

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 60

Частина 2

Серія:

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Кіровоград –2005

**ББК 83,3 Ук
Н-37
УКД 8У**

Наукові записки. – Випуск № 60. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2005. – Частина 2. – 380 с.

ISBN 966-8089-31-6

У збірник увійшли статті фахівців з усіх регіонів України та ближнього зарубіжжя. Матеріали розподілено за такими розділами: 1. Сучасні технології навчання природничо-математичних дисциплін. 2. Засоби реалізації сучасних технологій у навчанні. 3. Професійно-педагогічна підготовка майбутніх учителів

Для наукових та педагогічних працівників, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ВИПУСКУ:

- Величко С.П.** – доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка (відповідальний редактор).
- Вовкотруб В.П.** – кандидат педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.
- Гончаренко С.У.** – дійсний член АПН України, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник Інституту педагогіки та психології професійної освіти АПН України.
- Радул В.В.** – доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка
- Романцевич В.К.** – літературний редактор
- Садовий М. І.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка
- Царенко О.М.** – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (*протокол № 7 від 31.01.2005р.*)

Адреса редакції:

25006, м. Кіровоград,
вул. Шевченка, 1,
тел. 22-56-74

ISBN 966-8089-31-6

© Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка

ПЕРЕДМОВА

Світові тенденції підвищення якості вищої освіти, створення в Європі єдиного середовища в підготовці фахівців з вищою освітою на основі Болонської угоди, забезпечення мобільності, в основі якої лежить фундаментальна загальна й професійна підготовка випускників ВНЗ, потребують нових підходів до підготовки фахівців, особливо природничо-математичних дисциплін. Адже розвиток цивілізації неможливий без належного розвитку саме цих наук. Зокрема, сучасні інноваційні технології прямо пов'язані з такою фундаментальною наукою, як фізика, й визначені не лише матеріальною базою виробництва, але й рівнем освіченості суспільства в цій галузі. Особливого значення у підвищенні наукового рівня підготовки майбутнього вчителя тепер набуває фундаменталізація фізичної освіти.

Розбудова системи освіти в Україні привела до формування нової освітньої парадигми, згідно з якою у галузі освіти відбуваються інноваційні процеси, йде пошук нових систем її розвитку, які є більш демократичними, диверсифікованими та результативними з позицій як інтересів суспільства, так і окремої особистості.

Основний задум та ідея цього випуску наукових праць передбачає висвітлення основних суттєвих змін у системі природничої освіти в навчальних закладах різного типу і профілю. Ці зміни пов'язані з інтеграцією фундаментальності та професійної спрямованості навчальних природничих дисциплін. Зокрема, фундаментальність загальнофізичної освіти передбачає, що в педагогічних вищих навчальних закладах курс фізики вивчається не тільки як загальноосвітня дисципліна: здобуті студентами фізичні знання є фундаментальною базою для вивчення інших професійно-орієнтованих предметів, слугують основою в опануванні нової техніки й технології, у тому числі й сучасних інформаційних та комп'ютерних.

Враховуючи значний обсяг наукової інформації у галузі природничо-математичних дисциплін, єдиним і перспективним напрямком реалізації сучасних завдань професійної підготовки фахівців з вищою освітою є інтенсифікація процесу навчання на основі модернізації й структурування навчального матеріалу та широкого запровадження інноваційних технологій. Зміну технології навчання необхідно спрямувати на переорієнтацію діяльності викладача від інформаційної до організаційної, спрямовуючи навчальну діяльність студентів на самостійну пошуково-пізнавальну роботу. Тут мають набути суттєвого значення проблеми комп'ютеризації навчального процесу, посилення наочності, індивідуалізації навчання й регульованого темпу засвоєння знань, активного перетворення інформації в знання й розуміння навколишнього середовища.

Новий підхід до економічних і соціальних проблем суспільства змінив і цілі навчання природничих дисциплін у ВНЗ. Основною метою навчання є розвиток інтересу студентів, формування їхньої пізнавальної активності та самостійності, здатності до подальшої продуктивної професійної діяльності.

Вчені й методисти та педагоги-новатори в пошуках оригінальних методів навчання з огляду на сучасні потреби суспільства щодо рівня освіти вносять корективи й пропозиції, які спрямовані на вдосконалення системи природничої освіти у ВНЗ. Проте зазвичай ці спроби епізодичні. Часто їм бракує глибини розуміння не лише цілей і завдань, а й обґрунтованих засобів досягнення ефективних результатів у підготовці високопрофесійного фахівця.

Слід зазначити, що дидактика природничих дисциплін у вищій школі інтенсивно розвивається. Разом з тим залишається чимало проблем, які або зовсім не розв'язувалися, або не знайшли повного розв'язання, зокрема фундаменталізація освіти

в педагогічних ВНЗ; модернізація природничої освіти на основі діяльнісного підходу до навчання, діагностика якості й рівня фахової підготовки випускників ВНЗ; розробка основних напрямків, принципів, чинників, показників і критеріїв інтенсифікації студентів на засадах інформаційно-комп'ютерної технології; вивчення місця і ролі дистанційної технології навчання у фаховій підготовці майбутнього вчителя тощо.

Для розв'язання наявних проблем у навчальних закладах різного типу й профілю у Наукових записок КДПУ ім. В. Винниченка (Випуск № 60. Частина 1 і 2) результати наукових пошуків науковців і дослідників з різних регіонів розміщені у трьох розділах: 1. Сучасні технології навчання природничо-математичних дисциплін. 2. Засоби реалізації сучасних технологій у навчанні. 3. Професійно-педагогічна підготовка майбутніх учителів. Видання названого випуску Наукових записок у двох частинах обумовлене відповідною кількістю статей, що надійшли до редакції.

Редакційна колегія випуску сподівається, що опубліковані матеріали сприятимуть удосконаленню навчально-виховного процесу у ВНЗ та поліпшенню якості підготовки фахівців з вищою освітою.

С.П. Величко – відповідальний редактор

Розділ І. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ПЕРЕВАГИ МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Ольга БІЛЯКОВСЬКА

Показано переваги модульної технології навчання порівняно з традиційною при вивченні природничо-математичних дисциплін у загальноосвітній школі. Аргументована доцільність модульного навчання як важливого чинника саморозвитку та самоосвіти учнів.

In the article major preferences of modular technology over the traditional one while teaching science disciplines in school are shown. It was argued that modular technology is an important component in pupils' selfeducation skills development.

За останні роки в національній системі освіти відбулось інтенсивне реформування. Середня освіта сьогодні є тим мінімумом, який необхідний для вступу людини у високотехнологічне суспільство, котре характеризується неперервною зміною технологій, появою нових галузей виробництва, що потребує високоосвіченої людини, здатної оволодівати новими знаннями протягом усього життя. Одним із чинників для успішної реалізації людини у сучасному суспільному житті є оволодіння нею певними видами математичної діяльності. До того ж, вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи, зокрема предметів природничого циклу, вимагає серйозної математичної підготовки. Тому шкільний курс математики має адаптуватися до потреб суміжних дисциплін. Завданням сучасної школи є забезпечення максимальних умов для опанування кожним учнем математичних знань певного рівня.

Останнім часом, на жаль, спостерігається зниження рівня якості математичних знань, падіння зацікавленості предметом серед школярів різного віку. Внаслідок цього все менша частина учнів присвячує себе точним наукам, а це може спричинити в майбутньому серйозне відставання України в науково-технічних розробках, недостатньої конкурентоспроможності на світовому ринку. “У Західній Європі, Японії, США вже починає складатися освітня система, де школа починає орієнтуватися на фундаментальну освіту, традиційна природничо-наукова освіта набуває певного глобалістичного відтінку” [1, 3].

Аналізуючи методичні підходи до вивчення природничих дисциплін, можемо бачити спільні ознаки в проведенні навчальних занять. Очевидним є домінування пояснювально-ілюстративного методу навчання, яке знаходить своє втілення на комбінованих уроках, що здебільшого переважають у загальноосвітній школі. Більшість учителів надає перевагу освітнім цілям, ставлячи знання учнів за самоціль, спонукаючи їх до запам'ятовування безлічі наукових фактів, знання яких не є життєвоважливими. Це призводить до того, що “світ розірваний в уяві учня на окремі закони, факти, концепції, цілісної картини при такому навчанні скласти не можна. Цінності змісту освіти видаються відірваними від системи життєвих цінностей та настанов учня. Він повинен вивчати та вважати важливим те, що він сам важливим для

себе не визнає, а це, в свою чергу, не дозволяє учневі повноцінно сприймати та засвоювати матеріал” [4, 10].

Таким чином, актуалізується проблема між зрослим обсягом навчальних знань та ефективними підходами до організації їх засвоєння. Внаслідок постійного розширення обсягу знань проходить активний процес імперативного навчання, що веде до перевантаження учнів, до зростання кількості школярів, які перестають засвоювати математичні знання. Тому, “щоб не допустити не сприймання значною частиною учнів математичних знань на тому чи іншому році навчання, потрібно: а) виділяти ядро елементів знань на кожному навчальному етапі, без яких подальший поступ неможливий; б) решту поза ядром елементів знань використовують переважно для формування прийомів розумової діяльності, а також для засвоєння визначеного ядра знань; в) адаптувати рівень складності ядрових знань до рівня розумових можливостей тієї чи іншої типологічної групи учнів, диференціювати навчання з ними в зоні найближчого розвитку; г) для полегшення запам’ятовування ядра знань психологізувати навчальний матеріал, використовуючи аналогію, порівняння, логіку, диференціювати практичні дії на репродуктивні й творчі; виділити ядро репродуктивних дій, навичок для обов’язкового засвоєння; розширювати операційне поле практичних дій; д) диференціювати ядрові елементи знань відповідно до типологічних можливостей учнів, а також стосовно логіки математичних знань (дії з раціональними числами, дії з коренями, тригонометричні тотожності тощо)” [6, 8].

Загальновідомо, що навчання – цілісний двосторонній процес педагогічної діяльності вчителя та навчально-пізнавальної діяльності учня, зокрема, навчання – це процес, який планується та проектується, а тому є технологічним. Очевидно, щоб навчальний процес був ефективним і успішним, особливу увагу слід звернути на його процесуальну складову, тобто форми і методи роботи вчителя з учнями.

На нашу думку, існуючі підходи традиційної технології при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу недостатньо впливають на мотиваційну діяльність учнів, не сприяють створенню атмосфери систематичної самостійної роботи по оволодінню знаннями. Тому, постає питання вибору такої технології навчання, яка зможе суттєво поліпшити якість засвоєння учнями знань, створить умови для саморозвитку та самоосвіти. Модульні технології навчання не є новими для української школи. Теорія модульного навчання висвітлена в роботах П.Я. Юцявічене, А.В. Фурмана, А.М. Алексюка, П.І. Сікорського, В.І. Третьякова та ін. У порівнянні з традиційним навчанням модульна технологія навчання має ряд суттєвих переваг.

Мета даної статті – показати переваги модульної технології навчання при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу у загальноосвітній школі.

Модульне навчання виникло як альтернатива традиційному. Сутність його полягає в тому, що учень цілком самостійно (або з певною допомогою вчителя) досягає конкретної мети навчальної діяльності у процесі роботи з модулем. Модуль у педагогіці – це змістовно, логічно завершена частина навчального матеріалу, певна мікросхема, засвоєння якої забезпечує досягнення раніше запланованого результату навчання [2, 283]. До провідних принципів модульного навчання належать: модульність; структуризація змісту навчання на відокремлені елементи; динамічність; гнучкість; усвідомлена перспектива; різнобічне методичне консультування; паритетність [8, 56].

Відповідно до нової парадигми навчання мета освіти полягає в тому, що учень має вчитися сам, тобто “учневі належить не вчити предмет, а пізнавати світ, природу, а разом – і метод, і культуру пізнання; не одержувати формулювання законів природи і суспільства в готовому вигляді, а самому відкривати їх під керівництвом вчителя як рівноправного партнера” [3, 289]. У зв’язку з цим, модульне навчання має суттєві

переваги над традиційним, а саме, учень може самостійно працювати з навчальним матеріалом у вигляді модулів, які містять конкретну мету навчання, банк інформації й методичні вказівки про можливі способи досягнення поставленої мети. Змінюється й функція вчителя, який перестає бути носієм готової інформації, а стає рівноправним партнером, консультантом та координатором навчання учнів.

Математика дає широкі можливості для інтелектуального розвитку особистості, вона є засобом вивчення фізики та астрономії, інформатики, хімії, біології і т.д. А тому, досконалий процес засвоєння знань – запорука належного рівня математичної освіти.

Принцип гнучкості забезпечує можливість пристосування змісту освіти і шляхів його засвоєння до індивідуальних потреб навчання, тобто відкриває можливості індивідуалізації змісту і процесу опанування знаннями. Учні мають різний рівень базової підготовки, різні здібності, психологічні задатки і темп роботи. У процесі традиційної організації навчання вчитель орієнтується на середній розвиток, середній рівень підготовки, сприйняття, тобто на деякого міфічного “середнього” школяра. Це неминуче призводить до того, що “сильні” учні штучно стримуються у своєму розвитку, втрачають інтерес до навчання, а “слабкі” – приречені на хронічне відставання і теж втрачають інтерес до навчання. Принцип гнучкості підказує розв’язання цієї проблеми в запровадженні до кожного блоку інформації матеріалу систему завдань трьох рівнів складності, створюючи, тим самим, для учнів ситуації вільного вибору. Інтелектуальна рефлексія учнів полягає в тому, що вони мають самостійно зрозуміти умову завдання, зіставити його зміст і вимоги з наявними стереотипами досвіду. Рефлексивне осмислення і переосмислення суперечностей завдання є необхідною умовою мислительного пошуку. Адже у шкільному курсі математики досить багато уваги приділяється послідовному викладу теорем, акуратному й грамотному оформленню розв’язувань задач, логічному обґрунтуванню різних етапів розв’язування або доведення. Сам же процес пошуку розв’язку задачі або способу доведення теореми, процес відкриття нових математичних фактів розглядається значно рідше. Учням так і залишається незрозумілим, за допомогою яких міркувань довелося відкрити ту чи іншу теорему, як вдалося здогадатися про спосіб розв’язання тієї чи іншої складної задачі. При модульному навчанні активізується творча діяльність учнів, що дає їм глибше проникнути в сутність матеріалу, який вивчається, створюються умови для його успішного засвоєння і практичного застосування, проходить розвиток самостійності та пізнавальних здібностей. У результаті такої навчальної діяльності процес засвоєння знань стає для учнів процесом їхнього самостійного “відкриття”.

Принцип модульності допомагає підвищити рівень диференційованого навчання, яке враховує індивідуальні особливості учнів і спрямоване на оптимальний розвиток кожної дитини засобами структурування змісту навчального матеріалу, добору до типологічних особливостей учнів форм, прийомів і методів навчання. Структурування знань передбачає виділення головних знань, які є базисом предмета і потребують глибокого засвоєння; базових знань, які є основою модуля і визначаються як для розуміння, так і для засвоєння; допоміжних знань, з якими учні ознайомлюються і які виконують допоміжну функцію.

Важливим компонентом модульної технології навчання є модульна програма, яку розробляє вчитель. Модульна програма складається з логічно завершених доз навчального матеріалу (модулів) із структурованим змістом кожного модуля та системою опорних оцінок [5, 50]. Щоб скласти таку програму, вчителю необхідно визначити основні наукові ідеї курсу. Потім необхідно структурувати навчальний зміст навколо цих ідей у певні блоки. Далі слід сформулювати дидактичну мету, за допомогою якої і буде досягатися успіх при вивченні матеріалу. Відбираючи навчальний матеріал, доцільно керуватися такими правилами: а) виокремлювати основні елементи навчального матеріалу; б) давати пояснення (на декількох рівнях) для

роботи з цим матеріалом; в) вказувати шляхи можливого заглиблення учня в матеріал чи його розширене вивчення за допомогою додаткових джерел інформації; г) давати практичні завдання і пояснення щодо способів їх виконання; д) рекомендувати завдання для самоконтролю і наводити відповіді на них. Отже, модульна програма – це не конспект уроку, це програма діяльності учня при вивченні певної теми. Таким чином, при модульному навчанні учень володіє всією інформацією про свою навчальну діяльність. У процесі самостійного навчання в нього виникають запитання, а це означає, що він починає думати. Модульна технологія навчання “визначає характер діяльності учнів і вчителя як суб’єктів пізнання, стимулює учнів до успіху в їх самоосвітніх зусиллях, актуалізує мотиваційні ресурси, створює відчуття власної компетентності, вимагає самостійних пошуків шляхів розв’язання пізнавальних проблем, поповнення і розширення знань, широкого використання їх у пізнавальній діяльності, а саме ті дії і розумові операції, які складають основу самоосвіти особистості” [7, с. 15]. Крім того, під час модульного навчання принципово змінюється і становище вчителя в навчальному процесі, а також зміст його підготовки до навчальних занять. Адже тепер учитель готується не до того, як краще пояснити новий матеріал, а до того, як оптимальніше управляти навчальною діяльністю учнів. Оскільки управління здійснюється в основному через модулі, то завдання вчителя полягає в грамотному визначенні інтегруючих дидактичних завдань модуля та структурування навчального змісту з урахуванням даних завдань. А це вже абсолютно новий зміст підготовки вчителя до навчального заняття, що спонукає його до аналізу свого досвіду, знань, умінь, пошуку більш досконалих технологій.

Важливо зазначити, що в процесі навчання за модульною технологією є можливість проводити системний контроль за навчальними досягненнями учнів. Цей компонент дуже важливий при вивченні циклу природничих дисциплін, адже системний контроль дає змогу учневі скласти уявлення про те, що він знає, що ним досягнуто, на що варто звернути увагу в подальшій роботі, а головне, що це умова руху вперед. Перед кожним модулем здійснюється вхідний контроль знань та вмінь учнів, який дає інформацію про рівень готовності до роботи з новим модулем. За необхідності, проводиться відповідна корекція знань. Обов’язково слід здійснювати поточний та проміжний контроль (самоконтроль, взаємоконтроль). Після завершення роботи з модулем проводиться вихідний контроль. У кожному випадку є можливість доопрацювання навчального матеріалу для покращення результатів навчання. Взаємодія вчителя та учня набуває форм співробітництва. На закінчення зазначимо, що метою навчальної діяльності за модульного навчання є становлення учня як суб’єкта, досягнення такого рівня розвитку учнів, коли вони самі зможуть сформувати мету діяльності, актуалізувати необхідні знання і способи діяльності, самостійно спланувати свої дії, здійснювати корекцію своєї роботи, співставляти отриманий результат з поставленою метою, тобто самостійно здійснювати будь-яку діяльність. А головним є те, що модульна технологія гарантує засвоєння учнями того мінімуму знань, який необхідний їм для подальшого навчання, а також дає можливість здібним учням ефективніше використовувати ресурси часу і за рахунок цього поглиблювати свої знання, розвивати пізнавальну активність, а іншим, менш здібним, є змога доводити до автоматизму засвоєння певного матеріалу, який вони в силу своїх здібностей зможуть досягти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Фундаментальність професійної освіти – потреба часу // Педагогічна газета. – 2004. – №12. – С.3.
2. Лозова В.І., Троцько Г.В. Теоретичні основи виховання і навчання: Навч. посібник. – Харків: ОВС, 2002. – 397с.

3. Огнев'юк В.О. Освіта в системі цінностей сталого людського розвитку. – К.: Знання України, 2003. – 450с.
4. Освітні технології / За ред. О.М. Пехоти. – К.: “А.С.К.”, 2002. – 255с.
5. Сікорський П.І. Модульно-рейтингова система навчання у ліцеях. – Л.: Академічний Експрес, 1997. – 96с.
6. Сікорський П.І. Психолого-педагогічні проблеми навчання математики // Математика в школі. – 2004. – №4. – С.5–9.
7. Терещенко Н.М. Формування у підлітків готовності до самоосвіти в умовах модульного навчання: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.03 / Інститут педагогіки АПН України. – К., 2000. – 20с.
8. Юцявичене П.А. Принципы модульного обучения // Сов. педагогика. – 1990. – №1. – С.55–60.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Біляковська Ольга Орестівна – аспірантка Львівського національного університету ім.І. Франка.
Наукові інтереси: технології навчання, оцінювальні системи.

ІСТОРИЧНО-НАУКОВИЙ МАТЕРІАЛ З ФІЗИКИ ЯК ФАКТОР НАЦІОНАЛЬНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ

Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Людмила МІНІЧ, Микола ШУТ

Стаття присвячена питанням національного виховання учнів, яке в сучасній українській школі набуває нового змісту. Одним з основних завдань навчально-виховного процесу має стати забезпечення учнів знаннями про Україну та українців, засвоєння ними культури українського народу, ознайомлення із внеском українських вчених у розвиток вітчизняної та світової науки.

This paper consider national upbringing in school. It is very important for modern ukrainien school. Providing a knowledge about Ukraine and ukrainians, ukrainian folk culture adoption, acquaintance with ukrainian scientists contribution in world and national science development shold be education and upbringing proceses main goals.

Одним з головних напрямків модернізації освіти в Україні є створення передумов для формування освіченої, творчої особистості, виховання громадянина демократичного суспільства, прихильного до національних ідей і справжнього патріота своєї Батьківщини. На цьому наголошується в Національній доктрині розвитку освіти, Законі України „Про загальну середню освіту”, Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа). У названих документах закладені нові підходи до організації освіти в загальноосвітніх навчальних закладах та визначена стратегія реформування освітньої галузі найближчим часом.

Очевидно, що всебічний розвиток учнів забезпечується лише здійсненням у навчальному процесі провідного для сучасної української школи педагогічного принципу єдності навчання й виховання, що лежить в основі комплексного підходу до навчання. Вчитель має готувати учня не лише як спеціаліста певного профілю, а засобами свого предмета – як гармонійно розвинену, підготовлену до життя особистість. Школа покликана формувати та зберігати національну культуру, виховувати учнів на основі духовних надбань народу, долучати їх до системи національних цінностей. Через освіту й виховання здійснюється формування національної самосвідомості особистості, тому сучасна школа має бути відображенням національного життя.

При такому підході до мети виховання нового змісту набуває національне виховання. Отже, одним з основних завдань навчально-виховного процесу має стати забезпечення учнів знаннями про Україну та українців, засвоєння ними культури українського народу, ознайомлення із внеском українських учених у розвиток вітчизняної та світової науки.

Основною метою навчання фізики є створення умов для самовизначення і самореалізації особистості стосовно до фізики як фундаментальної природничої науки, котра є основою науково-технічного прогресу та одним з важливих компонентів загальнолюдської культури. Це забезпечує широкі можливості для здійснення вчителем національного виховання через ознайомлення учнів з історією розвитку та досягненнями фізики і техніки в Україні.

Використання історичних відомостей сприяє формуванню в учнів впевненості в тому, що становлення фізики в Україні – це поступова й наполеглива реалізація наукових ідей видатних представників української фізичної науки. Переконавання учнів у правильності цих ідей на прикладах їхнього успішного втілення у життя – важливе завдання вчителя фізики, оскільки навчальний матеріал з фізики сприяє зробити це яскраво та слушно.

Головна мета використання елементів історії фізики в Україні – ознайомлення учнів з науковими методами пізнання, з динамікою розвитку вітчизняної науки, її зв'язку з технікою та виробництвом, з'ясування ролі науки в житті суспільства.

Особливого значення набуває історичний матеріал при формуванні в учнів основних уявлень про фізичні явища та закономірності, з'ясуванні фундаментальних фізичних теорій, ознайомленні з експериментальним підґрунтям. Лише знання історії науки й техніки забезпечить усвідомлення молоддю суті та значення сучасних науково-технічних досягнень.

Очевидно, що завдяки високій науковості та історичності викладання фізики здійснюється формування в учнів діалектико-матеріалістичного світогляду, національної гордості, патріотизму.

Специфіка фізики як навчального предмета зумовлює такі функції історично-наукового матеріалу:

- огляд виникнення і становлення наукових концепцій, різноманітності підходів до розв'язання вузлових питань, змін у побудові наукових картин світу забезпечує усвідомлення учнями того факту, що фізика перебуває у постійному розвитку, що процес пізнання світу не є завершеним. Таким чином, формується науковий світогляд учнів, підвищується їхній загальнокультурний рівень;
- формування в учнів правильного уявлення про необхідність фізичних знань для практичної діяльності людства, про зв'язок наукових досліджень із соціальним прогресом суспільства, що сприяє виникненню активної життєвої позиції, бажання працювати задля розвитку своєї держави;
- можливість вироблення в учнів особистого ставлення до релігійних вчень, до окультизму, орієнтування в сучасному потоці лженаукової інформації;
- ознайомлення з творчими біографіями видатних вітчизняних фізиків і винахідників, що сприяє формуванню в учнів почуття національної гідності, громадської національно-патріотичної активності, поваги до української культури та науки.

Отже, в процесі навчання фізики вчитель має великі можливості для національного виховання кожного учня як активної і відповідальної особистості, здатної до осмислення навколишнього світу, до його перетворення, яка має позитивне ставлення до праці, стратегію особистого життя і є прихильною до гуманістичних цінностей.

Безумовно, реалізація принципу історизму в курсі фізики пов'язана з об'єктивними труднощами, основними з яких є скорочення навчальних годин та відповідне перевантаження програми з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів. У процесі пояснення нового матеріалу вчителю необхідно розкрити динаміку розвитку певних понять, законів або теорій, обґрунтувати необхідність їхнього теоретичного й практичного дослідження, сформулювати фізичний зміст, навести історичні відомості. Тому побудова

історичної інформації має бути логічно узгоджена із навчальним матеріалом, а також адаптована до інтелектуальних можливостей учнів та рівня їхньої підготовленості. За таких умов учні будуть спонукатися до активної діяльності, що забезпечить досягнення головних цілей, а саме: розвиток інтересу до вивчення фізики, ефективне засвоєння необхідної інформації, формування наукового світогляду та виховання учнів. Разом з тим не обов'язково підходити з історичного погляду до всіх тем навчальної програми, вводити ті чи інші елементи історії розвитку фізики в Україні на кожному уроці. Головне, щоб фрагменти з історичного матеріалу або інші відомості історичного характеру були органічно поєднані з викладенням певної теми, роз'яснювали чи доповнювали навчальну інформацію.

Основною формою організації навчального процесу в загальноосвітньому навчальному закладі є урок. На уроці реалізується взаємодія вчителя з класом відповідно до мети та завдань навчальної програми. Уроки не повинні бути побудовані на основі схематизму й мають спонукати учнів до сприйняття й осмислення навчальної інформації, озброювати їх навичками та вміннями самостійної роботи, сприяти особистісному розвитку. Тому саме урок надає широкі можливості для національного виховання учнів.

Конкретизуємо загальні завдання уроків фізики з використанням елементів історії розвитку фізики в Україні:

- висвітлення органічного зв'язку розвитку фізики в Україні із розвитком світової фізики;
- визначення ролі українських учених у розвитку тієї чи іншої галузі фізики на початку опрацювання певного розділу (або теми), а також при проведенні узагальнювальних уроків;
- викладання навчального матеріалу в історичній послідовності, логічне застосування історичної інформації;
- формування наукового світогляду учнів, здійснення філософських узагальнень у процесі аналізу навчального матеріалу.

При використанні відомостей історичного характеру можуть бути застосовані загальні методи навчання фізики, а саме:

- повідомлення учням інформації щодо історії певних фізичних досліджень в Україні;
- повідомлення біографічних відомостей про українських фізиків, ознайомлення з цікавими фактами їхнього життя, напрямками наукової діяльності;
- розв'язування задач з історичним змістом;
- демонстрація дослідів, макетів фізичних приладів та установок, які відтворюють видатні фізичні відкриття та винаходи в Україні;
- застосування технічних засобів навчання (демонстрація діапозитивів, діафільмів, ілюстрацій, кіно- та відеофрагментів) з історії фізики в Україні;
- впровадження інформаційних технологій навчання фізики.

Надзвичайно ефективною та перспективною для національного виховання є позакласна робота, яка допомагає залучити учнів до активної пошукової діяльності в галузі історії розвитку фізики в Україні. Методи її організації можуть бути різноманітними, наприклад:

- підготовка учнями настінних газет, присвячених певним датам з життя та діяльності українських учених або видатним подіям у розвитку фізики в Україні;
- улаштування виставок книг з історії розвитку фізики й техніки в Україні;
- проведення екскурсій до музеїв, які містять певні історичні експозиції;
- проведення вечорів та конференцій, присвячених історії фізики й техніки в Україні;
- відвідування лекцій відомих в Україні фахівців у галузі фізики, присвячених глобальним світовим фізичним проблемам та сучасним науково-технічним досягненням вітчизняних дослідників;

- організація пошуково-дослідної діяльності членів шкільного фізичного гуртка щодо знаходження цікавих фактів з життя та наукової діяльності українських учених або відомостей з історії розвитку фізики в Україні, які не набули широкого оприлюднення;
- підготовка учнями рефератів з використанням історично-наукової інформації.

Такими, на наш погляд, є основні форми й методи здійснення національного виховання в процесі навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Очевидно, що виховні можливості фізики будуть найбільш ефективними за умов реалізації їх у комплексі з іншими формами й методами виховної діяльності.

Враховуючи, що навчання і виховання є цілісним процесом формування особистості, його різнорівневими підсистемами, слід відзначити, що для досягнення найбільшої ефективності національного виховання необхідно перебудувати навчальні програми й плани з фізики, підготувати нові підручники, здійснювати відповідну підготовку вчителів. Усе це забезпечується новими підходами до організації освіти в загальноосвітніх навчальних закладах, які розширюють можливості реалізації в освітньому процесі як навчальних, так і виховних цілей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бокай О.С., Ронюк Ю.М. Історія фізичних досліджень в Україні // Україн. фіз. журнал. – 1993. – т.38(11). – С. 1607-1619.
2. Храмов Ю.А. История формирования и развития физических школ на Украине. – Киев: Феникс, 1992. – 213 с.
3. Біланюк О. Внесок українських зарубіжних вчених у фізику // УФЖ. – 1994. – т.39(2). – С. 123–127.
4. Щербань П.М. Прикладна педагогіка: Навч.-метод. посіб. – К.: Вища шк., 2002. – 215 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Благодаренко Людмила Юріївна – доцент кафедри загальної фізики НПУ імені М.П.Драгоманова, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах

Мініч Людмила Валентинівна – завідувач лабораторії кафедри загальної фізики НПУ імені М.П.Драгоманова, аспірант.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Шут Микола Іванович – завідувач кафедри загальної фізики НПУ імені М.П.Драгоманова, доктор фізико-математичних наук, професор.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики вищої школи.

ВИКОРИСТАННЯ АНАЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОДІЛЬНОСТІ МНОГОЧЛЕНІВ У ШКОЛАХ І КЛАСАХ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Олена ВІХРОВА

Стаття присвячена питанню використання аналогії при вивченні подільності многочленів у школах і класах математичного профілю, яка ґрунтується на структурній тотожності множин цілих чисел і множини многочленів від однієї змінної з раціональними коефіцієнтами. Запропонована методика дозволяє довести алгебраїчний підхід до теорії многочленів до логічного завершення.

The article deals with the question of using of the analogue in studying of the divisibility of multinomials at schools and classes of Mathematics profile, based on the structural identity of the great number of multinomials of the whole numbers and the great number of multinomials from one argument with the rational coefficients.

The proposal method permits to complet the Algebra's approach to the theory of multinomials to the logical completion.

Сучасна парадигма вітчизняної школи орієнтована на організацію навчального процесу на основі принципів особистісно-орієнтованого навчання, основними з яких є такі:

1. Освіта – це не тільки навчання, а й учіння як особлива індивідуальна діяльність учня.
2. Учіння не є прямою проекцією навчання, а виступає як індивідуалізований самостійний процес.
3. Учень не стає суб'єктом навчання, а первісно є ним як носій суб'єктного досвіду (під час навчання відбувається збагачення наявного суб'єктного досвіду, а не його утворення).

У методичному аспекті це зумовлює вибір таких форм і методів організації навчального процесу, які спонукають учнів до самостійного вивчення нового матеріалу, встановлення взаємозв'язків у ньому. При цьому ефективним засобом виступає аналогія. Встановлення аналогії між теорією, добре відомою учням, і матеріалом, що вивчається, уможливорює краще побачити взаємозв'язок і значення різних властивостей понять; дає змогу уникнути багаторазового повторення одних і тих же міркувань, що практично реалізує принцип економності мислення. Темою, при вивченні якої широко використовується аналогія, є теорія многочленів. У шкільному курсі математики ця тема вивчається у рамках функціональної змістово-методичної лінії, лінії тотожних перетворень виразів та лінії рівнянь і нерівностей, що пов'язано, насамперед, з існуванням у математиці двох точок зору на поняття многочлена: алгебраїчною та функціональною.

Історично поняття многочлена виникло в елементарній алгебрі у зв'язку з переходом від рівняння першого степеня з одним невідомим до квадратного рівняння, а потім і до деяких окремих типів рівнянь третього та четвертого степеня. Розвиток теорії многочленів був пов'язаний із спробами пошуку загальних методів розв'язування рівнянь вищих степенів. При цьому намітилися два підходи до побудови теорії многочленів – функціональний та алгебраїчний. У рамках цих підходів по-різному розглядається вираз $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ та трактуються операції додавання і множення многочленів.

Якщо під значенням символу x у виразі $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ розуміти деяке конкретне число, що береться з тієї ж множини, якій належать коефіцієнти $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ (наприклад, множини дійсних чисел) та операції додавання і множення розглядати як операції над числами, то під виразом $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ треба розуміти функцію $f(x)$, яка задана на даній множині.

Функціональний погляд на многочлен характерний для математичного аналізу. Для алгебри таке розуміння не зовсім зручне й не завжди можливе. Це зумовлено тим, що многочлени мають велике значення у теорії кілець і полів, та існують скінченні кільця та поля, над якими многочлени недоцільно розглядати як неперервні функції. Тому при алгебраїчному підході до побудови теорії многочленів у математиці спочатку дають означення многочлена, яке пов'язане з поняттям кільця многочленів над полем, обґрунтовують існування такого кільця, його єдиність з точністю до ізоморфізму, доводять, що в такому кільці елементи можна подати у вигляді $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, де $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ і що вони належать числовому полю, над яким розглядають кільце многочленів [2].

Ці два підходи, що склалися в математичній науці, знайшли відображення і в шкільній математиці у відповідній методичній обробці. Так, вивчення тотожних перетворень виразів, розклад многочлена на множники, правила виконання дій над многочленами є реалізацією алгебраїчного підходу, а розгляд многочлена як функції дійсної змінної, знаходження значень многочлена при заданих значеннях аргумента, визначення проміжків знакосталості, монотонності є реалізацією функціонального підходу до вивчення теорії многочленів. Для шкільного курсу алгебри мають значення обидва підходи. „Не можна відмовитись або недооцінити жоден з них. В одних

випадках доводиться зосереджувати увагу на алгебраїчній стороні питання, в інших – інтерес викликає функціональна сторона” [3, 107].

Програмою з математики для шкіл та класів математичного профілю передбачено вивчення питань теорії подільності многочленів (ділення з остачею, теорема Безу, схема Горнера та ін.). Це допомагає при вивченні теорії многочленів використовувати аналогію з множиною цілих чисел, яка зоснована на структурній однотипності множини многочленів та множини цілих чисел. Запропонована методична система вивчення теорії многочленів передбачає використання цієї аналогії.

Зокрема, підготовка до вивчення елементів теорії подільності многочленів (X кл.) містить узагальнення відповідних знань та вмінь учнів за курс неповної середньої школи. При цьому увага зосереджується на означенні поняття многочлена, степеня многочлена, кореня многочлена, поняття многочлена нульового степеня, нульового многочлена; виконанні операцій над многочленами; елементах теорії подільності цілих чисел.

Різний рівень сформованості в учнів необхідних для подальшого вивчення теорії многочленів навичок та вмінь зумовлює диференційований підхід до навчального процесу. Він виражається у варіативному виборі завдань, дозуванні допомоги з боку вчителя, своєчасному контролі й корекції знань та вмінь учнів. Специфіка запропонованого методичного підходу стосовно традиційної методики вивчення подільності многочленів виявляється на етапі вивчення нового матеріалу.

Відзначимо, що теорія подільності може бути змістовно розвинута для досить великої кількості кілець, до яких належать кільця многочленів та цілих чисел. Теорія подільності в них є окремим випадком загальної теорії подільності. Тому природним та ефективним є використання аналогії, яка існує між цими теоріями. Основою для встановлення цієї аналогії є обґрунтування тотожності структур множини цілих чисел і множини многочленів. Учням, які навчаються за підручником [4], відомо, що множина цілих чисел з введеними операціями додавання і множення утворює кільце та обчислювальний апарат, розроблений для цілих чисел може бути застосований при вивченні інших об'єктів при умові, що множина цих об'єктів також має дану структуру.

Тому вивчення теоретичного матеріалу цієї теми можна розпочати з дослідження структури множини многочленів з раціональними коефіцієнтами відносно операцій додавання і множення, результати виконання яких потрібно подати у загальному вигляді:

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

$$g(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_1 x + a_0$$

$$f(x) + g(x) = (a_n + b_n) x^n + (a_{n-1} + b_{n-1}) x^{n-1} + \dots + (a_1 + b_1) x + (a_0 + b_0)$$

$$f(x)g(x) = a_n b_n x^{2n} + (a_{n-1} b_n + a_n b_{n-1}) x^{2n-1} + \dots + (a_0 b_1 + a_1 b_0) x + a_0 b_0.$$

Після обґрунтування структурної належності множини многочленів від однієї змінної з уведеними операціями додавання та множення доцільно запропонувати учням з'ясувати, що можна сказати про виконання ділення в *кільці* многочленів. Аналогія з якою множиною дозволяє це з'ясувати? Пошук відповідей на ці питання стимулює пізнавальну діяльність учнів. Результатом такої діяльності є висновок про те, що:

1) ділення у множині многочленів від однієї змінної виконується не завжди, тобто не для будь-яких двох многочленів $f(x)$ і $g(x)$ існує многочлен $q(x)$, такий, що $f(x) = g(x)q(x)$;

2) структурна однотипність множини многочленів і множини цілих чисел дає змогу встановити й використовувати між ними аналогію.

Тому при вивченні матеріалу теорії подільності многочленів найбільш доцільним є поєднання активності вчителя та активності учнів, що виражається в забезпеченні максимальної самостійності школярів. Реалізація такого підходу дає можливість

розглянути з учнями деякі найбільш важливі властивості подільності многочленів. При цьому ефективна й корисна опора на відповідні властивості подільності цілих чисел. Так, той факт, що в множині цілих чисел ділення можливе тільки тоді, коли ціле число з більшим модулем ділиться на число з меншим модулем, дає змогу учням за аналогією самостійно сформулювати висновок про те, що у множині многочленів ненульовий многочлен меншого степеня не ділиться на многочлен, степінь якого більший.

Таблиця 1

Основні властивості подільності

Цілі числа	Многочлени
1. Довільне ціле число завжди ділиться на 1.	1. Кожен многочлен $f(x)$ ділиться на довільний многочлен нульового степеня.
2. Якщо $a:b$, то або $a=0$, або $ a \geq b $.	2. Якщо $f(x):g(x)$, то або $f(x)=0$, або степінь $f(x)$ не менший степеня $g(x)$.
3. Якщо $a:b$, то для довільного числа $c \in \mathbb{Z}$: $ac:b$.	3. Якщо $f(x):g(x)$, то для довільного многочлена $h(x)$, $f(x)h(x):g(x)$.
4. Якщо $a:b$ і $c:b$, то $(a \pm c):b$.	4. Якщо $f(x):g(x)$ і $h(x):g(x)$, то $(f(x) \pm h(x)):g(x)$.
5. Якщо $ac:b$ і $a \nmid b$, то $c:b$.	5. Якщо $f(x)h(x):g(x)$ і $f(x) \nmid g(x)$, то $h(x):g(x)$.
	6. Якщо $cf(x):g(x)$, де c – число, відмінне від нуля (многочлен нульового степеня, то $f(x):g(x)$).

Вчителю доцільно підготувати таблицю, де будуть наведені основні властивості подільності в множині цілих чисел (таблиця 1). Учні по можливості самостійно формулюють і записують відповідні властивості подільності многочленів. Діяльність школярів на цьому етапі контролює вчитель, який одночасно спрямовує мислительний процес учнів у потрібному напрямку, концентрує їхню увагу на головному, допомагає з'ясувати особливості й відмінності, що зумовлені специфікою многочленів, коректує висновки учнів.

Вміння міркувати за аналогією формується краще, якщо цей прийом використовується у комплексі з іншими прийомами мислительної діяльності і з прийомами порівняння і конкретизації. Тому при вивченні даного матеріалу увага учнів звертається не тільки на спільні риси, але й на суттєву різницю, яка зумовлена специфікою елементів множини цілих чисел і множини многочленів, котрі є конкретними моделями однієї математичної теорії. Усвідомлення цього факту стимулює пізнавальну діяльність учнів на виявлення і з'ясування наявних відмінностей. Це сприяє розумінню учнями такого досить важливого моменту: щоб дати означення деякому поняттю теорії многочленів, то недостатньо механічно “перенести” означення відповідного поняття із теорії цілих чисел, замінюючи при цьому термін “ціле число” терміном “многочлен”. Так, наприклад, необхідною умовою виконання подільності цілих чисел є те, що модуль діленого повинен бути не меншим модуля дільника. Для многочленів це означення не підходить, бо многочлени не можна порівнювати за величиною. Порівнювати можна тільки степені многочленів. Тому при встановленні аналогії поняттю “модуль числа” відповідає поняття “ступінь многочлена”. З'ясування спільного й відмінного в подільності многочленів і цілих чисел дає змогу підвести учнів до самостійного формулювання означень деяких понять і теорем цієї теми (таблиця 2).

Таблиця 2

**Використання аналогії між теоріями подільності в кільці
цілих чисел і в кільці многочленів**

Теореми, означення понять у множині цілих чисел.	Теореми, означення понять у множині многочленів.
Теорема про ділення з остачею	
Для довільних цілих чисел a і b , $b \neq 0$ завжди існують єдині числа q і r , такі, що виконується рівність: $a = bq + r, 0 \leq r < b $.	Для довільних многочленів $f(x)$ і $g(x)$ завжди знайдуться два таких многочлени $q(x)$ і $r(x)$, що виконується рівність: $f(x) = g(x) \cdot q(x) + r(x)$ або $r(x) = 0$, або степінь $r(x)$ менший ніж степінь $g(x)$.
Означення спільного дільника	
Спільним дільником чисел a та b називається таке число d , що $a:d$ і $b:d$.	Спільним дільником многочленів $f(x)$ і $g(x)$ називається многочлен $d(x)$, такий, що $f(x):d(x)$ і $g(x):d(x)$.
Означення НСД	
Найбільшим спільним дільником двох чисел називається найбільший із їхніх спільних дільників.	Найбільшим спільним дільником двох многочленів називається їхній спільний дільник найбільшого степеня.
Означення спільного кратного	
Спільним кратним чисел a та b називається таке число s , що $s:a$ і $s:b$.	Спільним кратним многочленів $f(x)$ і $g(x)$ називається такий многочлен s , що $s(x):f(x)$ і $s(x):g(x)$.
Означення НСК	
Найменшим спільним кратним двох чисел називається найменше із їхніх спільних кратних.	Найменшим спільним кратним двох многочленів називається їхнє спільне кратне найменшого степеня.

При такому викладанні теоретичного матеріалу немає потреби ще раз обґрунтовувати правила, які учням відомі із теорії цілих чисел. Так, школярі самостійно опановують ділення многочленів “кутом”, адже для них є звичайним такий спосіб ділення цілих чисел; ті учні, які знайомі з алгоритмами знаходження найбільшого спільного дільника цілих чисел (алгоритмом Евкліда), самостійно доходять висновку, що цей спосіб застосовують і для обчислення найбільшого спільного дільника двох многочленів.

Відзначимо, що цей методичний підхід передбачає використання евристичного методу навчання. У класах, у яких рівень пізнавальної активності учнів не дуже високий, доцільніше використовувати інший варіант викладання теоретичного матеріалу. Вчитель сам формулює нові означення понять, властивості, теореми й зосереджує зусилля учнів на їхньому засвоєнні та закріпленні. Потім пропонує учням порівняти дані формулювання з відповідними означеннями для цілих чисел. Виділивши спільне і встановивши аналогії, вчитель ставить перед учнем проблему: чим зумовлена дана аналогія між множиною цілих чисел і множиною многочленів? У процесі аналізу й розв’язування цієї проблеми учні приходять до висновку, що аналогія між двома множинами оснований на тотожності структури цих множин з уведеними операціями додавання і множення.

Зазначимо, що запропонований методичний підхід вивчення теорії подільності многочленів з використанням аналогії з подільністю цілих чисел, основою якої є структурна однотипність даних множин, можна використовувати і у вищій школі в курсі алгебри й теорії чисел, але на більш високому теоретичному рівні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бич О.В. Методична система вивчення теорії многочленів з використанням нових інформаційних технологій навчання // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках. – Кривий Ріг, 2000. С 318-321
2. Проскураков И.В. Числа и многочлены. – М.:Просвещение, 1965.–284с.
3. Хомов Г.Г. Алгебра и теория чисел в школьной математике: Учебное пособие. – Мурманск, 1951.–140с.
4. Шкіль М.І. Колесник Т.В. Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу. Підручник для учнів 10 класу з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. – Київ.: Освіта, 2000.–317с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Віхрова Олена Вікторівна – доцент Криворізького державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: методика викладання математики.

ПЕДАГОГІЧНИЙ ТРЕНІНГ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЙ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Людмила ВОЛКОВА

У статті розглядається педагогічний тренінг як засіб реалізації сучасних технологій навчання. Аналізується ефективність його застосування у навчально-виховному процесі загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

In article pedagogical training as a way of realization of modern technology of training is considered. Efficiency of its application in teaching and educational process of general educational and higher educational institutions is analyzed.

З реформуванням національної системи освіти в навчально-виховний процес закладів освіти активно впроваджуються нові технології навчання, серед яких: особистісно-орієнтована освіта, розвивальне навчання, формування творчої особистості, організація групової навчальної діяльності школярів, навчання як дослідження, колективне творче виховання, проєктивна технологія, “створення ситуації успіху” та інші. Постає питання, за допомогою яких засобів реалізовувати сучасні технології навчання?

Аналізуючи концептуальні положення сучасних технологій навчання, ми дійшли висновку, що засобом їхньої реалізації може стати педагогічний тренінг, серед особливостей якого – застосування інтерактивних методів навчання, спрямованість на успіх та розвиток творчості кожного учасника тренінгового процесу, навчання у комфортному середовищі, добровільна участь у процесі навчання, побудова партнерської (суб'єкт-суб'єктної) взаємодії тощо.

Як засвідчує аналіз літературних джерел, педагогічний тренінг та його сутність, особливості, ефективність застосування практично не висвітлено в літературі. Тренінг переважно застосовується в психології, тому в літературі значна увага приділена психологічному та соціально-психологічному тренінгу (СПТ) в працях Ю.Н.Смельянова, В.П.Захарова, М.Ю.Хрящова, Г.А.Ковальова, Л.А.Петровської, М.Ю.Рогинського, А.П.Ситникова, І.В.Вачкова та в інших працях.

Зарубіжними авторами (Гленн Паркер, Річард Кропп, Сью Бішоп, Девід Тейлор, Роджер Баклі, Джим Кейлл, Філіп Бурнард, Леслі Рай, Емуабет Крістофер, Леррі Сміт та інші) в основному розроблені спеціальні тренінги, націлені на конкретні завдання,

переважно на досягнення успіху в бізнесі. Не зважаючи на вузькопрофільність тренінгів, авторами достатньо широко розроблена теоретична основа, яка є особливо важливою для обґрунтування педагогічного тренінгу.

Н.В. Зимівець, Н.О. Лещук, Т.П. Авельцева, Т.І. Мирошніченко, О.З. Руда, Г.Г. Ковганич серед різних видів тренінгів (комунікативні, особистісного росту, соціально-педагогічні, соціально-просвітницькі та інші) детально розглядають соціально-просвітницький тренінг, який спрямований на надання інформації, оволодіння знаннями, формування умінь, знань і навичок, котрі сприятимуть усвідомленому вибору варіантів поведінки, розвиток установок, усвідомлення потреб і мотивів, підготовку фахівців, навчання спеціалістів, які працюють з молоддю у сфері освіти, інформаційних технологій.

І лише незначна частина досліджень присвячена проблемі педагогічного тренінгу та його застосуванню у навчальному процесі вищих навчальних закладів. Серед авторів, які вивчали цю проблему – Т.Г. Веретенко, І.С. Манойло, О.В. Боровська. Ці дослідження не розкривають весь спектр проблеми та потребують більш глибокого та всебічного вивчення.

Виходячи з актуальності та недостатньої науково-практичної розробки проблеми, нами проведено дослідження стосовно застосування та ефективності педагогічного тренінгу в навчальному процесі закладів освіти.

Протягом декількох років вивчався досвід роботи з цієї проблеми в загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих навчальних закладах. У результаті дослідження було з'ясовано, що переважна більшість педагогічних працівників зазначених закладів освіти незнайома з тренінговою формою роботи, не володіє методикою організації і проведення тренінгу, а відповідно не застосовує у педагогічній практиці. Із незначних прикладів застосування тренінгу можна навести соціальні програми, спрямовані на попередження негативних виявів, формування здорового способу життя у дітей і молоді, сприяння розвитку молодіжної політики.

Серед проаналізованих програм, в яких застосовується тренінг, найбільш ефективною можна вважати програму Міністерства освіти і науки України, Академії педагогічних наук України, ПРООН/ЮНЕЙДС “Сприяння просвітницькій роботі “рівний-рівному” серед молоді України щодо здорового способу життя”, в якій окремим модулем подається методика проведення тренінгу, а відтак після відповідної підготовки педагоги-тренери мають повне розуміння як теоретичне, так і практичне стосовно організації і проведення тренінгу.

Ефективність застосування тренінгової форми роботи підтверджують дослідження в рамках цієї програми та розроблених тренінг-курсів практичних занять для навчальних дисциплін “Педагогічна майстерність” (IV курс, біологічного та філологічного факультетів ОНУ), “Вікова фізіологія і валеологія” (III курс, аізічний факультет ОНУ), “Методика виховної роботи” з елементами просвітницької роботи щодо здорового способу життя (IV курс факультету романо-германської філології ОНУ) та інших.

У ході дослідження використовувалися методи педагогічного спостереження, бесіди, анкетування, аналіз, порівняння та узагальнення. За результатами анкетування, опитування понад 300 учасників тренінг-курсів (серед яких педагоги, студенти вищих навчальних закладів, учні загальноосвітніх закладів Одеської області) переважна більшість (96%) віддала перевагу тренінговій формі навчання, зазначивши, що це: ефективний, цікавий, новий спосіб навчання, активна участь у роботі, а не стандартне зазубрювання відповідей на питання, можливість досягти більшого результату з найменшою затратою часу, краще сприйняття і запам'ятовування інформації,

можливість вільно висловлювати власну думку, не побоюючись за оцінку, розвиток самовпевненості, демократизація навчального процесу.

Дослідження доводить, що тренінгова форма навчання позитивно сприймається учасниками, налаштовує їх на взаємодію, відкритість, активність, креативність. Учасники досягають успіху та мають мотивацію до навчання, а відповідно навчаються більш ефективно.

Але, як показує практика, традиційної вузівської підготовки недостатньо для оволодіння тренінговою формою навчання та інтерактивними методами роботи. Спеціальна додаткова підготовка фахівців сфери освітніх послуг до роботи педагогом-тренером дасть можливість увести в арсенал професійних умінь ефективну тренінгову форму роботи та інтерактивні методи.

Враховуючи переваги педагогічного тренінгу перед іншими традиційними формами роботи (урок, лекція, семінарське заняття) й те, що майбутні фахівці сфери освітніх послуг не володіють основами проведення тренінгу нами розроблено спецкурс «Методика організації та проведення педагогічного тренінгу» (для студентів вищих навчальних закладів педагогічних, психологічних спеціальностей).

Пропонований спецкурс є системою знань з методики організації та проведення педагогічного тренінгу й допоможе фахівцю сфери освітніх послуг досягти професіоналізму, сприяти гуманізації і демократизації навчально-виховного процесу, дасть змогу ефективно реалізовувати різноманітні завдання освітньої галузі.

Мета спецкурсу полягає у формуванні когнітивного (знання), операційного (вміння) та мотиваційного компонентів готовності студентів до застосування педагогічного тренінгу в процесі професійної педагогічної діяльності.

Завданнями спецкурсу є:

- надання студентам знань про методику організації та проведення педагогічного тренінгу;
- сприяння оволодінню студентами інтерактивними методами роботи;
- формування готовності студентів до застосування педагогічного тренінгу в процесі професійної педагогічної, психологічної діяльності.

У ході спецкурсу надані теоретичні знання про сутність педагогічного тренінгу, його переваги як інтерактивної форми навчання, основні завдання, компоненти, особливості, структуру, етапи і їхня логіка, принципи роботи, умови ефективного тренінгового навчання, про динаміку розвитку тренінгової групи, педагогічну майстерність педагога-тренера. Крім того, були розглянуті питання, як успішно провести тренінгове заняття, як поводитись у випадках протидії, конфлікту та інші.

У традиційній педагогічній практиці вищого навчального закладу передбачається надання теоретичного матеріалу у формі лекції, яка ставить учасника в позицію пасивного слухача й відповідно дає засвоєння навчального матеріалу від 5% до 10%, та відпрацювання теоретичного матеріалу у формі семінарських занять, коли здебільшого один відповідає, а всі інші також перебувають у позиції пасивних слухачів. Тобто результативність навчання при застосуванні традиційних форм залишається надто низькою. Тому заняття спецкурсу «Методика організації та проведення педагогічного тренінгу» були побудовані у формі тренінгу, що дало змогу бути безпосередніми учасниками тренінгового процесу, отримувати теоретичний матеріал під час інформаційних повідомлень, зіставляти його з реальним процесом, обговорювати, аналізувати та засвоїти на практиці отримані знання під час проведення мікротренінгів (мікрОВикладання). Беручи до уваги зауваження студентів, що в традиційній підготовці вищого навчального закладу недостатньо практичної спрямованості, значна частина часу була відведена набуттю практичних навиків – презентації тренерських умінь, після чого було проведено тристоронній аналіз: самоаналіз, аналіз учасників тренінгу

та аналіз педагога-тренера. При наявності відповідних технічних умов є доцільним і результативним відеоаналіз.

Застосування педагогічного тренінгу під час навчання уможовлює студенту відчувати себе учасником навчально-виховного процесу, прогнозувати свою реакцію на поведінку в складній конфліктній ситуації або передбачити та усунути її, тобто розв'язання запропонованих педагогічних ситуацій є своєрідним підготовчим етапом у розв'язанні завдань, що мають місце в реальному педагогічному процесі, застерігають від педагогічних помилок.

У результаті проведеного тренінг-курсу засвоєння навчального матеріалу досягло рівня від 50% до 70%, що свідчить про значно більшу результативність тренінгової форми навчання перед традиційними (лекціями, семінарськими).

Аналізуючи умови проведення тренінг-курсу у вищому навчальному закладі, необхідно зазначити, що для успішного його проведення потрібні певні рамкові умови, які суттєво впливають на якість, а саме:

- аудиторії, де учасників тренінгу можна було б розмістити в колі;
- відповідну кількість у групі (не більше 20 осіб);
- технічне та канцелярське оснащення;
- час проведення тренінгових занять (4–6 годин) та інше.

Але ці умови сьогодні не повною мірою готові забезпечити заклади освіти, а тому показники засвоєння знань залишаються на рівні 50% – 70%, хоча могли б бути ще вищими.

Новизна підготовки фахівця сфери освітніх послуг у світлі Болонського процесу, що розгортається, полягає у виконанні вчителем посередницької функції, формування поважного сприйняття позиції іншого, не нав'язування цінностей, толерантність, повага етнічного, конфесійного, культурного розмаїття.

Формування педагога нового типу – демократичного, мобільного, толерантного, ініціативного, глибокодумного й відповідно професійного – можливе за умов застосування відповідних засобів, форм та методів і в особливості педагогічного тренінгу, який сприяє демократизації і гуманізації навчального процесу та наближає навчання у вузі до реальної професійно-педагогічної діяльності. Проблеми, з якимим стикається освітня галузь (фахівці сфери освітніх послуг не завжди здатні реалізовувати поставлені перед ними завдання, у своїй більшості вони є не конкурентоспроможними та інші), можуть бути розв'язані за допомогою застосування нових засобів навчання як педагогічний тренінг.

Саме педагог нового типу із зазначеними якостями і за умови володіння новими ефективними засобами навчання буде здатний реалізовувати сучасні технології навчання.

Отже, педагогічний тренінг надає майбутньому вчителю методологію розв'язання проблем розвитку особистості учня, механізм реалізації змісту освіти в реальному навчальному процесі з урахуванням інтересів і здібностей учнів та особистої творчої індивідуальності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авдєєва І.М., Гура Л.М., Бойченко Т.М. Просвітницька робота “рівний-рівному” серед молоді щодо здорового способу життя. Навч. пос. – К. 2002. – 256 с.
2. Воронцова Т.В., Пономаренко В.С. Школа проти СНІДу. Профілактика ризикованої поведінки: Посібник для вчителя. –К. 2004. – 256 с.
3. Зимівець Н.В., Лещук Н.О. та ін. Методика освіти “рівний – рівному”: Навч.- метод. посібник. – К., 2002.
4. Лесли Рай. Развитие навыков тренинга. – СПб., 2003.
5. Пехота О.М., Кіктенко А.З., Любарська О.М. Освітні технології: Навч. метод. посібник. – К., 2001.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Волкова Людмила Йосипівна – аспірантка Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова.
Наукові інтереси: педагогічний тренінг.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ГУМАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Олексій ГЕНОВ-СТЕШЕНКО

У статті подається описання ППЗ “Вольт-амперна характеристика діода”, призначеного для застосування в практиці роботи ЗОШ та вищої школи в умовах гуманізації навчального процесу.

The description of the pedagogical software “Volt-ampere the characteristic of the diode” intendent for a application in practice of the work of the comprehensive schools and a higher school in conditions humanization of the educational process is submitted in this article.

Реформування та оновлення системи освіти в Україні, що обрала шлях європейської та світової інтеграції, передбачає зміну як концептуальних положень щодо викладання навчальних дисциплін, так і змісту, принципів організації самої освіти, запровадження нових освітніх стандартів, потребує нових педагогічних підходів до навчання, запровадження інноваційних, динамічних, адаптованих до соціальних потреб технологій у галузі освіти. Сьогодні освіта має відповідати вимогам життя, світовим стандартам; у центрі системи освіти повинен стояти пріоритет людської особистості.

Сучасна парадигма гуманістичної освіти ґрунтується на ідеї самоцінності особистості, її духовності та здатності до самореалізації, забезпеченні умов саморозкриття, активного засвоєння способів пізнавальної діяльності; в основі гуманізації освіти лежить істина, за якою “людина є мірилом усіх речей”, найвища соціальна цінність, альфа й омега суспільного прогресу, його умова, сенс, рушійна сила і, певно, результат.

Порівнюючи три найбільш поширені типи навчання (традиційне, розвивальне та особистісно-орієнтоване), можна дійти висновку, що сучасний гуманістичний (особистісний) освітній процес має бути побудований саме в контексті особистісно-орієнтованого навчання. Особистісно-орієнтована система освіти спирається на фундаментальні дидактичні дослідження провідних науковців (І.С. Якиманська, В.В. Сериков, І.Д. Бех, С.І. Подмазін, В.В. Рибалка, А. Фурман, О. Балл, О. Бондаревська та ін.).

Сучасні стратегії навчання (інформаційно-пояснювальна, стратегія оволодіння готовими знаннями, стратегія формування умінь і навичок, пошуково-дослідницька та ін.), інноваційні технології навчання (технологія співробітництва, розвивального навчання, організації творчої діяльності, навчання в групах, особистісно-орієнтовна та ін.) не можуть існувати в “чистому вигляді”. Практика свідчить, що реальне навчання – це завжди синтез різних концептуальних підходів, поєднання різних технологій, що можна пояснити великим розмаїттям педагогічних завдань, педагогічних ситуацій, індивідуальними особливостями.

Світ розвивається діалектично (по спіралі), тому нові технології (особливо в педагогіці) це, як завжди, модернізовані технології, до яких уже зверталось людство. Будь-який тип навчання, технологія чи парадигма в будь-які часи мали на меті розвиток особистості, але тільки сучасні особистісні, інноваційні технології, особистісно-орієнтоване навчання та гуманістична парадигма освіти ставлять пріоритет людської особистості в центр навчально-виховного процесу. Отже, слід констатувати необхідність інтегративного (синтезаційного) навчання.

На основі всього вищезазначеного, аналізу наукової методичної літератури [4–6 та ін.], практичного досвіду роботи ми пропонуємо застосовувати при викладанні фізики в загальноосвітніх школах та вищій школі інтегративне особистісно-розвивальне навчання.

У “Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті” наголошується на необхідності “формування у дітей і молоді цілісної фізичної картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання” [1, 3], тобто наукового

світогляду, бо світогляд – це “ядро особистості”. З огляду на це, навчальний процес з фізики потребує змін не тільки в стандартах, змісті освіти, але й у технологіях реалізації освітнього процесу, вимагає використання інноваційних, гуманістичних технологій, методів навчання, зокрема особистісно-орієнтованих технологій та нових інформаційних технологій (НІТ), які все частіше застосовують для вдосконалення навчального процесу з фізики, фізичного експерименту.

Спільне використання навчального фізичного експерименту та інноваційних технологій навчання, зокрема інформаційно-комунікативних технологій в умовах гуманізації освітнього процесу, уможливорює реалізувати особистісний підхід, формувати світогляд, стиль наукового фізичного мислення, значно підвищити результативність навчальної діяльності, забезпечити доступність, наочність, послідовність викладання матеріалу, сприяє зацікавленості, оптимізації навчального процесу.

Проте вдосконалення навчального фізичного експерименту та методики його використання при особистісно-орієнтованому навчанні в умовах широкого застосування НІТ сьогодні ще залишається без належної уваги. Тому в цьому дослідженні ми поставили за мету визначити основні положення сучасної концепції загальної та вищої освіти; систематизувати та класифікувати сучасні технології реалізації освітнього процесу; визначити пріоритетні стратегії, інноваційні технології викладання фізики в умовах гуманізації освітнього процесу, зміни парадигм освіти; визначити теоретичні основи, компоненти, принципи побудови, технологізації та методики використання особистісно-орієнтованої системи навчання; розробити ППЗ “Вольт-амперна характеристика діода”, який складається з експериментальної установки для проведення фізичного експерименту та відповідного програмного забезпечення; розробити конкретні методичні рекомендації вчителю з використання ППЗ при вивченні теми “Електричний струм у напівпровідниках”.

ППЗ переважно розроблюють для віртуального дослідження фізичних процесів та явищ при безпосередньому використанні віртуальних лабораторій. Тому вважаємо, що створений нами ППЗ для вивчення теми „Електричний струм у напівпровідниках” та методика його використання є актуальною практичною розробкою на шляху комп’ютеризації реального фізичного експерименту.

ППЗ “Вольт-амперна характеристика діода” призначений для застосування в шкільному курсі фізики в Х класі ЗОШ і ПТУ при вивченні теми “Електричний струм у напівпровідниках” на таких типах уроків:

- 1) при вивченні нового матеріалу, фронтальному опрацюванні матеріалу, індивідуальному опрацюванні, на додаткових індивідуальних заняттях як демонстраційний фізичний експеримент для демонстрації однобічної електричної провідності напівпровідникового діода, залежності сили струму в напівпровідниковому діоді від напруги;
- 2) на лабораторній роботі фізичного практикуму “Зняття вольт-амперної характеристики напівпровідникового діода”.

ППЗ “Вольт-амперна характеристика діода” також може бути використане в загальному курсі фізики вищої школи при вивченні теми “Електричний струм у напівпровідниках” на лекційних, семінарських заняттях різних типів як демонстраційний фізичний експеримент; на практичних заняттях (лабораторних роботах, лабораторному фізичному практикумі) як лабораторний фізичний експеримент.

Можливе застосування ППЗ у курсах радіотехніки, електротехніки, лабораторному практикумі з шкільного курсу фізики, в курсі фізики твердого тіла й теоретичної фізики; на спецкурсах, факультативах, заняттях фізико-технічних гуртків, у самостійній пошуковій роботі з виконання навчальних проєктів, лабораторних, експериментальних, науково-дослідних, індивідуальних робіт тощо.

ППЗ складається з двох блоків: експериментальної установки для проведення навчального фізичного експерименту та відповідного програмного забезпечення. Установка являє собою стенд, на передню панель якого винесені клеми для монтажу колодок з досліджуваними напівпровідниковими радіоелементами, світлодіоди – датчики напруги на радіоелементі та джерелі живлення, а також зображена спрощена функціональна схема установки. Із задньої панелі установки виходить три кабелі для під'єднання до: мережі живлення (стандартна вилка), входу (Line In) звукової карти (стандартний роз'єм стерео-мініджек), порту LPT ПК (стандартний LPT роз'єм).

Принцип дії установки (рис. 1). Напруга від мережі надходить на **джерело живлення (-U)**, ЦАП, блок керування живленням (+U) та блок датчика струму. Програмно виставляємо відповідний байт на ніжках LPT-роз'єму. Цифровий сигнал від LPT порту, оброблюючись ЦАПом, перетворюється в аналогову форму. Аналоговий сигнал надходить на **блок керування напругою (+U)**, що керує зміною напруги з якимось кроком у діапазоні від -10V до +15V на **регульованому джерелі живлення**. Світіння зеленого світлодіода свідчить про те, що установка під'єднана до мережі. Світіння червоного світлодіода дає змогу візуально фіксувати зміну напруги на досліджуваному радіоелементі.

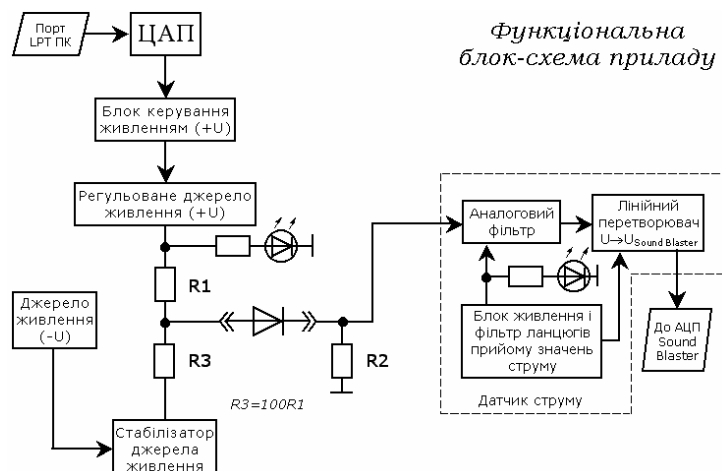


Рис. 1. Функціональна блок-схема приладу.

Спочатку ми програмно відтинаємо позитивну напругу на **регульованому джерелі живлення**. Через досліджуваний радіоелемент тече негативний струм, що надходить з **джерела живлення (-U)** через **стабілізатор джерела живлення**. Червоний світлодіод яскраво горить за рахунок негативної напруги. Починаємо подавати невелику позитивну напругу через резистор R_1 . За рахунок того, що $R_3 = 100 \cdot R_1$, негативна напруга падає не так швидко, як позитивна. Таким чином, напруга на досліджуваному радіоелементі плавно змінюється в інтервалі від -10V до 0V. Дані про струм і напругу в цьому інтервалі потрібні для побудови лівої частини вольт-амперної характеристики (ВАХ). Як тільки $U = 0V$, червоний світлодіод гасне. Далі напруга на досліджуваному радіоелементі починає зростати в інтервалі від 0V до +15V. Світіння червоного світлодіода свідчить про це. Дані про струм і напругу в цьому інтервалі потрібні для побудови правої частини ВАХ.

Сигнал, надходячи на **аналоговий фільтр**, очищується від шумів і на **лінійному перетворювачі напруги** перетворюється в напругу, що задовольняє входні параметри звукової карти ПК. **Блок живлення і фільтр ланцюгів прийому значень струму** потрібен для живлення **аналогового фільтра** й **лінійного перетворювача**, а також для зняття даних про струм на радіоелементі.

Далі інформація про струм і напругу через вхід звукової карти надходить на **АЦП** звукової карти й дискретизується за часом та за амплітудою. Дискретизація за амплітудою дає змогу вимірювати чисельні значення досліджуваного сигналу, дискретизація за часом використовується для узгодження роботи ЦАП і АЦП. За даними будується графік ВАХ досліджуваного радіоелемента.

Програмна частина складається з виконуваного модуля **ВАХ діода.exe**, файла функціональної схеми **Shems.bmp**, файла з осями координат та сіткою **График.bmp**, файла довідкової системи **Дов_дка.hlp**. Для запуску програми необхідно з будь-якої операційної оболонки, наприклад, Windows Commander, завантажити програму **ВАХ діода.exe**.

Після завантаження програми на дисплеї з'являється головне вікно (рис. 2), в якому спочатку відображена спрощена функціональна схема установки.

Після натискання кнопки **Очистити** на екрані в головному вікні з'являється заздалегідь підготовлений та збережений у каталог з програмою рисунок (файл **График.bmp**), на якому зображені координатні вісі та сітка координат. Він потрібен для проведення експерименту за умов використання конкретного типу діода. Також можна відкрити для проведення експерименту будь-який підготовлений заздалегідь файл для конкретного типу діода через меню **Файл\Відкрити**. Якщо ж планується використання нового типу діода, то необхідно провести попередній експеримент.

Робота з ППЗ може здійснюватися у двох режимах:

1. Демонстрація. Вчитель чи викладач встановлює відповідний до використовуваного діода коефіцієнт підсилення досліджуваного сигналу, інтервал зчитування даних про струм і напругу, виставляє відповідні коефіцієнти корекції даних та визначає вигляд отриманого графіка ВАХ через меню **Властивості графіка**.

Далі, натискаючи кнопку **Запуск**, вчитель починає демонструвати однобічну електричну провідність напівпровідникового діода та залежність сили струму в діоді від напруги (дані про напругу та силу струму знімаються в режимі реального часу). На цьому етапі доречно використовувати таблиці, які пояснюють процеси, що відбуваються на р-n-переході. Після того, як графік ВАХ отримано (рис. 3), вчитель, спираючись на результат експерименту, пояснює однобічну електричну провідність напівпровідникового діода та залежність сили струму в діоді від напруги, звертає увагу учнів на відсутність зворотного струму. Після цього вчитель демонструє збільшену в масштабі ліву вітку ВАХ, натискаючи **Властивості демонстрації\Показати таблицю та графік зворотного струму**. На цьому етапі можна не зупинятися на експериментальних значеннях струму та напруги, які подані в таблиці.



Рис. 2. Головне вікно програми.

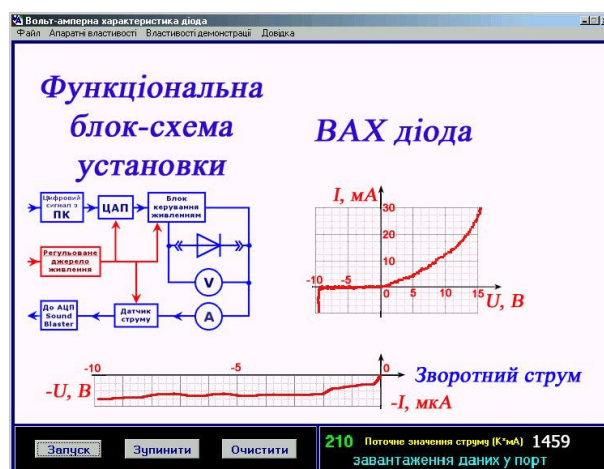


Рис. 3. Експериментальний графік ВАХ.

Вчитель має змогу продемонструвати ВАХ іншого діода (параметри якого будуть задовольняти параметри установки), що уможливило отримати інший графік ВАХ діода.

2. Лабораторна робота. У цьому режимі роботи з ППЗ учитель повинен докладно пояснити учням етап підготовки до експерименту для того, щоб вони могли самостійно приступити до виконання роботи. У лабораторній роботі для побудови ВАХ діода використовуються експериментальні дані про напругу та силу струму, подані в таблиці (рис. 4). Ці дані також можуть бути використані для аналізу графіків залежностей $I=f(U)$, доведення, що зворотний струм на р-п-переході існує, але він невеликий та ін.

При використанні будь-якого режиму роботи з ППЗ можна зберегти отриманий експериментальний графік ВАХ, роздрукувати його, використовуючи меню **Файл\Зберегти** та **Файл\Роздрукувати**. Також учні мають можливість викликати довідку й закріпити чи поглибити знання з теми “Електричний струм у напівпровідниках”, натискаючи **Довідка\Теоретичні відомості**, або ж більш детально ознайомитися з установкою, програмним комплексом і технікою його використання, натискаючи **Довідка\Допомога**.

Дане ППЗ є прообразом універсального навчально-експериментального комплексу, який дасть змогу застосовувати комп’ютерно-орієнтовані технології у контексті особистісно-орієнтованого навчання для демонстрування та дослідження ВАХ багатьох напівпровідникових радіоелементів, закону Ома для ділянки ланцюга та ін. Подальша робота буде йти в напрямку вдосконалення схеми установки, програмної частини, розширення меж і точності вимірювання напруги, сили струму на досліджуваному радіоелементі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті. – К.: Шкільний світ, 2001. – 24с.
2. Закон України про загальну середню освіту від 7 грудня 2000 року № 2120. – Освіта України. Нормативно-правові документи. – Л.: Міленіум. – С.103–126.
3. Закон України про вищу освіту від 26.12.2002 № 380–15. – Освіта України. Нормативно-правові документи. – Л.: Міленіум. – С.77–103.
4. Матвієнко П.В. До питання про сучасні педагогічні парадигми в системі вищої школи/ П.В.Матвієнко, С.О.Огієнко // Педагогіка і психологія, 2003. – №2. – С.63–73.
5. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Издательский центр “Академия”, 2001, – 272 с.
6. Сосницька Н.Л. Засоби реалізації нових педагогічних технологій у навчальному процесі з фізики // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2001. – С.236–241.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Генов-Стешенко Олексій Вікторович – вчитель фізики і математики ЗОШ №4 м. Бердянська.
Наукові інтереси: сучасні освітні технології.

10в	I=225мкА
9в	I=209мкА
8в	I=209мкА
7в	I=203мкА
6в	I=190мкА
5в	I=183мкА
4в	I=180мкА
3в	I=172мкА
2в	I=161мкА
1в	I=159мкА
0в	I=135мкА
1в	I=10мА
2в	I=11мА
3в	I=12мА
4в	I=12мА
5в	I=13мА
6в	I=14мА
7в	I=14мА
8в	I=15мА
9в	I=16мА
10в	I=17мА
11в	I=18мА
12в	I=19мА
13в	I=20мА
14в	I=22мА
15в	I=26мА

Закрити таблицю

Рис. 4. Експериментальні дані.

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Людмила ГОЛОДАЄВА, Олена ГОЛОДАЄВА

Інтегровано педагогічний досвід роботи вчителів фізики.

Integrative pedagogical experience of teachers in Physics work.

Науково-методична робота з учителями фізики пов'язана з модернізацією змісту національної системи освіти в Україні, мета якої – допомогти вчителям у реалізації підвищення професійної майстерності, формування здатності до адаптації в сучасних умовах.

Школі потрібен учитель, який має високий рівень мислення, світогляду та досягає стабільних, позитивних результатів у навчанні учнів.

Для підтримки вчителя існує система післядипломної педагогічної освіти. Науково-методична робота на базі інституту післядипломної педагогічної освіти має таку структуру (рис. 1):



Рис. 1. Структура науково-методичної роботи ІППО.

Усі форми науково-методичної роботи за умов модернізації загальної освіти передбачають розвиток української національної школи, впровадження досягнень сучасної педагогічної науки. Один з напрямків науково-методичної роботи з учителями фізики полягає у поширенні перспективного педагогічного досвіду, його експериментальної перевірки, основні вимоги якої:

- відповідність сучасному соціальному замовленню суспільства;
- системність, безперервність;
- творчий характер (активізація діяльності вчителів).

В області працюють 719 вчителів фізики, 25,17% з них мають категорію спеціаліста, 17.94 % – другу, 43.53 % – першу та 20.44 % – вищу кваліфікаційну категорію, що ілюструється діаграмою на рис 2.

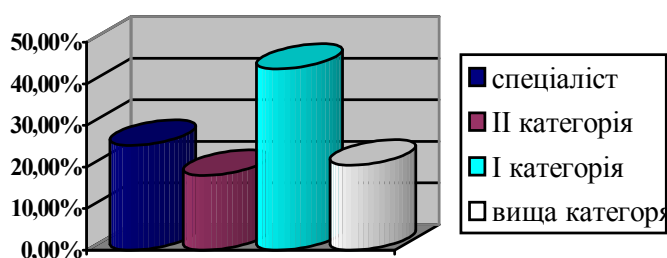


Рис. 2. Діаграма якісного складу вчителів фізики.

Таким чином, можна зробити висновки, що творчий потенціал є достатнім, щоб поліпшити якість навчання учнів. Необхідно тільки залучити педагогів-практиків до творчої діяльності з формування нових підходів до організації науково-методичної роботи. Прикладом такої роботи є обласний конкурс „Учитель року”, який проходив у лютому 2005 року. Спочатку конкурс проводився головами методичних об’єднань в районах та містах Кіровоградської області. Найкращі чотири учасники брали участь у завершальному етапі обласного конкурсу, під час якого вони презентували власний досвід, виконували контрольну роботу з фізики та методики фізики, кожен проводив урок у незнайомому класі та виконував інші завдання.

Сприяє розвитку науково-методичної роботи з вчителями фізики обласний методичний огляд-конкурс „Сучасний урок: технологічна панорама”. Знову спочатку відбір кращих конспектів уроків відбувається на районному та міському рівнях, потім за рішенням журі визначаються переможці обласного конкурсу, які проводять уроки за своїми конспектами на базі шкіл міста Кіровограда в трьох напрямках: „Теоретичний рівень змісту уроку”, „Своєрідні структури уроку”, „Практична спрямованість уроку”. Виконується відеозапис уроків для поширення досвіду роботи під час курсів та семінарів. Особливості роботи вчителів, які брали участь у конкурсах, полягають у тому, що їхні учні оволодівають загальними способами інтелектуальної діяльності і в них формується:

- системний підхід до оволодіння знаннями;
- вміння спостерігати, планувати та виконувати досліди;
- дослідницькі навички;
- здатність до наукового пізнання світу.

На уроках всі учасники конкурсів використовували особистісно-діяльнісний підхід до навчання учнів відповідно до інтересів та нахилу кожного, що уможливило учням здобути якісну освіту.

Аналіз результатів конкурсів дає змогу виконати інтегративний опис педагогічної діяльності з позиції сучасних підходів до викладання курсу фізики в школі. Вона побудована на використанні методу наукового пізнання. Пріоритетність цього напрямку визначається Національною доктриною розвитку освіти, яка декларує, що держава повинна забезпечити „формування у дітей та молоді сучасного світогляду, розвиток творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації особистості”. Згідно з концепцією освіти дванадцятирічної загальноосвітньої школи та Державного стандарту учень має оволодіти методом наукового пізнання ще на базовому рівні.

Структурними елементами цього методу є :

- спостереження фізичних явищ;
- створення гіпотези;
- його моделювання;

- теоретичне пояснення;
- експериментальне підтвердження;
- практичне застосування явища та вписування здобутого досвіду в світосприйманні учнів.

Методична реалізація цього методу побудована на використанні сучасних досягнень педагогічної науки, зокрема, діяльнісного підходу до реалізації навчально-виховного процесу.

Чому саме метод наукового пізнання?

Аналіз результатів моніторингу якості знань, умінь та навичок учнів з фізики в області дає підстави стверджувати, що низький рівень засвоєння матеріалу саме з тих розділів фізики, де потрібні спостереження та експеримент, адже тут відсутній зв'язок між теорією та практичним застосуванням. Розкриємо у використанні цього методу моделювання як пізнавальний прийом, який саме є тим зв'язком, що допоможе зрозуміти учням зміст явищ та функціонування процесів у них.

Саме моделювання використовується як перекладач мови природних об'єктів та явищ на мову науки і яке сприяє творчому застосуванню навчального матеріалу для самостійного розв'язування наукових та технічних проблем. Воно має тривалу історію використання: виникло ще в античну епоху одночасно з методом наукового пізнання, потім розвивається у працях Г.Галілея, Леонардо да Вінчі, І.Ньютон. Моделювання завжди було поштовхом для розвитку наук, особливо фізики. У сучасних умовах воно набуває особливого значення як основа особистісно-діяльнісного підходу до навчання учнів, коли оволодіння новими знаннями відбувається завдяки розумовій та предметній діяльності.

Пропонуємо розглядати теоретичне та експериментальне моделювання.

Теоретичне уможливорює учням усвідомлено вивчати теорію, розвиває логічне розуміння матеріалу.

Експериментальне необхідне для перевірки дійсності знань, які стають джерелом для створення нових проблем.

Органічний зв'язок різних видів моделювання в роботі вчителів фізики дає змогу розвивати абстрактне мислення та поглиблювати знання учнів, рухаючись від відносно спрощеної моделі до моделей більш змістовних, які повно пояснюють сутність явищ, що досліджуються.

Моделлю може бути, по-перше, пристрій, котрий імітує або описує будь-яку діяльність, по-друге, реальне втілення процесу або явища, що вивчається.

Перша модель – це умовний образ, опис, схема, графік, план, креслення. Вона має більш низький рівень абстракції, ніж об'єкт, який вивчається.

Друга модель реального втілення, навпаки, має більш високу абстрактність, ніж об'єкт, процес або явище, яке моделюємо.

Найчастіше використовується просте механічне моделювання, яке побудоване на тих властивостях, які цікавлять дослідника (учня).

У запропонованій методиці використовується пояснювальна функція моделювання та можливість передбачення набуття нових знань та отримання висновків за аналогією. Пропонуємо фрагмент уроку пояснення нового матеріалу та розв'язування задач, який ілюструє ефективність створеного педагогічного досвіду.

Тема: "Електричне поле" (8 клас).

Спостереження. Наелектризувати пластмасову лінійку капроною тканиною та спостерігати за поведінкою соломинок, закріплених на голці, які розташовуються перпендикулярно до лінійки.

Складання гіпотези. Чому саме соломинки повертаються, як створюється електричне поле (учні записують кожен свою гіпотезу в лівій половині аркуша зошита).

Моделювання. Обладнання: два аркуші паперу. На одному – червоні кружечки (це лінійка), поруч другий з білими кружечками (це тканина) та багато маленьких кружечків на двох аркушах разом.

Завдання: змодельовати, що відбувається під час електризації.

Вчитель спостерігає за діяльністю учнів.

Теоретичне пояснення кожен учень записує коротко під гіпотезою.

Вчитель за допомогою експерименту пояснює зміст теми, залучаючи до пояснення учнів. Потім учні виправляють зроблені ними теоретичні пояснення. Якщо залишаються учні, які не зрозуміли матеріал, то вони моделюють процес електризації разом з учителем. Таким чином, реалізується особистісно-діяльнісний підхід, коли працюють усі учні класу, кожен на своєму рівні. Найкращі учні в цей час розташовують металеву лінійку між пластмасовою лінійкою та соломинками, які одразу займають безладне положення, та пропонують, де цей захист можна використати в дійсності.

Приклад практичного застосування електричного поля підбирається такий, щоб був цікавим для учнів та пов'язаним з їхнім життєвим досвідом. Наприклад, спеціалісти англійської компанії “Gendel” за допомогою електричного поля доставляють ліки тільки до хворого органа. Спочатку в хворого береться невелика кількість крові, яка обробляється електричним полем так, що в оболонці еритроцитів відкриваються пори, через які вводяться ліки, які знову потім потрапляють у кров людини. Хворий орган опромінюється ультразвуком, який руйнує еритроцити, тому ліки працюють там, де вони потрібні.

У 10 класі можна з цієї теми демонструвати такий приклад: проміжок між двома плоскими скляними пластинами (плоский капіляр) заповнюють рідким монокристалом товщиною 10–15 мкм. Рідкий монокристал (нематик) складається з молекул, які мають довгі вісі та повертаються під дією електричного поля. Показник заломлення монокристалу змінюється, тому він стає білим у тому місці, де до смужок, якими покриті скляні пластинки, підводиться напруга. Смужки розташовані у вигляді “вісімки”, тому можна отримати будь-яку букву або цифру.

Цей процес розглядається за допомогою комп'ютерного моделювання. У цьому випадку модель виступає як реальне втілення, тому вона більш високої абстракції, ніж сам приклад.

Комп'ютерне моделювання дає декілька уявлень одночасно, яке дає змогу ознайомити з процесом фізичного пізнання світу, визначити критерії істини. Так під час вивчення теми „Будова атома” у 11 класі демонструється планетарна модель атома. Враховуючи, що частота випромінювання атома дорівнює частоті обертання електрона, можна обчислити розміри орбіти, а таким чином і розміри атома. Ця модель пояснює дослід Резерфорда та дає кількісну оцінку розмірів атома. Але виникає нова проблема – електрон під час руху випромінює електромагнітну енергію тобто через 10^{-10} с впаде на ядро. Тому далі пропонується модель Бора-Зоммердфельда (те ж саме тільки з доповненням Бора у 1913 році), потім модель де Бройля (1923 р) з доповненням про те, що електрон – стояча хвиля, яка дозволила вирішити труднощі моделі Резерфорда та розв'язує проблему розташування всіх ліній у спектрі випромінювання атома водню і передбачила наявність серій спектральних ліній в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах.

У цьому прикладі одне моделювання накладається на друге, як на сітківці ока зливаються дві ділянки малюнка в одне зображення.

Експериментальне моделювання допоможе краще зрозуміти зміст задачі та розв'язати її.

Під час опрацювання задачі треба способи її розв'язування прогнозувати на основі теоретичних знань учнів, скласти математичну модель задачі, моделювати

фізичний зміст, підтвердити експериментом, встановити, де на практиці можна застосувати зміст задачі.

Це допомагає встановити рівень теоретичних знань учнів та кожному з них розв'язати задачу на своєму рівні.

Або задача для 7 класу з теми “Умови плавання тіл”. Під час руху запорожців з Дніпра до Чорного моря вороги їх не бачили, тому що “чайки” були не більш як на 2,5 фути над поверхнею води та ховались у морських хвилях, тоді як козаки бачили високі та важкі турецькі галери. До бортів “чайки” були прикріплені за допомогою лика або глоду пучки очерету, щоб запобігти потопленню та захистити від ворожих стріл. Козаків спіймати було неможливо, вони ховали здобич та занурювали судно, щоб потім підняти його і знов гуляти по морю. В основі “чайки” був стовбур з корневищем верби або липи довжиною 15 м. Як вони затоплювали та піднімали “чайку”?

До задачі пропонується експериментальне моделювання, що спрощує явище, про яке йдеться у задачі.

Під час розв'язування задачі учням, які не мають способів розв'язування пропонується експериментальне моделювання: посудина з водою і третина олівця з ковпачком. Як зробити, щоб олівець затонув, а потім знов піднявся? Це допоможе учням уявити умову задачі.

Або інший приклад. Ще пам'ятаємо, як з початку року під час землетрусу та цунамі в Південно-Східній Азії загинуло $1.5 \cdot 10^5$ осіб і тисячі зникли безвісти, крім того, за оцінками ООН, допомоги потребує $1.8 \cdot 10^6$ осіб. Це явище не може не хвилювати учнів. Потрібно пояснити його за допомогою експериментального моделювання, яке допомагає пояснити теорію. У Світовому океані відбувається кожної доби п'ять подібних землетрусів, які на березі викликають руйнацію будівель. Розпочинаються вони на поверхні моря при повному затишші. З'являються хвилі, які зростають, а потім зникають, створюючи воронку в тому місці, де були хвилі. При цьому з глибини підіймається низький гул, який діє на розум. На фоні хвиль з'являється стовп води.

Дослід із створення та вивчення штучних моретрусів було проведено на лабораторній віброспоруді, яка виготовлена в Інституті гірничої справи. Морем слугувала посудина діаметром 50 см із вібратором у центрі та диском діаметром 20 см на дні. При амплітуді коливань диска 1 мм амплітуда хвиль на воді досягає 20 мм. Тому зрозуміло, що хвильові структури створюються в результаті параметричного розкачування водної поверхні $\lambda = gT^2$ (із зменшенням періоду хвилі зменшується її довжина). Коефіцієнтом пропорційності є прискорення вільного падіння, але воно змінюється, тому треба враховувати додаткове прискорення, яке створює коливання дна. Якщо воно періодично змінюється, виникає умова розкачки поверхні води під дією періодично збуджувальної сили. Це явище називається параметричним резонансом.

Таке експериментальне моделювання допомагає зрозуміти явище, але з'являється багато нових питань.

Апробація цього педагогічного досвіду відбувається під час курсів та семінарів. Запропоновано педагогічний досвід, зінтегрований з досвіду роботи вчителів (стаж роботи яких від 10 до 15 років), котрі вільно володіють комп'ютерними технологіями, тому цей вид педагогічної діяльності використовує в практиці роботи подібна їм категорія вчителів. Але вчителі, яким до вподоби практична спрямованість змісту запропонованої науково-методичної роботи, що побудована на використанні особистісно-діяльнісного підходу під час теоретичного та експериментального моделювання, зможуть значно підвищити якість викладання предмета.

Моделювання змісту задач і теоретичної гіпотези, яку висловлюють учні під час вивчення нового матеріалу, допоможуть учителям розвивати абстрактне мислення, дослідницькі навички учнів та отримати міцні знання з фізики.

Сподіваємося, що використання цього педагогічного досвіду допоможе вчителям підвищити якість викладання фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Разумовский В.Г. Методы научного познания и качество обучения // Учебная физика. – 2000.
2. Левин Б. Моретрясение // Квант. – 1990. – № 3. – С. 3-9.
3. Рекомендації щодо організації і проведення методичної роботи з педагогічними кадрами в системі післядипломної педагогічної освіти. // Міністерство освіти і науки України № 1/9 – 318. Від 03.07.2002.
4. Моделирование // Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1974. – Т. 16.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Голодаєва Людмила Петрівна – завідувач навчально-методичного кабінету фізики Кіровоградського інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського.

Наукові інтереси: науково-методичне забезпечення роботи з учителями фізики.

Голодаєва Олена Анатоліївна – доцент Державної льотної академії України, кандидат хімічних наук.

Наукові інтереси: вивчення методу наукового пізнання.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ

Олена ГРИБ'ЮК

Working out of methods of artificial raising of microorganisms which permit to create sufficient simple ecosystems which are accessible for experimental studing. Ecological acumen of situation.

Розробка методів дослідження мікроорганізмів дозволяє створити досить прості екосистеми для експериментального їхнього вивчення.

Інтерес до використання математичного моделювання в екології зростає у всьому світі. Причини цього наступні:

1. Значні успіхи у вивченні конкретних екосистем.
2. Розробка методів штучного виведення мікроорганізмів, які уможливили створити штучні екосистеми, доступні для експериментального вивчення.
3. Загострення екологічної ситуації.
4. Розвиток обчислювальної техніки й поява можливостей для швидкого проведення дуже великої кількості обчислень.
5. Розвиток кібернетики і впровадження її в біологію та інші науки.
6. Підвищення престижу фізико-математичних наук та їхніх методів.

У цей період активно проводилася робота з математичного моделювання динаміки популяцій і міжпопуляційних взаємодій, але на перший план вийшли задачі, пов'язані з моделюванням екосистем у цілому. Виник новий напрямок математичного моделювання в екології – імітаційне моделювання екосистем. Якщо традиційні напрями математичного моделювання орієнтувалися на якісне вивчення екологічних процесів, то метою імітаційного моделювання, породженого потребою прогнозу, стали кількісні передбачення змін конкретних екосистем.

Математичні моделі, по суті, являють собою системи диференціальних рівнянь. Імітаційна модель екосистеми у своїй основі теж являє собою систему диференціальних рівнянь. Проте, в імітаційних моделях, на відміну від традиційних аналітичних

моделей, системи диференціальних рівнянь не досліджуються, а розв'язуються, бо від імітаційної моделі потрібний не тільки якісний, але й кількісний прогноз розвитку екосистеми.

Використання математичного моделювання в екології, географії, економіці дає змогу по іншому поглянути на більшість традиційних проблем цих наук, сприяє формуванню єдиного природничо-наукового погляду на світ, так необхідного всім у ХХІ ст.

В науковій та інженерній практиці поширені терміни: математичне моделювання, чисельне моделювання, моделювання на ЕОМ тощо.

Математичне моделювання як один з найефективніших методів наукового дослідження є комплексним дослідженням властивостей фізичного об'єкта за допомогою створеної його математичної моделі на ЕОМ. Математичне моделювання охоплює ряд етапів.

I етап. Фізична постановка задачі. На цьому етапі визначається об'єкт дослідження. Однак цього недостатньо, бо всякий об'єкт дослідження, всякий процес – невичерпні у своїх властивостях і зв'язках. Тому слід відповідно до завдань дослідження та конкретних умов виділити найсуттєвіші зв'язки, розв'язання яких повинно привести до досягнення поставленої мети.

II етап. Створення математичної моделі. Процес побудови математичної моделі – це процес творчий, який залежить від цілого ряду чинників: від ступеня повноти інформації про досліджуваний об'єкт, його внутрішні механізми, мети та завдань моделювання, обчислювальних ресурсів, ступеня достовірності очікуваних результатів, інтелектуального рівня, математичної підготовки й досвіду дослідника тощо. Математичні моделі об'єктів з високим ступенем повноти інформації доцільно будувати з використанням звичайних диференціальних рівнянь у частинних похідних. Це дає змогу вивчити поведінку об'єкта, враховуючи зміну в часі та за просторовими координатами. Для моделей об'єктів з невисоким ступенем інформації використовують регресійні методи [2].

III етап. Розробка методу побудови розв'язку моделі, його алгоритмізації та програмної реалізації на ЕОМ. Вибір чи розробка методу побудови математичного розв'язку моделі та його подальша алгоритмізація і програмна реалізація залежать від складності самої моделі та від того, який математичний апарат використано для побудови математичної моделі. При наявності детермінованого вигляду математичної моделі (побудована у вигляді системи диференціальних рівнянь) доцільніше побудувати розв'язок даної моделі аналітичним способом. Інакше користуємося різними наближеними методами [3; 4; 6; 7].

IV етап. Перевірка математичної моделі на адекватність – важливий і трудомісткий етап наукового дослідження, від якого залежить якість результатів моделювання та їхнього практичного використання. Тому необхідно проводити комплексну оцінку відповідності результатів чисельного моделювання на ЕОМ і даних фізичних експериментів у широкому діапазоні зміни вхідних параметрів моделі, використовуючи методи математичної теорії експерименту [1; 2; 5].

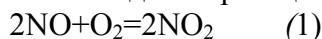
V етап. Дослідження на математичній моделі. Всі обчислювальні експерименти проводяться за заздалегідь наміченим планом на розробленій і перевірній на адекватність математичній моделі.

VI етап. Перенесення одержаних на математичній моделі даних на фізичний об'єкт, вивчення і використання одержаної інформації у практичній діяльності. Результати моделювання використовуються для автоматизації проектування створюваних технічних систем та об'єктів, пошуку оптимальних режимів перебігу технологічних процесів промисловості, екології тощо.

Розглянемо приклади побудови найпростіших математичних моделей для важливих з погляду безпеки людини й охорони навколишнього середовища процесів горіння та встановлення оптимальних з погляду зменшення токсичного навантаження на довкілля умов перебігу їхніх фізико-хімічних реакцій.

Газова суміш складається з оксиду азоту NO і кисню (найпростіший випадок). Необхідно забезпечити такі умови процесу через встановлення співвідношення концентрації кисню, при якій екологічно шкідливий оксид азоту NO , що присутній у газовій суміші, окислюється з максимальною швидкістю.

За умов практичної незворотності швидкість реакції окислення



описується формулою: $v = kx^2y$, (2)

де x – концентрація NO в будь-який момент часу,

y – концентрація O_2 ,

k – константа швидкості реакції, що не залежить від концентрації компонентів, які реагують залежно від температури.

Побудова функції. Концентрація газів буде виражатися в об'ємних відсотках. Отже, $y = 100 - x$. З урахуванням цього побудуємо функцію окислення

$$NO: v(x) = kx^2(100 - x) = k(100x^2 - x^3) \quad (3)$$

Знайдемо першу похідну від функції окислення NO $v(x)$, вираженою (3):

$$\frac{dv(x)}{dx} = k(200x - 3x^2) \quad (4)$$

Умовою максимуму швидкості окислення є рівність нулю похідної $\frac{dv(x)}{dx}$:

$$\frac{dv}{dx} = k(200x - 3x^2) = 0 \quad (5)$$

Розв'язуючи рівняння (5), врахувавши, що $k \neq 0$, знаходимо $x_1 = 0$, $x_2 = 66,7\%$. Для того, щоб встановити, яке із одержаних значень x відповідатиме максимальній швидкості окислення, знайдемо другу похідну функції $v(x)$:

$$\frac{d^2v}{dx^2} = k(200 - 6x) \quad (6)$$

Достатньою умовою у точці x *max* (*min*) функції (при рівності нулю в цій точці її першої похідної) є від'ємність (додатність) другої похідної:

$$\frac{d^2v}{dx^2} < 0 (> 0)$$

Підставляючи значення x_1 і x_2 , знаходимо, що при $x = x_1 = 0$ друга похідна більша нуля, тобто швидкість окислення v мінімальна при концентрації NO (дорівнює нулю). Це очевидно також з фізичного змісту задачі: при $x = x_2 = 66,7\%$ друга похідна дорівнює

$$\left. \frac{d^2v}{dx^2} \right|_{x=x_2} = k(200 - 66,7) < 0,$$

тобто функція швидкості окислення $v(x)$ матиме максимальне значення.

Отже, коли умови горіння будуть забезпечуватися такими, що концентрація NO $x = 66,7\%$ і концентрація кисню O_2 $y = 100 - 66,7 = 33,3\%$ інакше, коли буде досягтися стехіометричне співвідношення $y : x = 0,5$, то буде досягтися оптимальний режим горіння з погляду відносно повного окислення NO протягом високої тривалості перебігу процесу. При відхиленні від норми цього співвідношення процес буде супроводжуватися або надмірним викидом в атмосферу екологічно шкідливого продукту NO , або неекономічною перевитратою подачі кисню.

Розглянемо модель, коли в газовій суміші, крім оксиду азоту NO та кисню, містяться інші компоненти, що не мають впливу на перебіг цієї хімічної реакції.

Визначимо, при якому співвідношенні y : x швидкість процесу окислення NO є максимальною. За умов практичної незворотності швидкість реакції окислення $2NO + O_2 = 2NO_2$ описується формулою $v = kx^2y$,

де x – концентрація NO в будь-який момент часу;

y – концентрація O_2 ;

k – константа швидкості реакції, що не залежить від концентрації компонентів, що реагують, і залежить тільки від температури.

Позначимо через z концентрацію компонентів газу, що не беруть участі в реакції окислення. Концентрації беруться у вагових частках.

У цьому випадку загальна сума концентрації компонентів суміші виходить з матеріального балансу:

$$x + y + z = 1. \quad (1)$$

$$\text{Отже,} \quad y = 1 - x - z. \quad (2)$$

Підставляючи це значення y в основне кінетичне рівняння для визначення швидкості окислення NO, одержимо:

$$v(x_z) = kx^2(1 - x - z) = k[(1 - z)x_2 - x_3], \quad (3)$$

де k – константа швидкості процесу. Знайдемо першу частинну похідну функції v за x та прирівняємо її до нуля:

$$\frac{dv}{dx} = k[2(1 - z)x - 3x^2] = 0. \quad (4)$$

$$\text{Коренями рівняння (4) є } x_1 = 0; \quad x_2 = \frac{2}{3}(1 - z).$$

Знайдемо другу частинну похідну (3) за x :

$$\frac{d^2v}{dx^2} = k[2(1 - z) - 6x]. \quad (5)$$

Підставивши значення цих коренів у другу частинну похідну, матимемо:

$$\left. \frac{d^2v}{dx^2} \right|_{x=x_1=0} = k[2(1 - z)] < 0 (> 0)$$

$$\left. \frac{d^2v}{dx^2} \right|_{x=x_2=\frac{2}{3}(1-z)} = k \left[2(1 - z) - 6 \cdot \frac{2}{3}(1 - z) \right] = -2k(1 - z) < 0.$$

Отже, оптимальний режим процесу, що супроводжується максимальною швидкістю окислення, відповідає значенню $x = \frac{2}{3}(1 - z)$. Оскільки концентрація кисню

$y = 1 - z - x$, то $y|_{x=\frac{2}{3}(1-z)} = 1 - z - \frac{2}{3}(1 - z) = \frac{1}{3}(1 - z)$, тобто заданій умові максимальної

швидкості окислення відповідає співвідношення $y : x = \frac{1}{2}$.

Отже, робимо висновок, що максимальна швидкість окислення азоту NO киснем завжди буде мати місце при концентрації кисню в два рази менше, ніж концентрація оксиду азоту незалежно чи присутні в суміші інші компоненти, які не беруть участі в реакції, і в яких кількостях. За допомогою методів математичного моделювання та оптимізації можна ефективно розв'язувати різні актуальні технічні, технологічні та інші задачі з урахуванням критеріїв економічності, ресурсозбереження тощо.

Виникає потреба впровадження у науково-педагогічну практику методів системних досліджень, комп'ютерно - математичного моделювання для глибокого вивчення, кількісного та якісного аналізу сутностей фізичних об'єктів, явищ і процесів у різних галузях знань. Наше дослідження – це одна з перших спроб систематизувати ряд практично важливих з погляду інженерної і технологічної практики наукових проблем, що піддаються математичному опису за допомогою теорії диференціальних рівнянь та інших методів математичного моделювання, показати значущість практичного використання математичних методів та обчислювальної техніки для автоматизації творчої, інтелектуальної поведінки дослідника, вчителя, конструктора, інженера.

Моделювання процесів випарювання молока в стаціонарному режимі

Постановка задачі. Молочна суміш, що містить 10% білкової маси (за вагою), концентрується до 25% при тиску 1 ат в однокорпусному випарному апараті. Під час випарювання рідина не вилучається, і в апарат надходить розбавлена суміш так, щоб загальна вага рідини у випарному апараті була б постійною і становила 4000 кг, коли концентрація суміші досягає 25%, випарювання закінчується, сконцентрована маса вивантажується, і випарний апарат знову завантажується 10%-ю молочною сумішшю. Температура пари, що гріє, становить 120°C. Коефіцієнт теплопередачі K для початкової стадії процесу дорівнює 2000 ккал ($\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{град}$) і може бути пропорційним квадрату різниці температур пари, що конденсується і рідини, що кип'ятиться. Поверхня нагріву A дорівнює 55 м^2 . Потрібно визначити необхідну тривалість періоду нагріву випарювання.

Підвищення температури (Δt) за рахунок гідростатичного тиску рідини не враховуємо. Теплота випаровування води із суміші вважається постійною у даних межах концентрацій і дорівнює 550 ккал/кг випаровуваної води. Температура суміші, що надходить, дорівнює 100°C. Нехай C – вагова частка молочно-білкової маси у випарному апараті в момент часу t . Для проміжку часу dt прихід тепла становить $KA\Delta t dt$ і за тепловим балансом вагова кількість води, що випаровується, дорівнює

$$\frac{KA\Delta t dt}{550} \text{ кг.}$$

Математична модель процесу. Шукане диференціальне рівняння математичної моделі процесу може бути побудоване за допомогою балансу по воді для проміжку часу dt . Згідно з фізичними припущеннями вага суміші у випарному апараті (вода й тверда речовина) залишається постійною, тому водний баланс складатиметься із таких частин:

$$\text{прихід маси} = 0,9 \frac{KA\Delta t dt}{550} \quad \text{витрата маси} = \frac{KA\Delta t dt}{550} \quad \text{приріст маси} = d[4000(1 - C)].$$

Підстановка у рівняння для матеріального балансу дає:

$$0,9 \frac{KA\Delta t dt}{550} - \frac{KA\Delta t dt}{550} = -4000 dC,$$

$$\text{після спрощення:} \quad dt = \frac{2,2 \cdot 10^7}{A} \cdot \frac{dC}{K\Delta t}. \quad (1)$$

В тому випадку, коли праву частину рівності необхідно проінтегрувати аналітично, всі величини повинні бути виражені у вигляді функції однієї змінної. Оскільки згідно з припущенням, значення K пропорційне $(\Delta t)^2$, то можна K замінити виразом $a(\Delta t)^2$, де a – постійна. Значення змінної a може бути визначене із умови, що $K=2000$ для початку випарювання при $C=0,1$. Межі інтегрування: $t=0$; $C=0,1$; $t=t$; $C=0,25$.

Диференціальне рівняння (1) після підстановки $A=55$, $K=a(\Delta t)^2$ та інтегрування набуває вигляду:

$$t = \frac{220}{55a} \int_{0,1}^{0,25} \frac{10^5 dC}{(\Delta t)^3}. \quad (2)$$

Значення інтегралу (2) може бути визначене графічно, використовуючи таблицю експериментальних даних, залежності концентрації від підвищення температури Δt : табл.1.

Таблиця 1.

Концентрація C	Підвищення температури кипіння	Температура кипіння, $t_{кип}$	$\Delta t = 120 - t_{кип}$	$(\Delta t)^3$	$10^5 / \Delta t^3$
0,10	2,4	102	18	5830	17,2
0,16	4,6	105	15	3380	32,5
0,22	7,6	108	12	1730	57,8
0,25	9,7	110	10	1110	100,0

З цією метою будуюмо криву залежності між C і $\frac{10^5}{\Delta t^3}$, визначаємо одним із відомих математичних методів наближеного інтегрування площу трапеції, обмеженою кривою і віссю абсцис та кінцевими ординатами $C=0,1$, $C=0,25$. Величина цієї площі дорівнює 6,1. При $C=0,1$ різниця температур $\Delta=18$, $K=2000$.

$$\text{Звідси } a = \frac{2000}{18^2} = 6,2.$$

Відповідно шукана тривалість процесу випарювання становить:

$$t = \frac{220 \cdot 6,1}{55 \cdot 6,2} \approx 4 \text{ год.}$$

Для правильного розуміння математичних моделей доцільно відмітити їхні особливості.

- Наближеність опису**, яка пояснюється прийнятими при її побудові припущеннями та обмеженнями, метою яких є спростити модель, зробити її зручною для використання та обчислень. Причиною наближеності математичної моделі є також неточність одержаних експериментальних даних.
- Компроміс між простотою і повнотою опису**. Спрощення моделі призводить до втрати точності, зробить модель непотрібною. Бажання одержати детальнішу модель, враховувати більшу кількість чинників приводить до ускладнення математичної моделі й до подорожчання кількісного експерименту на ЕОМ.
- Обмеженість застосування**. Математична модель розробляється для певних цілей і може бути використана за певних умов і потребує її уточнення для застосування в інших умовах.
- Відмінність математичних моделей від закону**. Математична модель, на відміну від закону, не є абсолютною категорією, бо одні і ті ж процеси можна описувати різними математичними моделями.
- Адекватність математичних моделей**. Під адекватністю математичної моделі розуміють правильні якісні та кількісні описи процесу за вибраними характеристиками стану. Адекватність моделі, яка перевіряється практикою з використанням даних фізичного експерименту, не слід ототожнювати з точністю моделі.

Як показано вище, завдяки моделюванню математика має прямий стосунок до розв'язання неминучих екологічних проблем. Ми переконані, що саме методистам і

вчителям потрібно здійснювати екологізацію навчальних предметів, а особливо математики, що сприятиме формуванню в учнів екологічного світогляду. Стає загальноприйнятим визначення математики як науки про структуру математичних об'єктів, що дає змогу розглядати її як якісний метод дослідження. При цьому вона може бути використана скрізь, де знання організовані у вигляді функціонально структурної системи з достатньою повнотою і достовірністю.

Наше завдання – побудувати вивчення курсу математики таким чином, щоб учні наочно побачили, що математика постійно розвивається під впливом практики, адже саме практика постійно вимагає розвитку математики, її методів та ідей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике. – М.: ГНТИХЛ, 1953. – 448с.
2. Закгейм А.Ю. Введение в математическое моделирование химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1973. – 224с.
3. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. – М.: Высшая школа, 1985. – 447с.
4. Кафаров В.В. Основы массопередачи. – М.: Высшая школа, 1979. – 439с.
5. Саутин С.Н., Пунин А.Е. Мир компьютеров и химическая технология. – Ленинград: Химия, 1991. – 144с.
6. Федоткін І.М. Математичне моделювання технологічних процесів. – К.: Вища школа, 1986. – 450 с.
7. Эберт К., Эдерер Х. Компьютеры. Применение в химии. – М.: Мир, 1988. – 416с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гриб'юк Олена Олександрівна – здобувач кафедри математики ЗХПУ № 19, Хмельницька область.
Наукові інтереси: інформаційні технології, інновації у навчанні.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ ЯК ОСНОВА КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ДО ОСВІТИ

Тетяна ГРИШИНА

У статті порівнюються особливості діяльнісного та компетентнісного підходів до шкільної освіти.

In the article the features of actives and competence approaches are compared to school education.

Оновлення середньої освіти в Україні у форматі 12-річного строку навчання відбуватиметься на засадах компетентнісного підходу. На користь цього твердження свідчить хоча б програма з математики для 5 класів загальноосвітніх навчальних закладів, що планується до реалізації у наступному навчальному році [1]. Є очевидною перевага реформування національної освіти з погляду сучасних міжнародних стандартів. Орієнтація на соціалізацію результатів освітньої діяльності учня давно властива європейській школі. Зміст шкільного навчання сприймається як компонент загальнолюдської культури і має забезпечити особистісне сходження дитини до системи духовних цінностей світової спільноти, їхнє набуття і трансформування в особисті досягнення.

Компетентність як риса особистості завжди була протиположною звичній поінформованості, що так нав'язливо превалує у нинішніх програмах. Стає все більш разючим розрив між понятійним апаратом навчальних дисциплін і способами діяльності учнів, що повинні сформуватися у результаті вивчення шкільного курсу. Традиційним посиленням на невідповідність обсягу програми годинам, відведеним на її опанування, важко виправдати допущену помилку методологічного рівня – порушення

залежності між обсягом шкільних знань та дієвістю їхнього змісту. Логіка стверджує, що збільшення першого параметра тягне за собою зменшення другого, але сучасна освітня практика вперто намагається довести пряму залежність між ними. У результаті програє не наука, а рівень освіченості молодих поколінь.

Європейський вибір орієнтирів освітньої діяльності – закономірне явище для європейської країни. Але не варто забувати, що три основні компоненти компетентісної освіти – знання, уміння та цінності завжди значилися серед найкращих здобутків національної системи освіти. Просто за часів пошуку подальших перспектив освітньої діяльності відбулася значна девальвація змістового наповнення її традиційних результатів. І якщо третій компонент справді заслуговував на значну корекцію, то перших два залишаються поки що предметами „духовного експорту” нашого суспільства. Однак і вони зазнають усе більш відчутних втрат внаслідок недостатнього матеріального супроводу зміни освітньої парадигми та некомпетентного підходу до компонування обсягу Державних освітніх стандартів. На часі вияв дії ще одного руйнівного фактора – зниження рівня професійної компетентності та фахових знань у колі молодого вчителства й соціальної апатії у старшого. Кризові процеси в освіті найчастіше пояснюються не змінами в змісті навчання, а відсутністю адміністративних компетенцій в органах управління освітою. Здатність самостійно діяти на основі здобутих знань, можливість ефективно використовувати наявні резерви не належить до особистісних рис індивіда, а виникають у результаті його освіти. Рівень освіченості людини стандартизувати неможливо. Значно важливіше для суспільства стандартизувати матеріально-технологічні умови його отримання на засадах міжнародних вимог та національних можливостей.

Знання належать до категорії вічних цінностей і підміняти їх відомостями з предмета зовсім недоречно. Йдеться про знання дійові, які були раніше властиві випускникам масової школи. Перевага сучасної європейської школи – в проектуванні ситуацій, у яких діятиме людина, для нас може виявитися набором „міфічних” обставин з огляду на потенціал сучасного суспільства. Традиційна перевага національної школи полягає у формуванні відповідних способів виконання навчальних дій та досвіду навчальної діяльності, за наявності яких і відбувається інтелектуальний розвиток учня. Цей параметр є базовою підставою для дії людини в будь-якій ситуації і є значно ціннішим і функціональнішим за добре освоєний перелік послідовності виконання поведінкових дій у стандартно змодельованому становищі.

Стандартизація поведінкових норм у суспільстві – річ корисна, та мало придатна для застосування у сфері розумової діяльності, адже пригнічує творчий потенціал особи. Тому й актуальні для зарубіжної школи технології „критичного” мислення. Для нас вистачає аналітичного складу розуму індивіда, який за потребою продукуватиме всі можливі різновиди мислення і буде здатний до креативного розв’язання наявних проблем.

Інша справа, що досвід пізнавальної діяльності школярів мало збагачується розв’язанням практичних чи життєвих проблем засобами виучуваних дисциплін. Але це прерогатива розробників освітніх парадигм, навчальних програм та авторів підручників. А поки що тільки творчі вчителі вчать своїх вихованців розробляти математичні моделі повсякденних життєвих ситуацій без втрати потрібного теоретичного рівня викладання.

За пошуками найсучаснішої особистісної мети шкільної освіти ми забули, що до загальнолюдських духовних цінностей належить не тільки визнання неповторності внутрішнього світу особи, а й наявність у неї наукового світогляду, потрібних уявлень про ідеї та методи математики, її ролі в пізнанні та розумінні навколишнього світу. Ніякі найдетальніші спостереження чи спілкування з людьми не дадуть такого освітнього ефекту, як самостійна робота з книгою!

В основі будь-якої ключової компетентності лежить здоровий глузд та інтелектуальний розвиток. За своїм операційним складом вони споріднені умінням пізнавальної самостійності учнів. Тому так важливо вдосконалювати систему роботи вчителів математики з формування умінь школярів самостійно здійснювати власне навчання, плануючи та контролюючи свої дії на будь-якому етапі роботи. Якщо ж збагатити пізнавальні мотиви вивчення навчальної дисципліни, вписуючи їх у систему загальнокультурних або загальнолюдських цінностей, то матимемо найсучаснішу європейську школу на рідному ґрунті.

Здійснення самостійної пізнавальної діяльності можливе тільки за умови максимального використання учнем свого попереднього досвіду, знань та вмінь. Цьому процесу ефективно сприятиме організація вчителем самостійної роботи школярів під час уроку. Допоміжним фактором слугує рівень його професійної компетентності: рівень володіння процесуальним фоном уроку, розумне обмеження самостійності учнів за рахунок доцільного посилення власної провідної ролі при формуванні зразків виконання дій.

Ми невинуватимо збіднюємо пряме управління діяльністю учнів, що має пріоритетною саме навчальну рису. Рівень технологічного забезпечення реалізації навчальної мети уроку становить золотий фонд національної методичної школи, яка нині все частіше займається переспівом чужих ідей. Гірким прикладом може слугувати методична неадаптованість цінностей особистісно-орієнтованого навчання до умов нашої освіти. Їхня переважна більшість залишилася тільки „паперовим” продуктом освітніх ініціатив практичних працівників переважно тому, що свого часу методичними службами залишилася „непоміченою” суттєва спорідненість особистісно-діяльнісного й традиційного (а не архаїчного!) навчання в українській школі.

Нові сучасні технології можуть продуктивно збагатити методичний потенціал нашого вчительства в плані урізноманітнення засобів непрямого управління пізнавальною самостійною діяльністю учнів при актуалізації чи узагальненні вмінь, бо систематизація знань давно віддана ігровим або імітаційним формам здійснення.

Процеси осучаснення технологічного потенціалу не можуть бути деструктивними, одномоментними. Технологічний досвід учасників освітньої діяльності заслуговує на поступову еволюційну модернізацію за індивідуальним вибором самого вчителя або учня.

На підтвердження сказаного розкриємо зміст діяльності учнів та вчителя із формування пізнавальної самостійності у навчанні математики з позицій компетентнісного підходу. Передньо пропонуємо тлумачення основних категорій у трьох аспектах: загальноприйнятому (1), учнівському (2), вчительському (3).

Компетентність

1. Здатність людини успішно виконувати поставлені соціумом завдання та діяти на основі власних знань.
2. Сукупність знань, умінь та особистісних стосунків учня, що уможливають йому ефективно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність у школі.
3. Комплекс фахових знань та вмінь учителя, необхідних для ефективної професійної діяльності – методичного забезпечення результативного викладання своєї фахової дисципліни.

Якісні ознаки компетентності

1. Поінформованість, обізнаність, авторитетність, інтелектуальна незалежність.
2. Високий рівень навчальних досягнень, результативність самоосвіти, інтелектуальна активність.
3. Поінформованість, педагогічна інтуїція, висока освітня результативність уроку, педагогічний такт.

Складові компоненти компетентності

1. Комбінація пізнавальних можливостей, вмінь, практичних навичок, особистісних цінностей, емоцій, поведінкових реакцій.
2. Ключові компетентності (базові компетентності) в галузі математики: здатність виконувати завдання в автономному, асоціативному та інтегративному режимах, математична грамотність, навички здобування й опрацювання інформації (загальнопредметні та математичні вміння і способи дій).
3. Фахова компетентність: здатність реалізувати основні професійні функції, педагогічна майстерність.

Компетенція

1. Коло питань, у яких дана особа є компетентною, тобто має певні повноваження, знання, досвід.
2. Набір характеристик пізнавальної діяльності та поведінки, що забезпечують знання математичного матеріалу й способів виконання дій, вміння розв'язувати математичні задачі, здатність створювати математичні моделі реальних ситуацій у формі задачі.
3. Норми професійної поведінки, що реалізують здатність навчати, розвивати та виховувати своїх учнів на потрібному суспільству рівні.

Пізнавальна самостійність – комплекс умінь школяра самостійно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність. Ця цілеспрямована діяльність є засобом розвитку самостійності учня у процесі навчання як якості його особистості.

Фахова культура уроку – інтегративне технологічне утворення, що охоплює змістовий, методичний, організаційний та психологічний супровід проведення уроку.

У ній знайшла своє операціональне відбиття вся сукупність соціальних смислів поняття „культура”:

- обсяг духовних цінностей, породжених 45– хвилинним обміном професійним досвідом учителя і навчальним досвідом учня в рамках змісту навчального предмета;
- рівень фахової підготовки вчителя, ступінь довершеності в оволодінні ним технікою ведення уроку;
- дотримання вимог, що забезпечують продуктивну діяльність на уроці вчителя та учнів, їхню інтелектуальну й фізичну безпеку, професійну гігієну праці, особисту організованість;
- етичні вимоги до звичок і навичок, фахових і поведінкових шаблонів, що виявляються у діяльності вчителя та учнів;
- повнота відповідності мови вчителя й учнів нормам літературного мовлення та правильність предметної і фахової термінології, які вживаються на даному уроці;
- ведення записів на дошці та в зошитах.

Професійна робота учителя з метою розвитку пізнавальної самостійності учнів на традиційному уроці математики з діяльнісним підходом багато в чому реалізує вимоги компетентної освіти. Подамо схему технологічних зв'язків названих видів освітньої діяльності.

Порівняльна схема реалізації діяльнісного та компетентнісного підходів до навчання у школі

	Діяльнісний підхід	Компетентнісний підхід
Мета	Формування потреби в особистісній самореалізації у навчанні.	Забезпечення потреби в соціальній самореалізації у житті.
Сутність	Розвиток здібностей кожного індивіда, становлення самостійності як особистісної риси.	Формування в учнів життєвих компетентностей для інтеграції у суспільство вже в процесі шкільного навчання.
Зміст	Засвоєння учнями різних видів людської діяльності та способів виконання дій, що втілюють кожний з них.	Засвоєння учнями комплексу знань, умінь і стосунків, що дають змогу здійснювати певні соціальні функції та стандартизувати відповідні види діяльності.
Організація	Формування вмінь планувати, виконувати та контролювати власні дії у процесі розв'язування навчальних завдань.	Проектування, побудова та розв'язування реальних проблем навколишньої дійсності на основі інтегративних знань та моделювання відповідних ситуацій.
Управління	Керівництво, допомога, самовибір.	Допомога, співробітництво.
Рівень активності	Репродуктивний, конструктивний, інтерпретаційний.	Конструктивний, інтерпретаційний.
Контроль	Зовнішній, самоконтроль, самоаналіз досвіду діяльності.	Моніторинг рівнів володіння компетентностями та їхнє оцінювання тестуванням.
Результативність	Пізнавальна самореалізація (здатність самостійно оперувати знаннями з навчальних дисциплін).	Здатність ефективно реагувати на особистісні та суспільні запити, діяти, виконувати завдання в обумовлених межах.

Як бачимо, новий підхід до людського ресурсу (тренування адаптаційних можливостей людини до варіативності соціуму) має технологічну спорідненість з діяльнісно орієнтованим навчанням. На нашу думку, всебічне використання особистого досвіду навчальної діяльності учня на всіх етапах уроку (що стало харизмом діяльнісного навчання) можна вважати ширшим за обсягом конструктивним зразком здійснення компетентнісної освіти. За такого тлумачення стає виправданим певне звуження змісту навчання в емпіричному руслі: гіперболізація чуттєвого досвіду в пізнанні: відображення дійсності в аспекті її зовнішніх зв'язків і стосунків, доступних спостереженню, а не виявлених у результаті теоретичних досліджень і пошуків. „Практична” результативність освіти, яка полягає у проектуванні життєвих ситуацій та послідовності дій для їхнього розв'язування, все ж таки збіднює можливості системи навчання для розвитку особистісних рис і якостей, властивих індивіду, одночасно посилюючи прагматичний аспект функціонування школи. Це закономірне явище, бо кожна суспільна доба по-своєму карбує рівень духовності чи буденності дітей своїх

творців. Якщо ж розширити особистий навчальний досвід до життєво важливих соціальних меж, то матимемо дійову модель реалізації шкільної освіти.

Основні ідеї такої моделі навчання концентруються навколо трьох ключових позицій:

- розуміння своїх особистих потреб, запитів, інтересів;
- уміння співвідносити їх із життєво важливими, продуктивними та суспільними інтересами соціуму;
- здатність самотійно діяти та взаємодіяти з іншими членами суспільства для досягнення соціально значущої мети та розв'язання практичних проблем.

З огляду на останній параметр можна говорити про певну змістову спорідненість понять компетентність і пізнавальна самотійність, що зумовлюється внутрішньою логікою навчального процесу. На доказ зведемо в одну таблицю їхні характерні ознаки й позначимо значком „+” наявність кожної з них (перші чотири стосуються компетентності, п'ять останніх – пізнавальній самотійності).

Таблиця 1

Ознака	Компетентність	Пізнавальна самотійність
Поліфункціональність	+	+
Міжпредметність	+	+
Багатовимірність	+	+
Інтелектуальний розвиток	+	+
Віддалений результат освіти	+	+
Освітній інструментарій	+	+
Інтегративність складу	+	+
Антиципація	+	+

Пізнавальна самотійність і компетентність виявляються за аналогічних умов і в схожих рисах. Це готовність й уміння учня розв'язати задачу за відсутності зовнішнього втручання, без постійної чи ситуативної перевірки вчителем кожної дії від моменту постановки і прийняття мети до підсумкового аналізу виконаної роботи.

Ідентичними сприймаються і способи їхнього розвитку на уроках математики:

- розкриття суспільної та особистісної значущості математичної освіти;
- висвітлення отримуваних теоретичних відомостей і способів розв'язування задач з погляду потреб практичного використання;
- розвиток інтересу до структури власної діяльності, її операціональної природи;
- оволодіння учнями необхідними знаннями, способами виконання дій для реалізації власної стратегії діяльності;
- формування навичок самоосвіти;
- організація взаємодії та пізнавального спілкування учнів;
- опанування способів навчання (отримання і переробка інформації, автономна діяльність і робота в групі, вміння працювати з дидактичним супроводом уроку тощо).

Заслуговує на увагу й операціональна єдність навчальних дій для реалізації обох пізнавальних комплексів. Вона уявляється завершеним актом учіння, що багатократно повторюється в діяльності вчителя та учнів: планування (проектування) – дії з метою отримання результату – контроль. Психологічна природа їхнього виявлення теж описується спільними категоріями свідомого: інтелект, воля, емоції.

Наприклад, орієнтаційний компонент пізнавальної самостійності, що виявляється при розв'язуванні геометричної задачі, успішно може використовуватись як структура ключової компетентності для пошуку розв'язання пізнавальної проблеми:

1-й крок. Усвідомлення формулювання задачі (проблеми):

- а) розмежування формулювання на умову й вимогу;
- б) виділення невідомого параметра у вимозі;
- в) розпізнавання явно заданих математичних (вузькопрофільних) понять, відношень, залежностей;
- г) виокремлення об'єктів, ознак, властивостей, закономірностей, які задані неявно;
- д) перекодування інформації – побудова малюнка, графа, схеми тощо.

2-й крок. Створення мисленого образу задачі (проблеми):

- а) установлення родо-видових зв'язків виділених понять, переформулювання умови, побудова малюнка (схеми);
- б) виокремлення висхідних залежностей між даними й побудова їхніх комбінацій, до яких можна застосувати певні правила, закони, теореми;
- в) виділення пошукової зони – перехід від первісно заданих понять до понять, категорій, відношень, кількісних взаємозв'язків, істотних для пошуку розв'язання, які впливають із аналізу умови і явно не подаються в ній.

3-й крок. Пошук способу розв'язування:

- а) першочергове звертання до свого узагальненого досвіду розв'язування задач (проблем);
- б) пошук орієнтирів застосування конкретних способів розв'язування, виділення факторів, що заважають реалізувати один із них (ускладнюють проблему);
- в) застосування евристичних прийомів.

4-й крок. Складання попередньої послідовності виконання дій, перевірка її результативності або відповідності умові, актуалізація знань і способів виконання дій, необхідних для появи плану розв'язування.

З огляду на вищезазначене, можна зробити обґрунтований висновок про те, що розвиток пізнавальної самостійності учнів на уроці є необхідною умовою здійснення компетентнішого підходу до шкільного навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методичні рекомендації щодо вивчення навчальних дисциплін у 5 класах у 2005/06 навчальному році // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2005. – № 7–8.
2. Компетентності та компетенції: до визначення понять в українському педагогічному контексті // Відкритий урок. – 2004. – № 17–18. – С.14.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гришина Тетяна Василівна – завідувач кафедри теорії та методики середньої освіти Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського, кандидат педагогічних наук, доцент.

Наукові інтереси: технологічні аспекти фахової підготовки вчителів.

ДІАГНОСТИКА ЗАДАТКІВ І ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ДО ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ТА ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГАЛУЗІ ФІЗИКИ

Андрій ДАВИДЕНКО

Стаття присвячена проблемі виявлення в учнів здібностей до дослідницької та творчої діяльності в галузі фізики.

The article is devoted to a problem of revealing in learning abilities to research and creative activity in the field of physics.

Діти від народження мають різні задатки, які за сприятливих умов можуть розвинути у відповідні здібності. Зауважимо, що задатки до певного виду діяльності людина отримує від природи, а умови для їхнього розвитку в здібності створюються середовищем. Зокрема, наявність відповідних задатків та здібностей вважається необхідною умовою для навчання музики, співу, хореографії, малювання, але вона (ця умова) не поширюється на процес навчання фізики, математики та деяких інших предметів. Цікаво, що здатність або ж нездатність хоча б до оволодіння матеріалом певного предмета констатується після завершення курсу навчання, який тривав упродовж декількох років. А що б було, якби такі підходи були до навчання музики або до занять певним видом спорту?

Зазначимо, що в світовій практиці вже досить тривалий час використовуються розроблені психологами методи діагностики задатків та здібностей людей [3–7]. Значна частина тестів цих методик спрямована на виявлення тих якостей людини, які задовольняли б вимоги її професійної діяльності. Це найпростіші й найбільш поширені методики. Разом з цим психологи досягли певних успіхів у розробці методів діагностування інтелектуальних та креативних здібностей. Проте найменш розробленою залишається проблема виявлення в учнів задатків та здібностей до дослідницької та творчої діяльності в тих науках, які є основою для створення нової техніки й технологій. Очевидно, що насамперед автор має на увазі фізику.

У процесі навчання фізики доцільно звертати увагу не лише на наявність у дитини задатків або вже й певного рівня здібностей до оволодіння матеріалом предмета з наступним відтворенням його змісту та використанням для розв'язання типових задач (інтелектуальні здібності), а й до власної дослідницької діяльності, яка полягає у здатності виявляти наявні в навколишньому світі ще не пізнані людством явища із встановленням закономірностей їхнього перебігу (дослідницькі здібності), а також до вміння використовувати набуті знання для створення оригінального продукту (творчі здібності) [1, 2]. Отож відомий вислів „здібний до фізики” є досить некоректним. Точніше можна висловити думку тоді, коли ми будемо говорити до якого виду діяльності в галузі фізики ця людина здатна.

Відомо, що здібності конкретної людини до певного виду діяльності з найбільшою достовірністю можна виявити лише під час здійснення такої діяльності [3–6]. Виходячи з цього, ми розробили систему завдань (задач), використання якої уможливило виявити згадані вище задатки та здібності. При цьому ми враховували необхідність валідності та надійності тестових завдань [7].

Внутрішня валідність завдань визначалася досвідом роботи з обдарованими до дослідницької та творчої діяльності дітьми, зокрема тими внутрішніми та зовнішніми виявами їхніх психомоторних якостей, які давали змогу робити висновки стосовно наявності в них відповідних здібностей. Доступний для розуміння учнями матеріал

шкільного курсу фізики, на базі якого складені задачі, з достатньою достовірністю забезпечує змістовну валідність цього тесту.

Надійність тестових завдань підтверджена результатами їхнього практичного використання для діагностики здатності учнів до науково-технічної творчості, тобто творчості на основі володіння матеріалом фізики. Зауважимо, що складені на основі таких задач тести пройшли перевірку не лише під час тестування учнів, а й дорослих, зокрема вчителів фізики,

Цілком зрозуміло, що перед тестуванням учні мають пройти відповідний інструктаж. Вони повинні знати про те, що перевіряються не лише вміння використовувати відомі знання для знаходження відповіді на поставлене в задачі запитання, а й те, що від них ще вимагаються такі дії, результатом успішного виконання яких було б самостійне відкриття певних явищ із встановленням закономірностей їхнього перебігу. Для діагностики таких здібностей до тестів вводяться дослідницькі задачі. Самостійна розробка плану експерименту, складання установки для отримання кількісних характеристик спостережуваного явища або процесу з наступним формулюванням правильних висновків свідчатиме про наявність в учня здібностей до дослідницької діяльності.

Висновки стосовно наявності в учня творчих здібностей можна робити за умови створення ним нового продукту: оригінального плану виконання експерименту, оригінального розв'язання логіко-математичної, експериментальної або конструкторської задачі, створення оригінального пристрою або технології. У зв'язку з цим перед процедурою тестування до відома учнів необхідно довести те, що розв'язання окремих задач не повинне завершуватися відповіддю лише на сформульовану в їхній запитальній частині вимогу, наприклад, знайти фокусну відстань лінзи, швидкість тіла чи масу кристалічної речовини, яка розплавиться при передачі йому певної кількості теплової енергії. Від творчо обдарованого учня очікується ще власне „бачення проблеми” з наступним формулюванням та розв'язанням задачі. Це є вищим виявом творчої діяльності, який стає безперечним підтвердженням наявності в дитини творчих здібностей [5].

Задачі складені таким чином, щоб під час отримання відповідей на окремі запитання (у процесі розв'язання задачі) з'являлися можливості для розвитку змісту самої задачі, щоб суб'єкт розв'язання міг побачити в ній можливості для доформулювання та наступного розв'язання нових задач (підзадач). Наприклад, розв'язання задачі № 1 може спонукати учня до здійснення дослідження даного процесу в інших умовах (з використанням різних мас води, різних резервуарів тощо), а всебічний аналіз результатів виконаного дослідження може привести до створення оригінального продукту.

Висновки стосовно наявності в дитини тих або інших здібностей можна зробити на основі аналізу звіту за всю виконану роботу. Буква **Д**, яка стоїть біля вказаної кількості балів, означає, що даються вони за прояви елементів дослідницької діяльності. Буква **Т** має свідчити про виявлені в учня задатки до творчості. **ТД** означає прояви творчості в дослідницькій діяльності.

Задача 1. Дослідити процес охолодження води.

Необхідне для цього обладнання вибрати самостійно, або ж скористатись тим, що вказано нижче.

Обладнання: внутрішній стакан калориметра, термометр, хронометр, гаряча вода.

Оцінювання результатів розв'язання задачі.

- Учень самостійно запропонував параметр (температуру), за зміною якого можна робити висновок про перебіг даного процесу; відмовився від використання готової інструкції (тобто самостійно розробить план виконання експерименту) – 2 Д б.;

- самостійно обрав необхідне для цього обладнання та склав придатну для виконання експерименту установку – 2 ТД б.;
- отримав необхідні для формулювання правильних висновків дані – до 2 Д б.;
- зробив правильні висновки стосовно досліджуваного процесу – 2 Д б.;
- на основі власних припущень уніс пропозиції стосовно виконання більш детальних досліджень даного процесу, наприклад, з використанням резервуарів різної форми (широких та вузьких, відкритих та закритих) для утримання в них досліджуваної рідини, проведення дослідження для різних мас рідини, проведення досліджень при різних температурах навколишнього середовища тощо – до 2 ТД б.;
- запропонував використати отримані результати дослідження на практиці, наприклад, для сповільнення процесу охолодження рідини (теплоізоляція) або ж для його прискорення (використання радіаторів, помішування рідини, обдування посудини з рідиною, розміщення її в середовищі, що має більш низьку температуру тощо) – до 4 Т б.

Задача 2. Тонка випукла лінза, яка встановлена на відстані 0,1 м від предмета (електричної лампочки), дає його чітке зображення на екрані, що знаходиться від неї на відстані 0,4 м. Знайдіть фокусну відстань цієї лінзи.

Зробіть схематичне зображення ліхтарика, який світив би пучком паралельних променів.

Запропонуйте прилад для визначення фокусної відстані випуклих лінз.

Оцінювання результатів розв'язання задачі

Обчислення учнем значення фокусної відстані лінзи за відомою формулою свідчить лише про володіння ним відповідним навчальним матеріалом.

Схематичне зображення ліхтарика, в якому точкове джерело світла (лампочка) має бути розміщена у фокусі ($F=0,08$ м) даної лінзи (рис. 1а) або вгнутого дзеркала (рис. 1б)

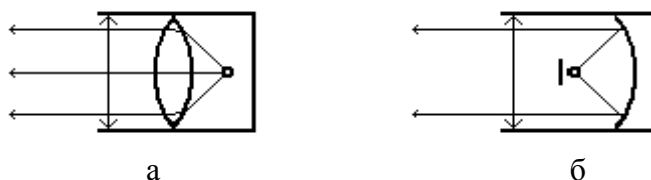


Рис. 1. Схематичне зображення ліхтариків, які можуть світити пучком паралельних променів.

дасть змогу учню отримати до 4 Т б. (2 Т б. за кожний запропонований варіант).

Якщо ним буде запропонована конструкція приладу для визначення фокусної відстані, то він зможе ще отримати до 4 Т б. За основу створення даного приладу можна взяти те, що пучок паралельних променів, який поширюється вздовж головної оптичної осі лінзи після заломлення в ній, збирається в одній точці – фокусі лінзи. Відстань між точкою перетину променів та оптичним центром досліджуваних лінз можна вимірювати лінійкою, нуль якої повинен збігатися з їхніми оптичним центром (рис. 2). Для встановлення в цьому місці досліджуваних лінз слід зробити відповідне

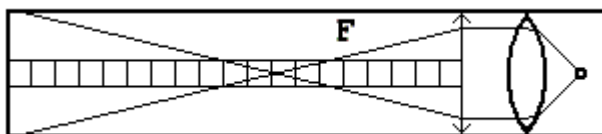


Рис. 2. Схематичне зображення приладу для вимірювання фокусної відстані лінз (варіант І).

гніздо. Очевидно, що це не єдино можливий варіант приладу для визначення даної фізичної величини. На наступному рисунку (рис. 3) приводиться схематичне

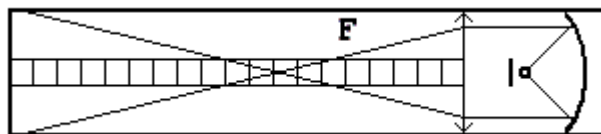


Рис. 3. Схематичне зображення приладу для вимірювання фокусної відстані лінз (варіант II).

зображення аналогічного за призначенням пристрою, у якому пучок паралельних променів створюється вгнутим дзеркалом.

Задача 3. Найвідомішим приладом для вимірювання густини рідини є ареометр. Іншим приладом аналогічного призначення є *пiкнометр* (від грецького *pykno* – густий та ...метр), який являє собою резервуар відомого об'єму. Зваживши рідину, яка займає весь об'єм пікнометра, обчислюють її густину.

Знайдіть густину рідини, яка заповнила весь пікнометр об'ємом 100 см^3 , якщо маса порожнього приладу 30 г, а загальна маса приладу та рідини становить 130 г.

Запропонуйте, як можна вдосконалити описаний вище прилад (ареометр), або ж запропонуйте принципово новий прилад для вимірювання густини рідини.

Оцінювання результатів розв'язання задачі

Знаходження густини рідини на основі вказаних в умові даних свідчить лише про володіння учнем фактичним матеріалом відповідної теми.

Якщо учень запропонує удосконалити ареометр, наприклад, зменшити ціну поділки його шкали за рахунок зменшення поперечного перерізу верхньої частини приладу, то за цих обставин він може отримати до 2 Т б.

У тому випадку, коли учень запропонує з'єднати пікнометр з приладом для зважування рідини, наприклад, з динамометром (рис. 4), то це буде свідчити про його здібність до винахідницької діяльності, за що йому можна буде дати до 5 Т б.

Для діагностування відповідних здібностей можна скласти тест з однієї або декількох задач. Час, який відводиться на діагностику, можна визначити експериментально, надавши можливість учням контрольного класу попрацювати над розв'язанням задач конкретного тесту.

Таким чином, відповідна система завдань фізико-технічного змісту може слугувати для діагностики рівня розвитку задатків учнів до досліджуваної та творчої діяльності в галузях фізики, а відповідно свідчить про творчий потенціал і творчі можливості випускників у майбутній професійній діяльності.

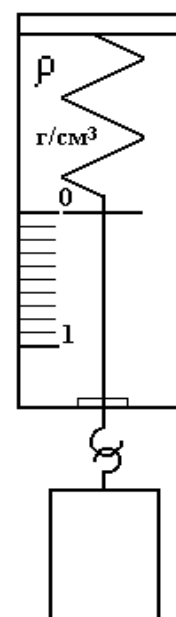


Рис. 4. Прилад для вимірювання густини рідини.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Давиденко А. А. Діти – інтелектуали, дослідники, творці – винахідники // Обдарована дитина. – 2004. – № 1. – С. 32–37; № 3. – С. 65–67.
2. Давиденко А. А. Завдання для виявлення задатків і нахилів учнів до творчої діяльності // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 1. – С. 34–37.

3. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2000. – 368 с.
4. Guilford, J. Creativity: Yesterday, today, tomorrow. Journal of creative Behavior, 1967, 1, 3–14(a).
5. Jonson D. L. Creativity checklist (Cch) Cat No. 33780. – М., 1979.
6. Torrance, E. P. (1976). Creativity testing in education. The Creative Child and Adult Quarterly 1(3), 136–148.
7. Анастази А. Психологическое тестирование: Книга 1; Пер. с англ. / Под ред. К. М. Гуревича, В. Н. Лубовского. – М.: Педагогика, 1982. – 320 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Давиденко Андрій Андрійович – завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій Чернігівського обласного ІППО, кандидат педагогічних наук, доцент.

Наукові інтереси: розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики.

ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Долорес ЗАВІТРЕНКО, Олександр ЦАРЕНКО

У статті зроблена спроба обґрунтувати вимоги до організації навчально-виховного процесу з основ безпеки життєдіяльності, розглядаються ефективні форми й методи реалізації принципів розвивального навчання у середній школі.

The attempt to analyze the requirements to the organization of the teaching process in Basics of Life Safety is done in the article. The effective forms and methods of realization of principles of developing studies at secondary school are also examined.

Гуманізація освіти та її переорієнтація на розвиток креативної особистості сприяли переходу школи на технологічний етап розвитку. Цей процес вимагає, щоб навчання у загальноосвітній школі було обґрунтованим та інструктованим з психолого-педагогічного й валеологічного погляду. Окремі форми й методи навчання повинні поступитися цілісним педагогічним технологіям, що особливо є актуальним для вивчення дисциплін природничого циклу в 9–11 класах. Саме для учнів старшої школи середня тривалість навчального дня становить 14–16 годин. Обсяг освіти сьогодні перевищує всі допустимі норми й психофізіологічні можливості учнів сприймати навчальну інформацію, що вимагає правильної організації навчально-виховного процесу.

Отже, надзвичайно важливу проблему сучасної школи – вибір освітньої технології – неможливо розглядати з відривом від вибраної стратегії, пріоритетів, системи взаємодії, тактик навчання й стилю роботи вчителя з учнем [1, 9–11].

Для вивчення усіх предметів у випускних класах характерними є специфічні особливості, спричинені віком учнів, необхідністю змістового й логічного завершення навчального матеріалу, його узагальнення для формування в школярів наукового світогляду. Суттєво впливає і необхідність підготовки учнів до державної підсумкової атестації, а для частини випускників школи – і вступ до професійних навчальних закладів країни.

Зважаючи на те, що освітній напрям з основ безпеки життєдіяльності формує ставлення до найціннішого – життя й здоров'я людини, цей предмет займає важливе місце в переліку шкільних дисциплін базового навчального плану, й усі ці особливості притаманні навчальному процесу з ОБЖ у 9–11 класах. Окрім цього, знання, вміння й навички, сформовані на уроках основ безпеки життєдіяльності, призначені для щоденного їхнього використання у практичній діяльності та в різноманітних життєвих ситуаціях.

Незаперечним є і той факт, що вчителі природничих дисциплін, які мають спеціалізацію “основи безпеки життєдіяльності”, викладають одночасно декілька дисциплін, наприклад: хімію та ОБЖ; фізику, математику та ОБЖ; трудове навчання й ОБЖ і т.п. Таким чином, у процесі підготовки студентів у вищому педагогічному навчальному закладі їх потрібно навчати методики викладання цілого комплексу

розрізнених навчальних дисциплін. Така багатогранність предметної спеціалізації, безумовно, полегшує у практичній діяльності вчителя процес установаження міжпредметних зв'язків основ безпеки життєдіяльності з іншими дисциплінами, зокрема природничими, як це вимагається програмою.

Наявність специфічних особливостей випускних класів певною мірою враховується також навчальними програмами різних дисциплін, зокрема, передбачається виділення навчального часу на проведення підсумкових і узагальнювальних занять, де міжпредметні зв'язки встановити порівняно простіше. Однак, потрібна й творча ініціатива самого вчителя під час планування та організації навчального процесу, тому на уроках ОБЖ доцільно застосовувати такі методичні прийоми: активізація пізнавальної активності учнів під час самостійної роботи; посилення міжпредметних взаємозв'язків з іншими дисциплінами; організація систематичного повторення навчального матеріалу з метою його узагальнення й поглиблення; стимулювання школярів до конструювання власної діяльності; ілюстрування методів наукового пізнання та використання сучасних засобів експериментування; використання новітніх засобів навчання, у тому числі й інформаційних, для створення навчального середовища; вдосконалення системи оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

Ці методичні прийоми доцільно розглядати як окремі кроки, котрі здійснює вчитель для реалізації навчальної мети. Цілісне розуміння окремого прийому навчання неможливе без з'ясування сутності методів навчання, які можуть об'єднувати декілька прийомів і мають такі основні ознаки: відображають цілеспрямовану діяльність вчителя й учнів; розкривають зумовлену діяльність, що складається із системи прийомів або способів; є способом взаємопов'язаної спільної діяльності вчителя й учнів для досягнення мети навчання [2, 317–346].

Таким чином, методи навчання у загальному випадку потрібно розглядати як певні способи цілеспрямованої реалізації процесу навчання. На уроках з основ безпеки життєдіяльності в старшій школі використовуються як традиційні методи навчання (словесні, наочні, практичні тощо), так і спеціальні (ті, що застосовуються при викладанні обмеженого кола дисциплін). Загальні та спеціальні методи навчання тісно взаємопов'язані й доповнюють один одного, тому недоцільно виокремлювати проблеми реалізації загальних методів у навчально-виховному процесі від спеціальних.

Оптимальність добору відповідного методу навчання визначається характером діяльності та взаємостосунків учителів та учнів, глибиною й міцністю набутих знань, умінь і навичок, а також тим, якою мірою він викликає пізнавальну, емоційну й практичну активність учнів та формує у них мотивацію учіння.

Ефективність навчання учнів у середній школі з напрямку “Безпека життя і діяльність людини” залежить від багатьох чинників, одним із яких є *оптимальна організація їхньої діяльності*. Урахування взаємозв'язків і взаємозалежностей психофізіологічного розвитку школярів та їхньої навчально-пізнавальної діяльності вимагає планування саморозвитку цієї діяльності, її вдосконалення, виникнення нових форм, що приводить учнів на вищий рівень розвитку. Такий підхід до організації процесу навчання дістав назву діяльнісного. Його реалізація у навчанні вимагає використання всіх найважливіших компонентів діяльності: формування цілей діяльності, їхній розвиток у процесі діяльності, оволодіння узагальненими способами діяльності, їхня самооцінка. Це забезпечує поєднання репродуктивних і продуктивних методів для досягнення мети навчання з основ безпеки життєдіяльності.

У цьому випадку учень є головною дійовою особою у навчальному процесі, а вчитель – організатором навчальної праці школярів. Однак, процес пізнання учнів відбувається не самотньо, а в спільній діяльності з учителем і під його керівництвом.

Відповідно вчитель, враховуючи особливості учнів (їхні здібності, нахили, вікові можливості і т.п.), систематизує та конкретизує зміст навчального матеріалу, доводить до логічного завершення знання учнів; він відшуковує найбільш раціональні способи формування в учнів умінь, які необхідні для самостійного пізнання навколишнього світу, виробляє навички самостійної пізнавальної діяльності в кожного учня.

Для реалізації діяльнісного підходу в навчанні вчителів потрібно забезпечити учнів повною інформацією про його результати. Для цього крім традиційної наочності, доцільно розмістити в шкільному кабінеті безпеки життєдіяльності такі матеріали: перелік знань та вмінь, якими учні повинні оволодіти після вивчення відповідних тем і розділів (навчальних модулів); перелік питань, що виносяться на контрольні роботи; перелік і зміст лабораторно–практичних занять; рівні можливих навчальних досягнень учнів тощо.

Практичний досвід засвідчує, що добре відомі учням вимоги до рівня знань і вмінь сприяють кращій організації своєї діяльності при вивченні питань, які виносяться на самостійне опрацювання, а також під час пояснення вчителя або під час конструювання власної відповіді.

Наступним чинником, що суттєво впливає на ефективність навчально–виховного процесу – є *поєднання різноманітних форм організації навчання*. Під час фронтальної організації навчання, наприклад під час уроку–лекції, увесь колектив учнів працює над одним навчальним завданням під безпосереднім керівництвом учителя в однаковому темпі. На практиці цей темп визначається навчальними можливостями посередніх учнів, бо під час фронтальної роботи надзвичайно складно забезпечити високу активність всіх школярів. За таких умов учні з низьким рівнем навчальних можливостей неспроможні сприйняти й осмислити матеріал у повному обсязі, а зниження темпу фронтальної роботи негативно позначиться на “сильних” учнях. Фронтальна робота вчителя із класом має свої недоліки, одним з яких є обмеження можливостей реалізації навчального спілкування школярів, яке за певних обставин необхідне й доцільне. Під час фронтальної організації навчальної співпраці вчителя з учнями таке спілкування можливе тільки незначною мірою і лише з дозволу вчителя та за його ініціативою.

Під час індивідуальної форми навчальної діяльності кожен учень працює самостійно, а темп його роботи визначається ступенем цілеспрямованості, розвитку інтересів і нахилів та залежить від навчальних можливостей школяра. Такій формі організації навчальної роботи не властива взаємодія учнів між собою, контакти з учителем обмежені та нетривалі, а діяльність найслабкіших учнів приречена на невдачу через прогалини в системі знань, необхідних для виконання завдання, і недостатню сформованість умінь і навичок самостійно навчатися.

Значну частину недоліків фронтальної та індивідуальної форми навчання компенсує групова. Учитель керує роботою кожного учня опосередковано, через завдання, котрі він пропонує виконати і які регулюють діяльність учнів. Для цієї форми організації, наприклад, під час виконання лабораторно–практичних робіт характерним є розподіл класу на окремі групи (бригади або ланки). Члени групи мають загальне для всіх та індивідуальне (усередині групи) завдання. Позитивним є те, що групова навчальна діяльність не ізолює учнів один від одного, а уможливорює реалізацію особистістю природного прагнення до спілкування, взаємодопомоги й співпраці.

Практика показує, що всі ці форми організації роботи в класі не можуть ефективно функціонувати окремо одна від одної. Тому в ході проведення уроків з основ безпеки життєдіяльності можлива й методично виправдана зміна форм навчання та видів роботи. Це активізує пізнавальну діяльність учнів, знижує їхню втомлюваність,

підвищує зацікавленість навчальним матеріалом і сприяє кращому засвоєнню нової інформації, що особливо важливо на уроках з цієї навчальної дисципліни [1, 70–89].

Таблиця 1

Варіативність форм групової навчальної діяльності на різних етапах уроку

ЕТАПИ УРОКУ	ФОРМА ДІЯЛЬНОСТІ
Перевірка домашнього завдання	Парна Ланкова
Вивчення нового матеріалу	Диференційовано-групова
Закріплення і вдосконалення	Парна Ланкова Індивідуально-групова Диференційовано-групова
Повторення і застосування знань	Парна Ланкова

Необхідність диференційованого підходу до освіти з основ безпеки життєдіяльності вимагає у старшій школі все частіше використовувати індивідуальні форми навчання, одночасно поєднуючи їх залежно від змісту конкретної теми із груповими й фронтальними заняттями. З цього погляду доцільними є алгоритмізація навчального процесу з основ безпеки життєдіяльності та структурування навчального матеріалу відповідно до програми.

Необхідною умовою розвитку й виховання учнів у процесі навчання є використання різноманітних видів навчання, серед яких особливу увагу заслуговує проблемне навчання, котре ґрунтується не на передаванні готової інформації, а на набутті учнями певних знань та вмінь через розв'язання теоретичних і практичних проблем.

Проблемне викладання складається з таких етапів діяльності суб'єктів дидактичного процесу: організації проблемної ситуації; формулювання проблеми; індивідуального або групового розв'язання проблеми суб'єктами учіння; верифікації отриманої інформації; використання засвоєних знань у теоретичній та практичній діяльності.

Ці етапи свідчать про існування декількох рівнів, на яких можуть реалізовуватися принципи проблемного навчання. На першому рівні вчитель повідомляє навчальну інформацію, на другому – створює проблемні ситуації, які розв'язуються спільно з учнями. На вищому, третьому рівні, вчитель створює проблемну ситуацію, яку самостійно розв'язують учні. На четвертому рівні учні формулюють і самостійно розв'язують навчальну проблему.

У зв'язку з тим, що пізнавальні можливості різних класів відрізняються (іноді суттєво), одна й та ж проблема для одного класу може бути сформульована на другому, а для іншого – на третьому рівні. Наприклад, при вивченні теми “Виробничі надзвичайні ситуації” (Розділ І. Надзвичайні ситуації, що загрожують добробуту людини та суспільства) в 11 класі формулюється проблема: визначити, який рівень шумового забруднення є небезпечним для здоров'я людини? У курсі фізики учні в 9 класі вивчали звук, його властивості та явище резонансу. Однак, вони не досліджували характеристик шуму, не знають, що таке “октавна смуга”, шуми якої октавної смуги є найбільш небезпечними для людини, незнайомі із принципом нормування шумового забруднення. Цю проблему можна розв'язувати як на другому або третьому рівні, так і на четвертому (залежно від глибини вимог учителя і пізнавальних можливостей класу).

У різних випадках потрібно використовувати педагогічно доцільне для конкретного класу поєднання репродуктивних (пояснювально-ілюстративних) і продуктивних (проблемних) методів навчання.

Третім чинником, що істотно впливає на якість навчання учнів основ безпеки життєдіяльності, є *розвиток учнів у процесі навчання* з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей.

Розвивальне навчання як окремий вид зорієнтоване на реалізацію потенційних можливостей людини. Навчально-пізнавальна діяльність учнів при цьому виді навчання має бути спрямована на розвиток і перетворення власних знань та вмінь. Тому різноманітні форми роботи творчого характеру педагога із класом є обов'язковими і взаємопов'язаними, тоді навчальний процес перетворюється в спільну творчу діяльність вчителя й учнів, а учень виступає одночасно в ролі суб'єкта та об'єкта; навчання відбувається відповідно до індивідуальних особливостей.

На думку академіка С. У. Гончаренка, розвивальне навчання формує мислительні здібності, самостійність школярів, інтерес до навчання, а також удосконалює різні форми сприймання.

Навчальний процес, котрий організований для розвитку учнів, стимулює школярів до конструювання власної діяльності (наприклад, у процесі розробки моделей поведінки для різних життєвих ситуацій) та є найбільш сприятливою формою проведення занять з основ безпеки життєдіяльності, бо кінцевою метою освіти з цього напрямку є самостійне й осмислене створення учнями моделей безпеки для стандартних і нестандартних ситуацій.

Для реалізації принципів розвивального навчання, вчитель найчастіше використовує колективний засіб навчання. Наприклад, досить поширеним є урок-ділова гра, який застосовується при вивченні нового матеріалу. Клас розподіляється на групи, кожна з яких отримує завдання. Управлінська функція при такій організації занять належить вчителю, який націлює учнів на активну участь при спілкуванні під час гри, надає їм допомогу при виході з тієї чи іншої ситуації, чітко визначає функціональні обов'язки й повноваження кожного учасника, а вся його діяльність спрямована на забезпечення злагодженої роботи колективу.

У формі ділової гри можна провести й лабораторні та практичні заняття, під час яких ролі розподіляться дещо іншим чином: теоретик, експериментатор, експерт тощо. Аналогічною є й управлінська функція педагога, а ефект кожної методичної системи в цих випадках оцінюється не за зовнішніми ознаками, а за реальними результатами розвитку учнів і рівнем сформованих знань та вмінь.

Необхідність досягнення основної мети розвивального навчання – формування в учнів умінь вчитися – потребує від педагога вміння створювати такі ситуації, коли повинен здійснитися “вибух здогаду”. Для виникнення колективного мислення з конкретної проблеми вчителю необхідно навчитися тримати “паузу незнання”. При цьому тривалість паузи може бути різною (доки хтось не дасть правильної відповіді, хоча створював проблему колективний суб'єкт). Тому головне завдання вчителя у цьому випадку – дати розгорнутися колективній думці, що спонукає кожного учня сконцентруватися на проблемі, працювати швидко й організовано.

Таким чином, специфічні методичні особливості організації та проведення навчальних занять з основ безпеки життєдіяльності в старших класах середньої школи визначаються змістом конкретного матеріалу, методами й формами організації навчально-пізнавальної діяльності учнів та особистістю і досвідом самого вчителя.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Освітні технології: Навч.-метод. посіб./ О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська, Т.В. Тихонова та ін./ За ред. О.М. Пехоти. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 255 с.

2. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Завітренко Долорес Жораївна – старший інспектор РСВ КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх учителів з безпеки життя й діяльності людини.

Царенко Олександр Миколайович – доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх учителів, впровадження сучасних технологій навчання у середній і вищій школі.

ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Олександр ІВАНИЦЬКИЙ

У статті розглядаються методологічне й методичне обґрунтування та результати експериментальної порівняльної перевірки ефективності технологій тематичного, модульного та концентрованого навчання фізики, критерії оцінки ефективності застосування технологій навчання фізики на всіх етапах їхнього функціонування в середній школі.

In the article methodological and methodical substantiations and results of experimental comparative check of technologies efficiency of the thematic, modular and concentrated training to physics, criterion an estimation of application efficiency of technologies physics training at all stages of their functioning in secondary school are considered.

Розв'язання проблеми технологізації навчального процесу з фізики в середній школі ґрунтується на широкій базі дидактичних та методичних досліджень. У загальнодидактичному плані в працях В.П.Безпалька, М.В.Кларіна, Г.К.Селевка, М.П.Сибірської, Д.В.Чернилевського, М.А.Чошанова, О.К.Філатова, А.В.Фурмана та інших розкрито зміст поняття “педагогічна технологія”, висвітлено методологічні й методичні аспекти, розгляд яких уможливило окреслити способи розв'язання низки прикладних проблем розробки й застосування технологій навчання. Інтенсивним розвитком відзначається напрямок технологізації навчального процесу, присвячений його різноманітним модульним модифікаціям. Він висвітлюється у працях А.М.Алексюка, В.І.Бондаря, К.Я.Вазіної, А.В.Фурмана, П.А.Юцявичене та інших. Привертають увагу дисертаційні дослідження І.І.Бабіна [1] та В.О.Рябової [2], в яких детально обґрунтовано поняття “дидактичний модуль”, проведено глибокий аналіз різних модифікацій модульного навчання. У дослідженнях з методики навчання фізики П.С.Атаманчука, О.І.Бугайова, С.П.Величка, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, А.І.Павленка, О.В.Сергєєва та ін. розглянуто теоретико-методологічні та суто методичні проблеми технологізації навчально-виховного процесу з фізики, різні аспекти розробки та використання інноваційних технологій. Проте проблема порівняльного вивчення технологій навчання фізики залишається актуальною. У статті описано досвід порівняльного вивчення ефективності технологій тематичного, модульного та концентрованого навчання фізики. Основна мета дослідження полягала в експериментальному вивченні порівняльної ефективності традиційної технології тематичного навчання та інноваційних технологій концентрованого й модульного навчання фізики.

Ефективність застосованих технологій навчання фізики визначалася порівнянням досягнень у різні періоди часу навчання різних учнівських класів (незалежні вибірки). Група чинників, пов'язаних із суб'єктивністю конкретних вчителів, з одного боку, нівелювалася тим, що заняття в експериментальних і контрольних класах вів один і той

же вчитель фізики. З іншого боку, вплив групи суб'єктивних чинників нівелювався застосуванням інваріантів навчального процесу та його технологізацією.

Розроблена в процесі дослідження система критеріїв оцінки технологій навчання фізики дає змогу охарактеризувати кількісні та якісні параметри навчання фізики на основі застосування інноваційних технологій (рис.1).

Діагностична мета вивчення фрагмента навчального матеріалу з фізики визначалася на основі методу, згідно з яким заплановані результати навчання повинні співвідноситися з послідовними етапами теоретичних узагальнень. Інструментарієм для діагностики досягнення запланованих результатів навчання у цьому випадку розглядалися способи діяльності на обов'язковому й продуктивному рівнях, подані у вигляді інваріантів.

Методика експериментального вивчення ефективності технологій концентрованого й модульного навчання фізики була реалізована в ході формульовального експерименту протягом 1996–2003 років в 11 загальноосвітніх школах м. Запоріжжя та 10 школах районів області (вчителі фізики – члени обласної творчої групи при Запорізькому ППО, а також студенти-фізики Запорізького державного університету, які проходили педпрактику. Стосовно завдань і розробок, виконаних студентами, вчителі були експертами).

На підготовчому етапі експериментальної роботи розв'язувалися такі завдання:

1. Визначався обсяг вибірки учнів зі встановленням коректних умов, що забезпечували належне представництво виділеного масиву для формульовального експерименту.

2. Перенесення теоретичної моделі технології навчання фізики в конкретні умови навчального процесу.

3. Вивчення рівня знань і вмінь учнів з фізики та їхніх психологічних особливостей, формування блоків експериментальних та контрольних класів (при необхідності їх "вирівнювання").

4. Узгодження елементів відповідної технології (концентрованого чи модульного навчання) і створення спільної дидактичної бази для вивчення теми "Основи динаміки".

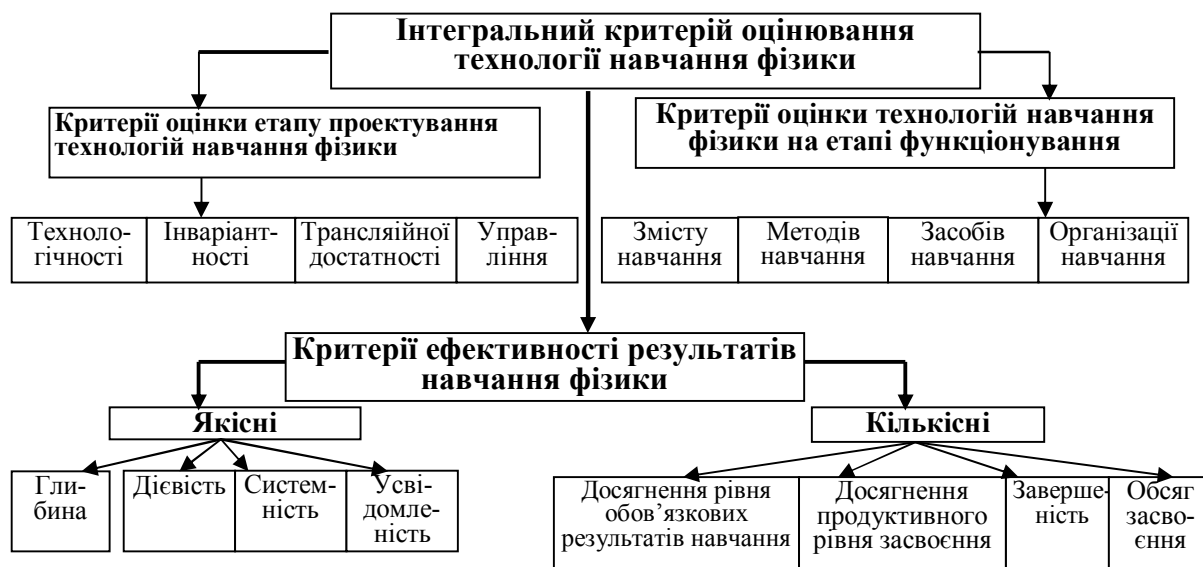


Рис.1. Критерії ефективності технологій навчання фізики.

Методичною основою розробки технологій модульного й концентрованого навчання фізики слугувала методика, описана у [3]. При проведенні формульовального

експерименту перевірка ефективності застосування технологій модульного й концентрованого навчання фізики ґрунтувалася на виконанні учнями діагностичних завдань різного характеру з теми “Основи динаміки”.

Формою контролю засвоєння обов’язкових результатів навчання фізики з цієї теми було тестове діагностичне завдання. Складання тестових завдань проводилося студентами фізичного факультету Запорізького державного університету, а експертиза – паралельно групою учителів фізики та студентами з наступним порівнянням та обговоренням результатів. Таке порівняння сприяло студентам вносити необхідні корективи в тестове завдання, разом з тим сприяло створенню атмосфери наукового дослідження, значущості педагогічного експерименту, який здійснював кожен студент.

Наведемо фрагмент одного з варіантів контрольних тестових завдань з теми “Основи динаміки”.

1. Який фізичний закон установлює залежність між причиною прискорення і прискоренням ?
2. Як називається явище, при якому швидкість будь-якого тіла зберігається за умови компенсації усіх сил, що діють на нього?
3. Залізничний потяг рухається на прямолінійній ділянці колії з постійною швидкістю. Який висновок щодо дії всіх сил, прикладених до потяга, можна зробити ?

4. У яких із наведених нижче випадків силу тяжіння можна обчислити за формулою

$$F = G \frac{Mm}{r^2} : 1) \text{ Земля і Сонце; } 2) \text{ дві однакові цеглини, що лежать поряд; } 3) \text{ дві}$$

більярдні кулі ?

5. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 15 м/с. На яку висоту підніметься тіло за 3 с ? Опір повітря не враховувати.

Виконання наведених завдань оцінювалося у балах: за правильні відповіді менше ніж на 9 питань тесту нараховувалося 0 балів, 9-ти питань – 1 бал, 10-ти питань – 2 бали і таке інше. Таким чином, за виконання всіх завдань присуджувалося 12 балів. Застосування статистики медіанного критерію показало, що виявлені відмінності між результатами виконання діагностичного завдання учнями експериментальних і контрольних класів є статистично значущими й дозволяють зробити висновок про більш високу ефективність застосування технологій концентрованого та модульного навчання фізики порівняно з традиційним навчанням на рівні обов’язкових результатів навчання.

Перевірка ефективності концентрованого та модульного навчання проводилася порівнянням результатів виконання письмової контрольної роботи з теми “Основи динаміки” (IX клас) експериментальними та контрольними класами. Зміст цих робіт складався на основі запланованих результатів навчання з теми, що відповідали продуктивному рівню навчання. Для охоплення перевіркою всього обсягу навчального матеріалу з теми контрольна робота містила 5 варіантів, кожен з яких складався з 5 завдань.

На запитання кожного варіанта відповідало 120 учнів. Максимальна похибка вимірювання при 50 % правильних відповідей визначалася за формулою [4]:

$$\delta K = 2 \sqrt{\frac{K(100\% - K)}{N}}$$

де K – процент учнів, що дали правильну відповідь, N – кількість учнів; $\delta K = 9\%$. У свою чергу, при відповідях, близьких до 10 % і 90 %, отримали $\delta K = 5\%$. Отже, наведені результати вивчення знань і вмінь учнів у ході експерименту, виконані даними вимірювачами, одержані з точністю 5–9 %.

Варіант 1

1. Сформулюйте I закон Ньютона. Наведіть приклади його застосування. Укажіть, які сили в наведених прикладах скомпенсовані.
2. З похилої площини зісковзує брусок. Укажіть напрями векторів прискорення і сил, що діють на брусок. Позначте ці сили відповідними буквами та назвіть їх. Опір повітря не враховувати.
3. Стріла, випущена з лука вертикально вгору, за 5 с перемістилася на 25 м. Визначте початкову швидкість стріли. Опір повітря не враховувати.
4. Як можна експериментально визначити початкову швидкість тіла, кинутого горизонтально?

При обробці результатів діагностики знань і вмінь учнів з теми в експериментальних і контрольних класах використовувався метод поелементного аналізу. Для кожного варіанта контрольної роботи було створено еталон правильної відповіді, в якому виділялися основні елементи. Ці елементи об'єднувалися за їхньою належністю у певні групи інваріантів, що характеризують засвоєння знань і вмінь учнів за сукупністю способів навчальної діяльності, вказаних у таблиці 1.

Таблиця 1

Групи елементів знань

Назва інваріанта	Способи діяльності
Фізичні величини й методи їх вимірювання	Мислений дослід з абстрактними моделями (взаємодія тіл); способи вимірювання сили, жорсткості; опис зв'язків між поняттями.
Фізичні закони, умови і границі їхнього застосування	Опис відношень між об'єктами за допомогою фізичних понять (закони Ньютона, закони сил); математичний запис законів, умови й границі застосування законів механіки.
Способи опису руху тіл	Опис руху тіл за допомогою математичних рівнянь законів Ньютона й законів сил, векторів і графіків.
Практичне застосування законів	Використання законів механіки при розрахунку гальмівного шляху, рух тіл по випуклій і ввігнутій поверхнях під дією сили тяжіння.
Експериментальні методи визначення фізичних величин	Моделювання експериментальних ситуацій, використання законів механіки для визначення жорсткості пружини, коефіцієнта тертя, початкової швидкості тіла, кинутого горизонтально, вміння користуватися динамометром, обчислювати похибки.

Результати поелементного аналізу засвоєння учнями теми проілюстровані за допомогою діаграм (рис.2–5).

Порівняльний аналіз коефіцієнтів засвоєння елементів знань та вмінь інваріантів I групи засвідчив суттєві переваги технологій модульного і концентрованого навчання перед традиційним навчанням фізики. Зокрема, стосовно до засвоєння поняття маси

(рис.2) такий висновок можна зробити для елементів 2, 4, 5 і 6. Саме для названих елементів знань при концентрованому й модульному навчанні фізики виявилися

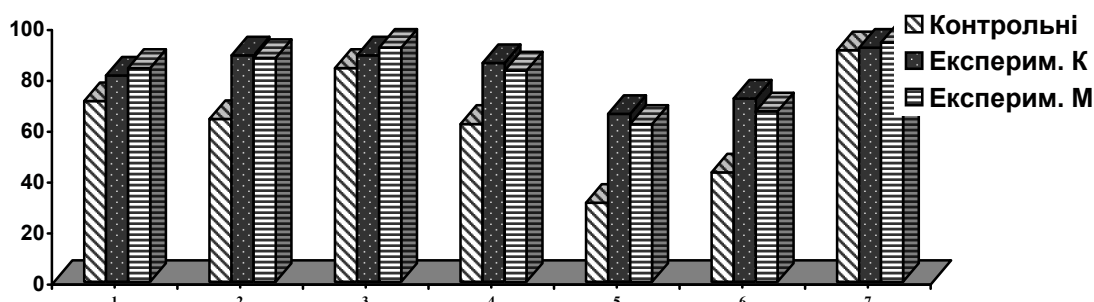


Рис. 2. Коефіцієнти засвоєння учнями елементів I групи (маса) (у відсотках): 1 – характеризує інертність тіла; 2 – визначається за взаємодією з еталоном $m_1/m_2 = a_2/a_1$; 3 – визначається зважуванням; 4 – визначається за II законом Ньютона; 5 – визначається за формулою $m = \rho V$; 6 – визначається за допомогою динамометра; 7 – вимірюється в “кг”.

переваги діагностичного представлення цілей вивчення теми у вигляді запланованих результатів навчання, цілеспрямована орієнтація учнів на усвідомлене засвоєння виділених елементів знань та вмінь, добирання завдань і задач, пов’язаних із відпрацюванням конкретних інваріантів. При традиційному тематичному вивченні теми “Основи динаміки” завдання мали випадковий характер щодо названих елементів знань та вмінь, спостерігалася відсутність їхнього акцентованого опрацювання, тому й були отримані результати, які наочно ілюструє рис.3. Насторожують як занадто низькі коефіцієнти засвоєння елементів інваріантів, пов’язаних із продуктивним пізнавальним рівнем, так і значний розрив навіть у межах традиційного навчання між знаннями, пов’язаними з поняттям «маса», і вміннями застосувати їх. Ця ж тенденція була характерною і для технологій модульного й концентрованого навчання стосовно елементів 5, 6 інваріантів I групи.

Така ж картина спостерігалася при аналізі засвоєння інваріантів II групи (див. рис.3), особливо порівняно низький рівень засвоєння ($k < 50\%$) реєструвався при

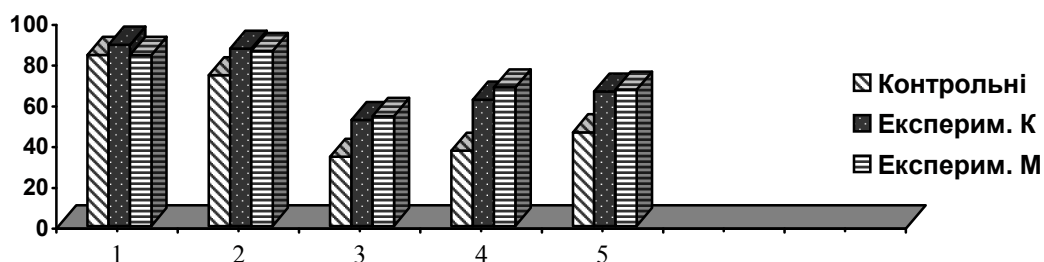


Рис. 3. Коефіцієнти засвоєння учнями елементів II групи:

(II закон Ньютона) (у відсотках): 1 – формулювання закону; 2 – формула закону $F = ma$; 3 – указано, що до формули закону входить $\sum F$; 4 – указано, що закон справедливий в інерціальних системах відліку; 5 – указано, що закон справедливий при $v \ll c$.

традиційному вивченні границь застосування II і III законів Ньютона.

У цілому, як видно з рис.2–5, помітно якісну різницю в результатах засвоєння учнями контрольних та експериментальних класів інваріантів навчального процесу з

фізики на користь останніх, проте більш явно виражена ця різниця для продуктивного рівня засвоєння.

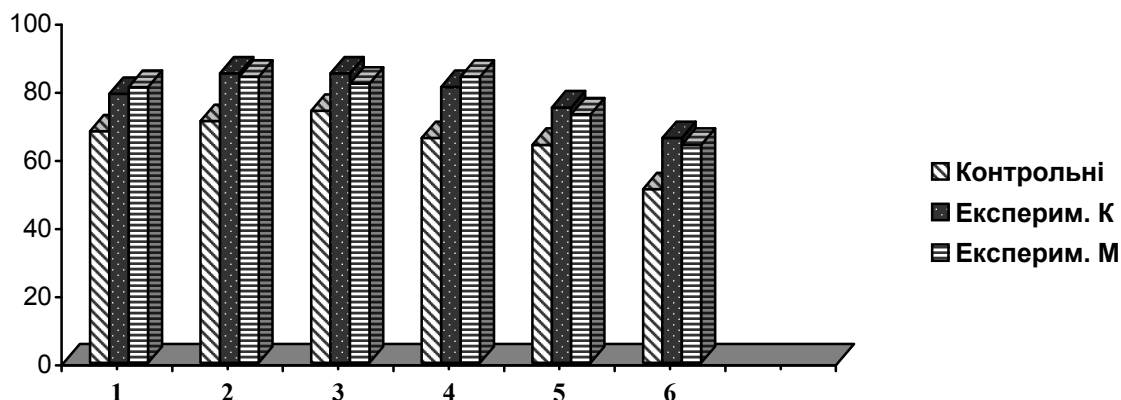


Рис. 4. Коефіцієнти засвоєння учнями елементів III групи (опис руху тіл за допомогою рівнянь) (у відсотках):

1 – $H = v_0 t - gt^2/2$ – при русі тіла під дією сили тяжіння вгору; 2 – застосування закону всесвітнього тяжіння; 3 – при дії сили пружності; 4 – при русі тіла під дією сили тертя; 5 – застосування II закону Ньютона при русі тіла під дією сили тертя; 6 – при русі тіла по опуклому мосту.

Однак якісний порівняльний аналіз технологій концентрованого та модульного навчання фізики при вивченні теми “Основи динаміки” не виявив суттєвих переваг жодної з названих технологій ні на репродуктивному пізнавальному рівні, ні на продуктивному рівні, про що свідчать діаграми коефіцієнтів засвоєння елементів знань та вмінь інваріантів навчальної діяльності на рис. 2–5.

Дещо суперечать цим висновкам результати поелементного аналізу інваріантів 3 і 4 груп (див. рис.4–5), де не спостерігається така різюча відмінність між коефіцієнтами засвоєння окремих елементів знань і вмінь в експериментальних і контрольних класах, хоча і в цих випадках простежується певна тенденція на користь технологій концентрованого та модульного навчання фізики.

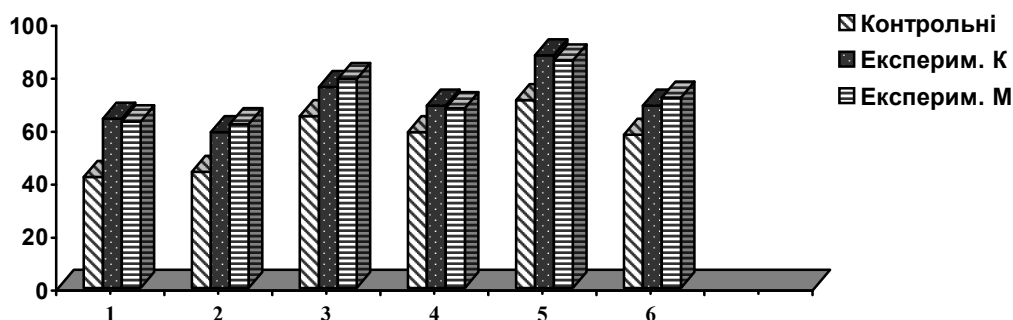


Рис. 5. Коефіцієнти засвоєння учнями елементів IV групи (у відсотках):

1 – визначати силу тиску, що діє на тіло у верхній точці опуклого мосту; 2 – розраховувати час гальмування автомобіля; 3 – провести розрахунок коефіцієнта тертя ковзання; 4 – використовувати формулу $v_0 = l\sqrt{\frac{g}{2h}}$; 5 – застосовувати формулу $k = \frac{F}{x}$; 6 – визначати початкову швидкість тіла, кинутого вертикально вгору.

Наведені результати поелементного аналізу виконання учнями діагностичної контрольної роботи свідчать, що відповіді учнів експериментальних класів, навчання в яких проводилося із застосуванням технології концентрованого та модульного навчання фізики, є більш повними порівняно з традиційним навчанням фізики. Проте статистично значущих відмінностей у застосуванні технологій модульного та концентрованого навчання не виявлено, хоча, на перший погляд, результати, показані учнями на продуктивному рівні навчання за технології концентрованого навчання, дещо вищі.

Перспективи продовження дослідження ми вбачаємо у факторному порівнянні технологій навчання фізики для виявлення найбільш ефективних з них за варіативних умов навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабин І.І. Модульна організація процесу навчання в загальноосвітній середній школі: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Харків, 1997. – 16 с.
2. Рябова В.О. Порівняльна ефективність модульних технологій навчання в загальноосвітній школі: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 1999. - 186 с.
3. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
4. Вальвакова Н.В. Зачеты в общей системе контроля знаний учащихся по физике в средней школе: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1990. – 224 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Іваницький Олександр Іванович – доцент кафедри фізики та методики її викладання ЗДУ, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: сучасні технології у навчанні фізики.

ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВА РОБОТА НА УРОКАХ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Олена ІВАНОВА

Сучасні технології у навчанні – це такі технології, коли педагогічний колектив за основний пріоритет діяльності обрав вільний розвиток учня і вчителя. Навчально-пізнавальна робота на уроках організується здебільшого проблемними, евристичними й дослідницькими методами.

To our mind, modern technologies in education mean that pedagogical group has chosen free development of a student and a teacher as the main priority of their activity. Educational and cognitive work during the lessons is mainly organized by problematic, euristic and research methods.

Інноваційна діяльність педагогів університетського ліцею при ХНУ ім. В.Н. Каразіна підпорядковується ідеї особистісно орієнтованого навчання і виховання. Розроблювані й застосовувані ними педагогічні технології відповідають гуманітарній сутності названої ідеї і спрямовані на піднесення особистості ліцеїста, найбільш повне розкриття її духовних, пізнавальних і моральних сил. Педагогічний колектив за основний пріоритет діяльності обрав вільний розвиток учня і вчителя. Щоб організувати справжній розвиток дітей, педагоги шукають оптимальні шляхи й способи розв'язання поставлених завдань, тому навчально-пізнавальна робота на уроках організується здебільшого проблемним, евристичним і дослідницьким методами.

Це сприяє створенню в ліцеї продуктивного освітнього середовища, що має справу з безліччю різних “зон найближчого розвитку”, специфічних для кожної дитини, і являє собою велику кількість неповторних за результатами й способами їхнього досягнення ліній індивідуального розвитку.

Наприклад, на уроках природничого, математичного й гуманітарного профілів ліцеїсти залучаються до спільної з дорослими пошуково-розробницької діяльності одночасно і як її проектувальники, і як втілювачі своїх задумів. Наприклад, на уроці хімії у 9 класі учні визначають за даною характеристикою, яку речовину вони будуть вивчати і як краще організувати вивчення. Група хлопців, що вирішили стати відділом технічного забезпечення, визначає, яким методом одержати цю речовину, дослідники – де розмістити заводи, технології, а лаборанти доводять, що речовина, отримана за допомогою досліду, відповідає потрібним хімічним характеристикам, експерти вивчають вплив цієї речовини на екологію міста й способи зменшення негативних наслідків виробництва сірчаної кислоти, екологи виробляють програму дій екологічних загонів. Кожен учень на такому уроці здобуває не тільки глибокі знання, але й удосконалює наявні здібності. Далі може бути розроблена комп'ютерна програма всього вищезазначеного, можуть з'являтися електронні підручники, якими користуються учні на уроках.

Готуючись до уроку, викладачі розробляють такі навчальні й освітні ситуації, які допомогли б ліцеїстам оволодіти й сумою необхідних знань, і мислєдіяльнїсними засобами.

Так, закінчивши вивчати поезію срібного століття, учні 11-го хіміко-біологічного класу (не філологічного за профілем) на практичному занятті на матеріалі позапрограмних творів визначають і доводять, до якого літературного напрямку належить даний групі вірш, хто орієнтовно його автор, у чому художня своєрідність вірша.

Закінчивши вивчати числівник, учні 6 класу визначають методом дослідження, чи існує спадкоємний зв'язок між числівником, іменником і прикметником. Кожна група вибирає за бажанням і силами завдання: одні шукають зв'язок у галузі лексики, інші – в синтаксисі, треті – у морфології, четверті – в орфографії. Такі уроки формують здатність розбиратися в сутності явищ, розуміти їхні причинно-наслідкові зв'язки, закономірності розвитку.

Викладачі предметів природничого циклу спираються на принципи дидактики Монтессорі, де вчитель на уроці частіше виступає в ролі консультанта, а учень вивчає матеріал сам, здійснюючи необхідні експерименти, досліди, звертаючись до карт, хімічних реактивів, фізичних приладів (приклад такого уроку був наведений вище). Викладачі предметів гуманітарного циклу частіше звертаються до дидактики проблемного навчання (автори Ленар і Махмутов).

Багате джерело інноваційної діяльності знаходять педагоги ліцею у теорії оптимізації навчального процесу Ю. Бабанського й активізації навчальної діяльності Т.М. Шамоної. Глибоко вивчивши ці теорії на методичних семінарах і засіданнях кафедр, курсах підвищення кваліфікації, вчителі часто проводять нестандартні уроки у формі дидактичних рольових ігор. Таким типам уроків присвячений збірник з біології, який розробив один із викладачів ліцею (кандидат біологічних наук К.М. Задорожний). Вивчення складних тем у дидактичних іграх приваблює учнів: тут вони можуть виявити фантазію, підкреслити свою індивідуальність, набуті новий погляд на відомі факти. Гра створює атмосферу здорового суперництва й учить співробітництва. Ліцеїсти із задоволенням беруть участь у Брейн-рингах з фізики і біології, у математичних і хімічних КВК, театралізованих виставах і вікторинах на літературі й іноземних мовах.

Кожна кафедра ліцею має багаті методичні скарбнички, де узагальнено досвід проведення нетрадиційних уроків.

Є ще одна проблема, що особливо приваблює педагогічний колектив ліцею, – ідея інтеграції навчальних курсів. У вчителів ліцею свій шлях розв'язання цієї проблеми.

Так, фізики й природничники прагнуть сформувати цілісні наукові знання, навчають старшокласників синтезувати отримані відомості в чіткій фізичній картині світу.

Учителі кафедри філології розробляють інтегрований курс для 9-х класів “Культура древньої Русі”. Він будується на цілісності методичної і навчальної взаємодії вчителів літератури, історії. Учня на таких уроках легше засвоюється спільність наскрізних понять. Викладачі прагнуть уникнути штучної інтеграції і домагаються підвищення ефективності уроку через театралізацію сторінок історичних творів, заочну подорож по архітектурних і культурних пам'ятниках Стародавньої Русі, літературно-історичні вікторини за типом телевізійної гри “Колесо історії”.

Викладачі іноземної мови часто планують уроки з опорою на знання української мови й культури мови в профільних 10-х класах.

На нашу думку, на таких уроках не тільки формується цілісне уявлення, але і більш ефективно здійснюється особистісно-орієнтоване навчання, тому що для кожного учня визначається оптимальна доза інтелектуальної діяльності. На наш погляд, ще і розвиток математичних здібностей у дітей допомагає при вивченні інших предметів шкільного курсу.

Таким чином, зміст особистісно зорієнтованої технології поєднує знання суміжних з педагогікою наук людинознавства і сфер життєдіяльності людей – філософії, психології, соціології, мистецтва.

Наприкінці навчального року кафедри ліцею підбивають підсумок своєї експериментальної розробки і разом із психологами з'ясовують, як сформовані надпредметні вміння і навички за класифікацією Н.А.Лошкаррової: навчально-інтелектуальні, навчально-пізнавальні, пошуково-інформаційні й навчально-організаторські.

Отже, автором були розглянуті педагогічні умови, при дотриманні яких можливий ефективний розвиток якості освіти й реалізація комплексу педагогічних прийомів організації особистісно-орієнтованої навчально-пізнавальної діяльності учнів.

У процесі роботи ми вивчали математичні здібності, виділені В.А. Крутецьким: 1) формалізоване сприйняття математичного матеріалу; 2) згорнутість математичного мислення – тенденція мислити скороченими структурами; 3) гнучкість розумового процесу; 4) прагнення до своєрідної економії розумових зусиль, до добірності рішення; 5) математична пам'ять.

Крім того, був узятий до уваги перелік математичних здібностей, визначених англійським кібернетиком Д.М. Маккеєм, який встановив чотири основних риси, що відрізняють інтелектуальні математичні здібності від простої здатності до обчислення:

- здатність успішно переробляти й поєднувати інформацію залежно від її значущості;
- здатність робити пробні дії, пошук і переходи, що не впливають з наявної інформації;
- здатність керувати пошуковим і дослідницьким процесом, керуючись «відчуттям близькості розв'язку»;
- здатність розглядати обмежений, але досить великий ряд положень і висновків, спільних з даним положенням.

Аналіз концепцій багатьох авторів дає змогу докладно вичленувати ті математичні здібності, що видаються важливими при пошуку нових технологій навчання:

- здатність до «бачення проблеми» полягає в умінні розв'язувати завдання «схованого» питання, а також неповно поставлені завдання, завдання з «розмитими» умовами;

- самостійність мислення пов'язана з умінням розв'язувати завдання високих рівнів проблемності, завдання на конструювання ситуацій, розв'язувані декількома способами;
- гнучкість мислення полягає в умінні розв'язувати задачі з парадоксальним формулюванням;
- критичність мислення полягає в умінні розв'язувати завдання, які «провокують» на помилку, завдання з невизначеною, неоднозначною відповіддю, завдання на доказ, завдання на виявлення і спростування помилок, завдання на рецензування;
- абстрактність мислення полягає в умінні розв'язувати задачі-антимонії, задачі-парадокси, задачі на "викриття" уявних протиріч, "тупикові" задачі;
- легкість генерування ідей пов'язана з умінням розв'язувати завдання, в яких необхідно знати тільки «хід» розв'язання, «програти» кілька варіантів;
- логічність мислення полягає в умінні висунути гіпотезу, завдання на побудову плану розв'язання;
- готовність пам'яті полягає в умінні розв'язувати екстраполяційні задачі, завдання з недостатніми даними та завдання, що розв'язуються за алгоритмами;
- здатність до широкого переносу пов'язана з умінням розв'язувати завдання на комбінування відомих способів у новий, завдання на самостійну побудову алгоритмів розв'язання певних класів задач.

У своїй роботі викладачі враховують особистісні здібності учнів:

- рівень розумового розвитку й розумової активності (успіхи в навчанні, швидкість у засвоєнні знань, готовність учнів залучатися до обговорення навчальних питань, доповнення й виправлення відповідей інших учнів);
- ставлення учнів до лекційних і практичних занять (активність, зацікавлена участь у них);
- рівень самостійності в розв'язанні навчально-пізнавальних завдань, прагнення до самостійного добування знань;
- наявність інтересу до творчого розв'язання навчальних задач і завдань, зацікавленість у творчому осмисленні навчальної інформації;
- здатність аналізувати сутність явищ та їхні істотні зв'язки та закономірності;
- залучення додаткових джерел інформації, інтерес до розширення знань з даної дисципліни, прагнення до самоосвіти;
- особливості перебігу пізнавальних процесів (мислення, увага, сприйняття, пам'ять, мова);
- якість виконання завдань для самостійної роботи;
- участь у позааудиторній роботі (конференціях, олімпіадах);
- здатність швидко залучатися до навчального процесу, сформованість готовності до виконання різних видів навчальної діяльності;
- особливості соціального типу особистості (темперамент, характер, вольові якості);
- рівень навченості;
- особливості здоров'я;

Для визначення рівня навчальних досягнень використовуються програмні засоби, які переважно розробляються викладачами ліцею під керівництвом провідних кафедр ХНУ ім. В.Н. Каразіна.

Завдання з математики, наприклад, написані з використанням таких програм, як HTML 4.0, JAVA SCRIPT та інші.

Вихідним продуктом цієї роботи можна вважати набуті знання, якими учні користуються і при подальшому навчанні у вищих навчальних закладах міста та України.

Електронні підручники, комп'ютерні програми, які створюють самі ліцеїсти під керівництвом провідних педагогів ліцею – це продукт багатогранної роботи. У співпраці з викладачами ХНУ ім. В.Н. Каразіна впровадження нових освітніх технологій у навчальний процес стає найбільш прогресувальним.

Автором у співпраці з іншими викладачами (в основному інформатики) використовуються програмні засоби, автоматизовані навчальними курсами або так звані "електронними підручниками", тобто, які поєднують програми забезпечення, призначені для подання, закріплення, перевірки рівня навчальних досягнень. На уроках історії використовуються програмні засоби довідниково-інформаційного призначення, які створені для доповнення підручників та навчальних посібників. Матеріали, які є наповненням баз даних, відповідають дидактичним вимогам до засобів навчання.

Сучасні технології навчання вимагають більш ретельного ставлення до особистості учня. Сучасна парадигма освіти, яка знайшла своє відображення в Державному стандарті базової і повної середньої освіти, розглядає учня як центральний елемент системи навчання. Визначаючи вимоги до освіченості учнів і випускників основної та старшої школи, Державний стандарт створює передумови для всебічного розвитку особистості, який може бути реалізований через індивідуалізацію та диференціацію навчання, запровадження особистісно-орієнтованих педагогічних технологій, формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентності учнів. На реалізацію цих завдань і спрямована робота викладачів університетського ліцею.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Байназарова О.О. Регіональні Інтернет – конференції: перший досвід, проблеми та перспективи// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 1. – С. 37-39.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти створює передумови всебічного розвитку особистості: Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти" від 14.01.2004 р. – № 24.
3. Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. – К.: К.І.С., 2003. – 296 с.
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования// Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Іванова Олена Юріївна – учитель математики, заступник директора Харківського університетського ліцею обласної ради.

Наукові інтереси: забезпечення якості освіти старшокласників.

ДІАГНОСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ-ДОСЛІДНИКА ЯК ПЕРЕДУМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ

Маріанна КНЯЗЯН

У статті розглядається проблема діагностичної діяльності вчителя як зосабу реалізації інноваційних технологій. Розкриваються педагогічний зміст, структура та провідні напрямки розгортання діагностичної діяльності.

The article investigates the problem of teacher's diagnostic activity like means of realization of innovator technologies. The pedagogical essence, structure and principal directions of diagnostic activity are found out.

Інноватизація освіти є однією з принципово важливих умов її ефективного функціонування. Інноваційні технології мають впроваджуватися на основі глибокого всебічного вивчення специфіки їхнього розгортання у контексті певної групи учасників

освітнього процесу. Саме тому від сучасного вчителя вимагається бути дослідником інноваційного педагогічного досвіду, новітніх технологій, творчих знахідок, ефективність втілення яких визначається якісною діагностикою всіх сфер життєдіяльності учнів. Ця проблема пов'язана з такими важливими науковими завданнями як гуманізація освітнього процесу, активізація упровадження особистісно орієнтованих технологій, встановлення суб'єкт-суб'єктних стосунків між учителем та учнем.

Аналіз найостанніших публікацій свідчить, що першочергова увага науковців приділяється таким питанням, як:

- методологія інноваційних процесів (І.Бех, І.Зязюн, О.Коберник, В.Мадзігон, О.Остапчук, О.Пехота, С.Сисоєва та інші);
- професійна підготовка вчителя, що розглядається в аспекті оволодіння ним вміннями моніторингової (Л.Іванова), аналітичної (І.Шкабара), проектної (В.Кальней, Г.Лебедева, С.Шишов), прогностичної (Л.Регуш) діяльності.

Проте питання про діагностичну діяльність вчителя-дослідника як важливу передумову впровадження ним інноваційних технологій залишається поза увагою науковців. Саме тому метою нашої статті є висвітлення провідних напрямків розгортання діагностичної роботи педагога як засобу ефективної реалізації сучасних технологій у навчанні.

Педагогічна діагностика пронизує будь-яку сферу навчально-виховної діяльності вчителя. Аналіз свідчить, що діагностика психічного розвитку передбачає обстеження людини з метою виявлення її індивідуальних особливостей: здібностей, особистісних якостей, мотивацій тощо.

У психолого-педагогічній науці склалася тенденція до розуміння діагностичної діяльності як свідомої, цілеспрямованої активності, що націлена на виявлення рівня розвитку суб'єктів педагогічного процесу з метою прогнозування навчуваності та вихованості учня й колективу, розроблення оптимальних педагогічних стратегій, підвищення майстерності вчителя (4).

Аналіз наукового фонду уможливорює нам стверджувати, що педагогічна діагностика є розвідування та розкриття особистісних ресурсів та потенцій учня в їхньому системогенезі. Діагностична діяльність вчителя-дослідника спрямована на вивчення рівня, засобів, характеру втілення учнем свого індивідуального потенціалу, того, як він створює та проектує себе, розширює свій життєвий індивідуально-освітній, соціально-освітній, креативний, духовний та культурний простір життя. Принципова увага вчителя приділяється дослідженню ієрархії ціннісних орієнтацій, потреб та мотивів учня, на основі чого є можливим визначати полівекторну систему активності дитини.

У контексті найбільш відомих технологій від вчителя вимагається здійснювати діагностичну інтерпретацію життєдіяльності та активності учня, визначати моральні імперативи дитини, їхню ієрархію в аспекті всього потенційно можливого спектра стосунків дитини в напрямках: учитель-учень, учень-сім'я, учень-клас, учень-позашкільне середовище. Особливої значущості має створення "інноваційної атмосфери" в педагогічному колективі, у зв'язку з чим актуалізується необхідність вивчення та втілення вчителем найкращих творчих здобутків своїх колег. Реалізація сучасних технологій навчання вимагає від вчителя здійснення постійної самодіагностики з метою підвищення ефективності педагогічного супроводу учня в просторі інноваційної освіти.

Переходячи до висвітлення сутності діагностичної діяльності в аспекті "вчитель-учень", слід наголосити, що вона передбачає виявлення актуального рівня розвитку особистості учня у її внутрішньому та зовнішньому вимірах: морального, розумового, емоційного, вольового, фізичного тощо. Вчитель вивчає способи трансформації системи особистісних ознак школяра (характеру, темпераменту, спрямованості, здібностей, емоційної та вольової сфер,

особливостей чуттєвих та раціональних форм пізнання та засвоєння дійсності, специфічності спілкування, побудови Я-концепції тощо), діагностує “акме” учня у певний період його зрілості. Учень висвітлюється в особистісному вимірі його локальних та перспективних цілей, діагностується його глибинне, сутнісне “Я”. Досліджуються емоційний фонд особистості, її життєві враження.

Особливої значущості в напрямку ефективного впровадження сучасних інноваційних технологій набуває висвітлення вчителем закономірностей становлення базових інтелектуальних якостей дитини, її “індивідуально-креативних” здібностей. Виявлення індивідуального стилю навчання учня, режиму його розумової праці, рівня готовності до засвоєння нових знань дає змогу вчителю обирати оптимальні для кожної окремої дитини інноваційні засоби її навчання й виховання. Діагностика спрямована також на визначення потреб, мотивів, інтересів, особистісних якостей учня, що уможливають “закласти успішність” реалізації інноваційної технології. Це пов’язане з тим, що дослідження мотиваційної сфери особистості допомагає проектувати засоби, які надають дитині більшої віри у свої сили, здібності та можливості.

Має педагогічний сенс орієнтувати учнів на самодіагностику, самоосмислення, самокорекцію недоліків власної навчальної діяльності в контексті певної технології. Інтеріоризація діагностичних умінь дає змогу привчити учня до пошуку причин своїх проблем та невдач.

Особливої ваги набуває висвітлення життєдіяльності дитини в системі міжособистісних взаємин у його сім’ї. На характер інтелектуального розвитку учня у контексті сучасних технологій суттєво впливає освітній простір, життя сім’ї, її пізнавально-креативний мікроклімат, а також те, наскільки батьки виступають взірцем інтелектуально-творчої самоактуалізації для дітей. Саме тому є необхідним виявлення того, як в освітньому середовищі сім’ї формуються:

- мотивації дитини: викристалізовується ієрархія її інтересів та життєвих пріоритетів, динамізується потяг до пізнання;
- когнітивно-інтелектуальний потенціал: “знанієві ресурси”, система гностичних та праксеологічних умінь, прагнення до самореалізації. Значна увага вчителя приділяється тому, як формується у сімейному середовищі Я-концепція дитини, як закладається “креативний фундамент” її особистості, як вирощується розумна впевненість у собі, своїх силах, своєму розумі та працездатності.

Вчителю доцільно досліджувати сім’ю із загальносистемних позицій: бачити її в онтогенезі всього комплексу міжособистісних зв’язків та стосунків, оскільки дитина у взаємодії на рівні дитячого колективу втілює ці ролі, виявляє себе та самореалізується за певними морально-функціональними взірцями. Саме батьки виховують доброту, милосердя, порядність, чесність у стосунках в сім’ї та з навколишнім світом; вони створюють атмосферу уваги, піклування, любові, в якій ростуть діти – загальний внутрішньосімейний контекст життєдіяльності.

Таким чином, учитель досліджує духовне буття сім’ї, що дає можливість розкрити “внутрішній світ” дитини, виявити її потенціал, висвітлити глибинні прагнення до активної діяльності. Означене дає змогу динамічно коректувати навчальну роботу школяра в системі інноваційних технологій.

Діагностика дитячого колективу спрямована на вивчення: внутрішньогрупового розвитку та самоорганізації колективу; засобів самоуправління та ініціативності учасників у самоуправлінні взаємостосунками й діяльністю; сформованості здатності розуміти інших людей й передбачати наслідки спілкування.

Важливим є визначення ролі кожного учня в класі: дитина-лідер та причини її лідерства, дитина-вигнанець та причини її вигнання; пріоритетність спілкування дитини, міжособові контакти, в які вона вступає.

Особливої значущості для організації групового інноваційного навчання набуває виявлення спрямованості кооперації дітей, особливостей їхнього спілкування, нормативного впливу референтної групи на клас в цілому й на поведінку та світогляд кожного окремого учня; залежність або незалежність учня від групи, рівень його конформізму, здатність приймати конструктивну критику або допомогу з боку інших.

Першочергова увага вчителя спрямовується на визначення потягу кожного учня до лідерства (формального та неформального), виявлення емоційного й інструментального лідера, вивчення його рис, універсальності або ситуативності його лідерства, здатності кожної дитини брати на себе відповідальність. Важливим є висвітлення багатогранного впливу групи на особистість; з цим пов'язане вивчення того, що несуть діти в колектив, про що вони говорять, як себе самопрезентують, як завойовують симпатії та прихильників. Досліджується вплив кожного учня на психологічний клімат у класі, те, як на цей клімат впливають батьки учнів, які міжособистісні орієнтації вони формують у своїх дітей-членів групи. Вчитель вивчає джерела та причини довірливого, спокійного клімату в класі й того, що його руйнує.

Дослідження рівня згуртованості дитячого колективу, характеру й закономірностей взаємостосунків його членів учитель здійснює за допомогою визначення соціометричного статусу членів групи та референтної групи, що висвітлює групову інтегративність класу.

Якщо на поведінку й навчальну діяльність впливає позитивна формальна або неформальна група, то вчитель досліджує, яким чином доцільно використати, актуалізувати нагромаджений учнем інтелектуально-творчий потенціал для оптимізації його особистісного зростання у контексті інноваційного навчання.

Вивчаються пріоритетні сфери спілкування у позашкільному житті учня: це є пріоритет батьків, лідера формальної або неформальної групи тощо. Досліджується діапазон відхилень учня від нормативної поведінки під впливом означених пріоритетних ліній спілкування, виявляється системність впливу зовнішнього середовища. Отже, вчитель-дослідник діагностує та оптимізує континуум позашкільної активності учня.

Діагностика в ракурсі “вчитель-педагогічний колектив” спрямована на вивчення міжособистісних стосунків у колективі, засобів духовно-професійного взаємотворення вчителів, напрямків розвитку колективу як простору професійного самоутвердження й самоактуалізації кожного педагога в інноваційній діяльності. Дослідження педагогічного колективу охоплює такі аспекти, як новаторський досвід кожного, перспективи розвитку колективу, педагогічне спілкування у системі “вчителі-учні” в контексті впровадження новітніх технологій навчання.

Окрім цього, в центрі уваги вчителя перебувають авторські програми, інноваційні методи та прийоми колег. Він намагається відкрити все педагогічне цінне для себе у досвіді інших; осмислити й діагностувати дидактичну та виховну доцільність, раціональність і потужність новітніх засобів, що впроваджують його колеги.

Принципово важливим є також спілкування з класним керівником, з учителями-предметниками стосовно особистісних ресурсів учня, які можуть бути актуалізовані в різних технологіях навчання. У цьому напрямку особливої значущості набуває висвітлення життєдіяльності колективу дітей на різних уроках, розкриття причин позитивної або негативної поведінки класу, ставлення учнів до різних вчителів. Досліджується те, як учителі ставляться до одного й того ж класу або учня; складається рейтинг школяра крізь призму його сприйняття педагогічним колективом.

Самодіагностика вчителя-дослідника охоплює всі сфери його педагогічної діяльності. Діагностуються професійний саморозвиток та особистісне самозростання через самоспостереження, аналіз самопочуттів, самооцінку. Досліджуються ступінь самореалізації в інноваційному навчально-виховному процесі, міра самовтілення у своїх учнів, саморозкриття дітям власного тезаурусу знань та вмінь. Вивчаються

результати свого впливу на оптимізацію пізнавально-креативного мікроклімату в сім'ї кожної дитини та інноваційної атмосфери в педагогічному колективі.

Процесуально-операційне забезпечення діагностичної функції здійснюється переважно за допомогою таких дослідницьких дій, як формулювання системи оригінальних гіпотез щодо функціонування об'єктів, які вивчаються; складення програми діагностичної та самодіагностичної діяльності; диференціація та комбінація методів дослідження (спостереження, бесіда, інтерв'ювання, анкетування, тестування, самооцінка, рангова оцінка тощо). У процесі діагностики вчитель мобільно змінює напрямки дослідження, встановлюючи закономірності між фактами життєдіяльності учнів. Прицільно розкривається конкретика виявлення ознак об'єкта, здійснюється багатоаспектний аналіз його зв'язків з іншими об'єктами. Отримані результати аналізуються, порівнюються, класифікуються, на їхній основі створюється діагностично-концептуальна модель розвитку об'єкта дослідження.

Таким чином, діагностична діяльність учителя, що спрямована на полісистемне дослідження закономірностей розвитку особистості учня у контексті інноваційної освіти з урахуванням впливу пізнавально-креативного мікроклімату його сім'ї, формального та неформального середовища, а також специфіки становлення інноваційної атмосфери у педагогічному колективі, виступає одним з потужних засобів реалізації сучасних технологій навчання.

Перспективи вичення означеної проблеми полягають у розкритті змісту й структури прогностичної та креативно-конструктивної діяльності вчителя-дослідника як шляхів інноватизації сучасної освіти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бех І.Д. Психологічні резерви виховання особистості // Рідна школа. – 2005. – № 2. – С.11-13.
2. Коберник О. Формування у студентів готовності до впровадження інноваційних педагогічних технологій // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. – № 4. – С.104-116
3. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз / Монографія / В.П.Андрущенко, І.А.Зязюн, В.Г.Кремень, С.Д.Максименко, Н.Г.Ничкало, С.О.Сисоєва, Я.В.Цехмістер, О.В.Чалий / За ред. В.Г.Кременя. – К., 2003. – 853 с.
4. Освітні технології: / За заг. ред. О.М.Пехоти. – К., 2002. – 255 с.
5. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б.Мещеряков, В.Зинченко. – Спб., 2003. – 672 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Князян Маріанна Олексіївна – доцент Ізмаїльського державного гуманітарного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: вормування особистості вчителя–дослідника.

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Тетяна КРАМАРЕНКО

У статті акцентується увага на тому, що впровадження нових інформаційних технологій навчання математики в поєднанні з технологією навчання як дослідження та інтерактивними технологіями сприяє розвитку творчих здібностей учнів.

In the article much attention is concentrated on the fact that introduction of new information technologies in teaching maths together with technology of teaching as an investigation and interactive technologies is conducive to the development of creative abilities of students.

Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації, держави – наголошується в Національній доктрині розвитку освіти. Від того, чи зможе сучасна школа виховати творчорозвинену особистість, здатну до самореалізації, самоутвердження і самовдосконалення значною мірою залежить інтелектуальний і

творчий потенціал України. Концепція 12-річної загальної середньої освіти зазначає, що „принципово важливою є орієнтація освіти на розвиток творчості – творчої активності, творчого мислення, здібностей до адекватної діяльності в нових умовах”. Зміст математичної освіти створює передумови для всебічного розвитку особистості й визначається на засадах загальнолюдських та національних цінностей, науковості й систематичності знань, їхньої значущості для соціального становлення людини, гуманізації і демократизації освіти; для індивідуалізації та диференціації навчання, його профільності в старшій школі, запровадження нових педагогічних технологій, формування соціальної, комунікативної, комп’ютерної та інших видів компетентності учнів [2]. Інноваційні процеси в освіті спонукають вчителів до творчості, новизни діяльності, бажання зробити навчання цікавим для учнів, прагнення підвищити рівень своєї професійної майстерності, самовдосконалення й саморозвитку. Сучасні технології потребують ефективного застосування математичних знань у різних галузях виробництва.

Глибокі наукові дослідження в напрямку формування понятійного апарату проблеми творчості, з’ясування властивостей творчої особистості, виявлення творчих здібностей учнів та розробці методик формування творчої особистості здійснювали В.І. Андреев, В.А. Крутецький, І.Я. Лернер, В.А. Моляко, С.О. Сисоєва, З.І. Слєпкань та ін. У практичній діяльності вчителів математики орієнтуються на структуру математичних здібностей відомого психолога В. Крутецького, структурні компоненти творчих здібностей особистості за Андреевим [12]. Над розробкою інтерактивних технологій, які допоможуть учителю зробити процес навчання цікавим, різноманітним, ефективним, працює О.І. Пошетун, Г.О. Сиротенко. Питання комп’ютеризації шкільної освіти, розробка відповідних програмних педагогічних засобів (ППЗ) є предметом постійної уваги багатьох дослідників. Зокрема, в Україні над цими питаннями працюють М.І. Жалдак, О.В. Вітюк, Ю.В. Горошко, Ю.І. Машбиць, І.О. Теплицький та ін.

Стосовно застосування нових інформаційних технологій навчання (НІТН) існують і полярні думки. З одного боку, в посібнику [8,359] зауважують, що “комп’ютеризоване навчання недостатньо розвиває логічне, образне мислення, істотно обмежує властивості усного мовлення”, під його впливом формується “формальна логіка мислення на шкоду почуттям і творчим розумовим операціям”. З іншого боку, М.І. Жалдак зазначає, що комп’ютерні технології відкривають широкі перспективи диференціації навчання, розкриття творчого потенціалу, пізнавальних здібностей кожного окремого учасника навчального процесу [4], і тоді підвищення результативності вивчення математики вбачається в систематичному застосуванні засобів НІТ. У подальшому йтиметься про гармонійне вбудовування комп’ютерних технологій у нинішню дидактичну систему, вдосконалення і посилення її. Проблема вбачається в створенні відповідного комп’ютерно-орієнтованого навчально-методичного забезпечення, у розробці практичних рекомендацій вчителям математики і суміжних дисциплін, у визначенні можливості використання програмних педагогічних засобів для становлення саморозвитку особистості учнів.

Поглянемо на проблему розвитку творчих здібностей особистості крізь призму застосування моделюючих програмних педагогічних засобів (ППЗ), виходячи з власного досвіду роботи в класах з поглибленим вивченням математики в Жовтневому ліцеї Кривого Рогу.

Для розвитку творчого мислення на уроках математики вирішальними є інтелектуально-логічні, інтелектуально-евристичні, інтуїтивні здібності, що реалізуються через евристичні бесіди, через дослідницький метод навчання. Основою для такого виду діяльності є спостереження учнів, організовані з метою збудження сумнівів, міркувань, творчих припущень. Питання, задані учням, мають стимулювати

самостійність роздумів, суджень, допомагати самостійно просуватися до розв'язання завдання, що виникло в результаті їхніх спостережень або дослідів, відповідно до наміченого плану дій і поступово підведуть старшокласників до оволодіння методами наукової праці.

З впровадженням ІТН математики надзвичайно зростає роль обчислювального експерименту. Сфера його застосування в шкільному курсі математики широка – від формулювання понять до перевірки відомих тверджень та більш глибоких досліджень. Знання, набуті через відкриття, найміцніші й мають значний вплив на розвиток розумових здібностей особистості. Завдяки застосуванню комп'ютерних технологій дослідницька діяльність школяра стає вагомим аспектом активізації пізнання. Реалізувати її можна як на уроках математики і через завдання для домашніх роздумів, так і використовуючи інші форми позаурочної роботи.

Розглянемо, як можна формувати алгоритмічне мислення школяра через використання ППЗ GRAN1 [3] та Advanced Grapher при вивченні властивостей функцій і побудові графіків відповідно до чинної програми [6]. Йдеться не про мислення за алгоритмом, а про мислительний процес, спрямований на складання алгоритму розв'язування деякої задачі. Це творчий процес, що передбачає евристичний пошук, сміливий здогад, інтуїцію – усе те, що найбільшою мірою характеризує творчі витoki мислительного акту.

Запропонуємо учням систему вправ на дослідження, на основі яких вони вдосконалять такі основні типи розумових дій, як аналіз і синтез, індукція та дедукція, гіпотеза, припущення, узагальнення. Наприклад, потрібно дослідити й зробити висновок про те, як будувати графіки з використанням найпростіших перетворень. Доцільно провести дослідження, обговорення, а в подальшому і обґрунтування отриманих результатів з використанням інтерактивних технологій. Для цього об'єднуємо учнів у чотири групи (за видом перетворення) і кожній з груп пропонуємо завдання побудувати з використанням ППЗ GRAN1 чи Advanced Grapher по кілька графіків на кожне з перетворень $y = f(x + c)$; $y = f(ax)$; $y = f(x) + c$; $y = Af(x)$. Після обговорення результатів дослідження в експертній групі об'єднуємо групи за номером, і тоді кожен учень отримає можливість висловитися, навчити інших, а загалом і самому краще засвоїти матеріал, ефективно провести дослідження, а потім скласти алгоритми для перетворення $y = 1/f(x)$, перетворень з модулями $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$; $|y| = f(x)$. Комп'ютер виступає інструментом дослідження і створює кожному з учасників ситуацію успіху.

Задачі, що містять цілу й дробову частину числа, досить часто трапляються на олімпіадних змаганнях різних рівнів, у збірниках задач для багатьох вузів, є нестандартними й вимагають творчого підходу. Їх по праву називають “шедеврами шкільної математики” [5]. У нинішніх діючих шкільних підручниках, зокрема [1], вводиться поняття цілої і дробової частини числа, будуються графіки функцій $y = [x]$, $y = \{x\}$, $y = \{2x\}$, $y = \{0.5x\}$, причому два останніх для демонстрації перетворення, заданого формулою $y = f(ax)$, і більше ні в десятому, ні в одинадцятому класі завдань з ант'є від x не трапляється. Задачі з цілою і дробовою частиною числа бажано розглянути на факультативних заняттях, спецкурсах математики.

Розглянемо перетворення графіка функції $y=f(x)$, задані формулами $y = [f(x)]$, $y = \{f(x)\}$, $y = f([x])$, $y = f(\{x\})$. Знову ж таки для досліджень пропонуються зазначені вище ППЗ (для GRAN1 дивитись Windows – версії 2004) з використанням

режиму побудови за точками. Для вироблення алгоритму побудови графіків доцільно застосувати інтерактивну форму – спільний проєкт. Аналізуємо графіки виходячи з означення цілої і дробової частини числа та їхніх властивостей. У ході досліджень можна скористатися прийомом “Лови помилку”, запропонувавши старі версії GRAN1 або не перейшовши з режиму побудови лініями в режим побудови за точками. Виявлення і детальний аналіз помилок, неточностей сприятиме розвитку критичного мислення школярів. І навіть тоді, коли потрібний графік в програмах вже побудовано, для школяра все ще залишається робота, бо ні в одній, ні в другій програми

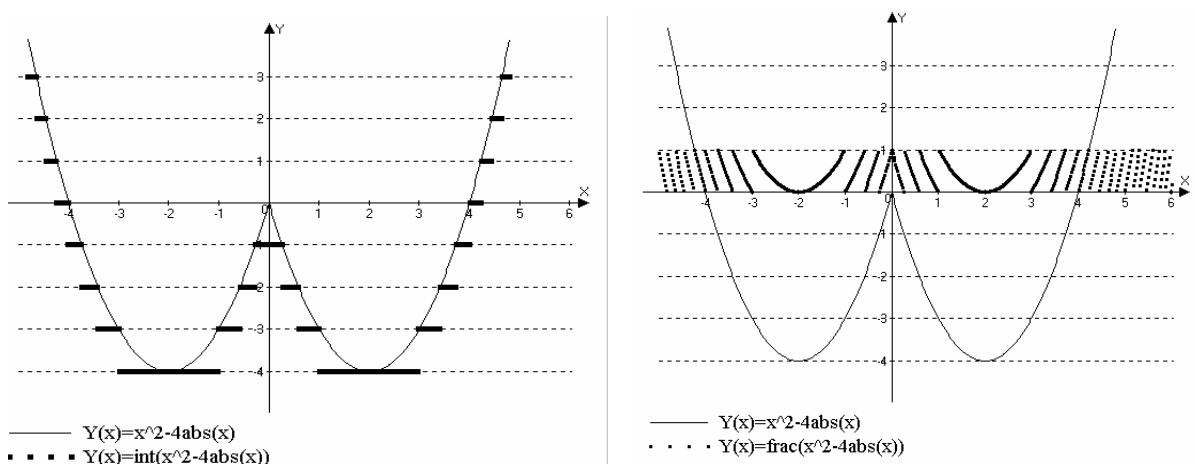
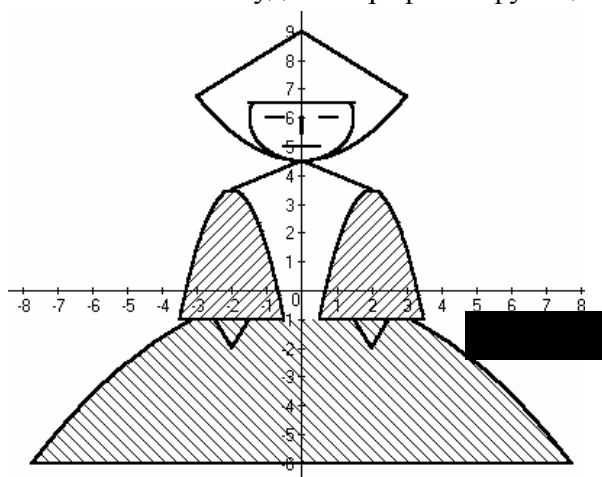


Рис. 1. Графіки функцій $y = [x^2 - 4|x|]$, $y = \{x^2 - 4|x|\}$.

“віколоти” точки не відстежуються. На рис. 1 подані графіки функцій $y = [x^2 - 4|x|]$, $y = \{x^2 - 4|x|\}$ виконані в Advanced Grapher. У програмі $\text{int}(x)$ – ціла частина x , $\text{frac}(x)$ – дробова.

Починаючи вивчення декартових координат у восьмому класі, вчителі часто пропонують школярам і творче завдання – відтворити на площині ланцюжок, заданий парами чисел або ж описати малюнок у координатах. У формі конкурсу художників-математиків можна провести й практичне заняття з побудови графіків функцій.

Об’єднаємо учнів у групи і кожній запропонуємо систему рівнянь чи нерівностей, якими зашифровано рисунок. Переможе та команда, яка краще справиться з побудовою графіків, записаних на аркушах. Побудову можна здійснити як вручну, так і з використанням зазначених програм. При виконанні таких завдань учні оперують поняттями області визначення та області значень функції. При розшифруванні рис.2 в учнів можуть виникнути проблеми при побудові графіків функцій з модулями, а саме – “руки” $y = 2|x| - 2$, “рукави” $y \leq -2(|x| - 2)^2 + 3,5$. Завдання з тренувального перейде в розряд розвиваючого, якщо запропонувати учням протилежну задачу: описати рівняннями рисунок, виконаний у координатній площині. Для зображення, що має вісь симетрії ОУ, поставити вимогу – зобразити функції через



перетворення $y = f(|x|)$, а у випадку, коли віссю симетрії є вісь абсцис, задіяти перетворення $|y| = f(x)$. Порекомендуємо учням ще одне творче завдання – самостійно придумати рисунок і описати його рівняннями чи нерівностями. Оскільки останній варіант завдання потребує значно більше часу, тому його краще рекомендувати для домашніх роздумів. Для виконання другого й третього завдань слід навчити учнів визначати аналітичні вирази функцій за графіками. І допоможе школярам у цьому GRAN1 чи Advanced Grapher. Зазначені програмні педагогічні засоби учні мають змогу застосувати у двох режимах: перший – побудова за вказаною формулою з метою самоконтролю і самоаналізу, другий – апроксимація. У GRAN1 є можливість наближати многочленами, тоді як в Grapher до послуг юного дослідника більш широкий набір функцій.

Вивчаючи тему “Квадратична функція”, порекомендуємо дев’ятикласникам здійснити дослідження з використанням ППЗ стосовно того, як змінюватиметься положення вершини параболи, заданої функцією $y = ax^2 + bx + c$, якщо а) зафіксувати значення двох коефіцієнтів, а третій змінювати, б) якщо зафіксувати один коефіцієнт, а зміна двох тих, що залишені, взаємопов’язана. Дослідження можуть увійти до учнівської науково-дослідної роботи. Аналізуючи серію побудованих парабол, школяр зрештою прийде до висновку, складе рівняння траєкторії руху вершини. Усю рутинну роботу буде виконано з використанням ППЗ GRAN1 або Advanced Grapher, а школяр отримає задоволення від своїх досліджень. Обґрунтовуються отримані результати властивостями квадратичної функції.

Продемонструємо застосування дослідницького методу при вивченні теми “Застосування похідної до дослідження функцій”. Введемо поняття точки екстремуму, екстремуму функції, а при поглибленому вивченні математики поняття опуклості графіка, точки перегину й запропонуємо учням побудувати в Advanced Grapher в одній системі координат графік функції та графіки її першої та другої похідної. Програма надзвичайно проста в користуванні, похідні широкого класу функцій обчислює в аналітичному вигляді і будує при потребі графіки обчислених похідних. Школярі мають проаналізувати побудовані графіки, порівнюючи проміжки монотонності функції та проміжки знакосталості першої похідної, проміжки опуклості графіків функцій та проміжки знакосталості другої похідної, зіставляючи нулі похідної і точки екстремумів, нулі другої похідної і точки перегину. Через систему запитань підводимо юних дослідників до формулювання необхідної та достатньої умов існування екстремуму, до відшукування алгоритму дослідження на монотонність та екстремуми, на опуклість графіків функцій та точки перегину.

Отже, використання ППЗ дасть змогу учневі отримувати нові знання через відкриття, що справить значний вплив на розвиток розумових здібностей особистості. Оскільки остаточний висновок, формулювання алгоритмів йде через активне обговорення результатів досліджень, то такий підхід сприяє як розвитку інтелектуально-логічних та інтелектуально-евристичних здібностей, так і розвитку комунікативно-творчих здібностей школяра й моральних якостей.

Розглянемо ще один з аспектів застосування ППЗ у змістовій лінії функцій, а саме прогнозування розв’язків у задачах з параметрами, дослідницьких мініатюрах, які сприяють розвитку творчих здібностей учня. Значна кількість таких задач стає доступнішою школяреві, якщо вдається побудувати графічні образи в координатній площині $(a; x)$, $(x; a)$ чи $(x; y)$. Нерівність $\log_{\frac{1}{x}}(a - x) < 1$ рекомендується розв’язувати з побудовою образу в площині (x, a) . Задаємо в GRAN1 функцію в неявному вигляді $(\ln(y - x))/(\ln(1/x)) - 1$, попередньо перейшовши до натуральних

логарифмів. Далі використовуємо послугу “Розв’язати нерівність” і перетинаємо геометричне місце точок (рис. 3) прямими, перпендикулярними до параметричної осі й записуємо потрібну інформацію.

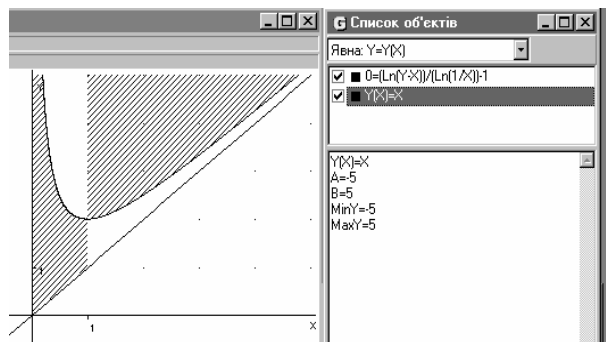


Рис.3.

Слід зауважити, що навіть і тоді, коли побудовано графіки, в задачах з параметрами залишилася ще велика частина для творчих пошуків. Обґрунтувати отриманий результат, знайти аналітичний метод розв’язання та ін. Крім того, варто запропонувати школярам самостійно скласти задачі, проаналізувавши графічні образи. Не слід забувати, що базою будь-якої творчості є конкретні знання, навички й уміння. На цьому суттєвому положенні для розв’язання проблеми творчого розвитку в процесі навчання наголошується в [7]. Застосування ППЗ сприяє розвитку самоконтролю, самовдосконаленню учня.

Розвиваючи творчі здібності школяра, вчителю математики доцільно використовувати методики цілеспрямованого розвитку компонентів, що входять до структури математичних творчих здібностей. Розв’язування прикладних задач, проведення інтегрованих уроків математики з фізикою, хімією, інформатикою сприяють розвитку світоглядних властивостей учня. Варто залучати учнів до написання рефератів, виконання учнівських науково-дослідних робіт, створення навчальних та пізнавальних математичних програм на мові Pascal чи Basic, презентацій в Microsoft Office, освоєння пакетів прикладних програм з математики. Значну роль у розвитку творчих здібностей учня відіграють заняття в школі олімпійського резерву та абітурієнта, в роботі наукового товариства, участь в олімпіадах та інтелектуальних турнірах, у конкурсах-захистах науково-дослідних робіт, декадах математики. Позаурочні форми роботи дають можливість учням розвинути свій інтелект у самостійній творчій діяльності і як ніякі інші, сприяють розвитку компонента творчих здібностей – самоуправління своєю творчою діяльністю. Через творчі завдання математикам-художникам, через складання кросвордів, ребусів, казок, випуск друкованих математичних газет, написання сценаріїв математичних вечорів розвивається компонент творчих здібностей „естетичні якості”.

Розглянуті вище завдання для розвитку творчих здібностей школярів ґрунтуються на програмному навчальному матеріалі для класів з поглибленим вивченням математики, однак зі зміною рівня складності можуть бути застосовані учнями інших профільних напрямків. Наведені форми й методи навчання сприяють розвитку творчих здібностей школяра, становленню саморозвитку особистості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубинчук. – К.:Зодіак-ЕКО, 2001. – 656 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Інформаційний збірник міністерства освіти і науки України – № 1-2, –2004
3. Жалдак М.І Комп’ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. –К.: Техніка, 1997.
4. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп’ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук праць.– К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова. –Випуск 7. – 2003. –263 с.
5. Кушнір И.А. Математическая энциклопедия. – К.: Астарт , 1995. – 768 с.
6. Програма для класів з поглибленим вивченням математики 8-11 класи. -К.: Шкільний світ, № 37 (145), 2001.– с.36

7. Слєпкань З. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики. // Математика в школі. – № 1, 3. – 2003.
8. Степанов О.М., Фібула М.М. Основи психології і педагогіки: Посібник. –К.: Академвидав, 2003. –504 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Крамаренко Тетяна Григорівна – асистент кафедри математики Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: комп'ютерно орієнтовані технології навчання математики.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ МАЛОКОМПЛЕКТНОЇ СІЛЬСЬКОЇ ШКОЛИ

Андрій КРИВЕНКО, Степан ВЕЛИЧКО

Розглядається необхідність та напрямки реалізації інтеграційних процесів у викладанні фізики в сільській школі.

About necessity and means of realization of integration processes in teaching physics at rural school.

Основна особливість роботи сільських шкіл – наявність класів з малою наповніваністю, де учні перебувають в постійному психічному напруженні. Дослідники визначають такі основні причини цього явища: одноманітність у формах організації навчально-виховного процесу, в способах спілкування “учитель – учень”; неперервний контроль з боку вчителя; постійний візуальний контакт та очікування виклику до дошки тощо.

Технологія навчання в таких школах, як завжди, традиційна, класно-урочна. До того ж додаємо, що зміст освіти залишається технократичним, недостатньо пов'язаним з навколишнім життям, з внутрішнім світом учня та мало пов'язаний з його запитами й потребами. Під час вивчення фізики в сільській школі теоретичне мислення формується без урахування предметно-образних та образно-інтуїтивних процесів. Попри доброзичливе ставлення вчителя до учнів процес навчання має авторитарний характер, суттєвими рисами якого є: регламентація навчальної діяльності, централізація контролю, характер роліової взаємодії на уроці, аксіоматичність у викладанні тощо.

Труднощі та протиріччя традиційного навчання в сільській малокомплектній школі не можна розв'язати запровадженням певної інноваційної технології, бо ці протиріччя охоплюють усю сферу шкільного життя, а кожна технологія сприяє розв'язанню конкретної навчальної, виховної або організаційної проблеми. Наявні нові освітні технології за своїми функціями поділяються на три групи: зміна підходів до викладання змісту навчального матеріалу, значне посилення акценту на задоволення запитів учнів та врахування їхніх можливостей і зміна способів пізнавальної діяльності від пояснювально-ілюстративних методів подання матеріалу до самостійної пошукової роботи учнів у навчанні. Зрозуміло, що будь-яка технологія, спрямована на розв'язання конкретної задачі, не може бути оптимальною для розв'язання більш загальних питань. Відтак, виникає необхідність у створенні системи, яка мала б більшу кількість “ступенів свободи” й одночасно була б варіативною. Отже, можна прогнозувати доцільність створення синтетичної технології, яка поєднує в собі всі позитивні надбання новітніх технологій, але ґрунтуватиметься на перевірній віками традиційній класно-урочній системі навчання. Синтетична технологія повинна мати таку структуру, яка сприяла б використовувати інтеграцію змісту навчального матеріалу та способів діяльності школярів залежно від навчально-виховних цілей.

Актуальними принципами створення синтетичної технології є:

- визначальна роль творчості;
- принцип всепроникнення знань;
- визначальна роль опанування методів досліджень даної науки.

Інформаційна революція змістила у навчанні акцент з репродукції, відтворення певної інформації до здатності її творчо перетворювати: аналізувати, систематизувати, узагальнювати тощо. Тому найважливішими завданнями школи зараз є потреба сформувати в учнів активну життєву позицію, самостійність і незалежність мислення, вміння не тільки здобувати знання, але й використовувати їх у нестандартних умовах. Набуття базових знань, використання з цією метою репродуктивних методів навчання – це необхідний, але далеко не повний перелік основних завдань. Це тільки перший етап, на якому не можна зупинятися.

Процес всепроникнення знань може реалізуватись у двох напрямках: внаслідок розширення навчальної проблеми і за рахунок поглиблення у неї. Розширення навчальної проблеми – це здійснення взаємозв'язку між окремими темами, використання відомостей з усіх галузей суспільної дійсності: в мистецтві, науці, побуті тощо. Не менш важливим напрямком усепроникнення є поглиблення у навчальну проблему. Основна вимога до навчального процесу при поглибленні – це усвідомлення учнями сутнісних моментів. Тільки здійснення додатковості, розкриття і формалізаційної, і змістовної складових знання, їхній взаємозв'язок і взаємозумовленість уможлиблює вийти на новий рівень навчального пізнання.

У процесі вивчення фізики учні, передусім, повинні оволодіти емпіричними, теоретичними та іншими загальнонауковими методами дослідження, що започатковані у фізиці. Важливо, щоб учні не тільки розуміли, якими методами було зроблено те чи інше відкриття, але значно важливішим є те, щоб самі учні вміли використовувати ці методи при розв'язуванні навчальних проблем.

За цих умов найбільш важливими педагогічними умовами реалізації додаткових принципів є:

- демократичний стиль керування навчальним процесом;
- оптимістичне навчання і виховання;
- багаторазове, спеціально організоване, варіативне використання набутих знань, умінь і навичок, формування у кожного школяра відповідних компетенцій.

Серед головних особливостей демократизації навчально-виховного процесу у сільській школі слід визнати таку організацію та конструювання навчального матеріалу, які учневі дають можливість обирати не тільки зміст, вид і форму, а й засоби вивчення запропонованого змісту; а також створення учню умов для самоцінної освітньої діяльності; узгодження суб'єктного досвіду школярів з науковим змістом здобутих знань; побудову, реалізацію, рефлексію, оцінку процесу учіння як суб'єктної діяльності.

Реалізація ідеї “завтрашньої радості” А.С.Макаренка, створення В.О.Сухомлинським “школи радощів” доводять реальність конструювання педагогічної технології, невід'ємною частиною якої є оптимістична складова. “Успіх у навчанні – єдине джерело внутрішніх сил дитини, які породжують енергію для переборення труднощів, бажання вчитися”, – писав В.О.Сухомлинський. Найбільшу складність на шляху впровадження ідей гуманізації в сучасну школу може бути подолання психологічних стереотипів авторитарної педагогіки серед учителів та учнів. Прикладом такого стереотипу може бути відсутність розуміння вчителями й учнями того, що помилка при виконанні складного творчого завдання – показник самостійності мислення, стимул виховання волі та наполегливості. Відома думка “не помиляється той, хто нічого не робить” повинна доповнитися: “Без труднощів і помилок неможливий рух вперед, неможлива творчість”. Серед помилок, якщо ми їх не боїмося,

можна побачити цікаві й навіть, гарні, оригінальні, які спонукають до творчості, підказують нові шляхи в розв'язанні проблем.

Тут варто звернути увагу на ще один аспект і згадати ще про один методичний прийом, який доцільно використовувати для створення умов, сприятливих для оптимістичного навчання, котрий є досить ефективним у навчальному процесі сільської школи. Це навчання “без оцінок”. Зауважимо, що процес контролю і корекції знань при цьому в школі має місце, він практично відбувається, але набуває інші форми: консультацію, співбесіду, атестацію тощо. Тому, як показує практика, учні швидко адаптуються до ситуації, починають отримувати задоволення від інтелектуальної праці.

Багаторазове, варіативне використання набутих знань, умінь і навичок у нестандартних умовах привчає учнів виявляти ініціативу, винахідливість, прищеплює навички цілеспрямовано згадувати необхідні факти, дисциплінувати свою увагу, примушує глибше розібратися у теоретичних відомостях. Прикладом може бути виведення уроку з класної кімнати на свіже повітря, в спортивний зал, на підприємство. Це надає можливість показати багато привабливих сторін шкільного предмета, які біля класної дошки могли бути прихованими для учнів. Такі заняття значно поліпшують емоційний, психічний стан учнів, дають значні можливості для здійснення особистісно-зорієнтованого підходу до учнів, створення ситуації успіху для кожної дитини.

Вважається, що урок є основною структурною одиницею навчального процесу. Така думка визначається багатьма чинниками, серед яких основні: чітко регламентований час уроку; оплата праці вчителя відбувається за відповідну кількість проведених уроків; невеликий дозований обсяг навчального матеріалу, отже, зручність у підготовці до уроку тощо. Але всі ці чинники є зовнішніми стосовно навчання і виховання, вони багато можуть дати інформації про форму й майже нічого – про зміст того, що відбувається під час навчально-виховного процесу. Не випадково наш видатний земляк В.О.Сухомлинський неодноразово акцентував увагу керівників шкіл на тому, що не можна висловлювати думку про роботу вчителя, відвідавши окремі уроки. Тільки проаналізувавши викладання певної теми, а краще декількох тем, можна робити перші висновки про педагогічну кваліфікацію вчителя. Основною структурною одиницею навчального процесу доцільно вважати окрему навчальну тему. Саме навчальна тема є органічним цілим, яке може мати загальні критерії ефективності. Тут методично доцільним є структурування навчальної теми, яке дає змогу в умовах сільської школи успішно розв'язати значну частину вищезгаданих тактичних та стратегічних завдань. Структура навчальної теми охоплює декілька етапів.

Перший етап передбачає попереднє вивчення окремих елементів теми – випереджувальне вивчення окремих елементів теми як усім класом, так і окремими учнями, за цих умов залежно від рівня підготовки учнів, змісту навчального матеріалу відбувається: розвиток інтересу на рівні реклами; формування усвідомлення учнями межі застосування набутих знань; мотивація необхідності розширення та поглиблення знань учнями для розв'язання конкретних завдань; постановка проблем, що вимагають самостійного оволодіння елементами змісту нової теми.

Можливі форми освітньої діяльності на цьому етапі:

- рекламна інформація у фізичній газеті, на зйомному стенді, на плакаті;
- використання вчителем додаткових відомостей, особливості яких є їхній взаємозв'язок з темою, яка буде вивчатися;
- демонстрація дослідів, для розуміння яких необхідні знання з нової теми;
- творчі домашні завдання, пов'язані з новою темою: виготовити прилад, підготувати демонстрацію, підготувати й провести урок або елемент уроку, дослідити явище.

Разом з тим на цьому етапі можуть бути використаними елементи проблемного, розвивального, диференційованого навчання.

Другий етап охоплює пояснення нового матеріалу. Як завжди тут переважають репродуктивні методи навчання із систематичним використанням наочності та демонстраційного експерименту. Детально розглядається фізична сутність явищ і величин, що вивчаються. На цьому етапі широко використовуються елементи лекційно-практичної системи, модульного навчання та укрупнення дидактичних одиниць.

Третій етап поєднується із засвоєнням та поглибленням знань. Широко запроваджуються уроки розв'язування задач, виконання лабораторних робіт. Здійснюється контроль за засвоєнням базових знань. Викладаються нескладні теоретичні відомості, які не розглядалися на попередньому етапі. На цьому етапі знаходять свою реалізацію елементи лекційно-практичної і модульної систем навчання фізики.

Четвертий етап є етапом активного засвоєння учнями нових знань. Учнями активно вивчається теоретичний матеріал, що залишився з теми. Використовуються переважно проблемно-пошукові методи навчання. Форми роботи містять: роботу з підручниками та додатковою літературою, викладання матеріалу учнями, які готувалися дома, мозковий штурм, роботу на комп'ютерах тощо. На цьому етапі реалізуються елементи розвивального, проблемного, ігрового, комп'ютерного навчання.

П'ятий етап має консультативний характер. При цьому має місце закріплення та поглиблення набутих знань, формуються практичні вміння і навички з теми, здійснюється підготовка до захисту творчих робіт, до поточного лабораторного практикуму з теми, розв'язування задач з "масиву". Консультують учні та вчитель. Відбувається активне спілкування. Оцінювання знань, здебільшого не проводиться. Переважають проблемно-пошукові методи навчання, збільшується питома вага дослідницьких методів навчання. Основна увага зосереджується на формуванні творчих здібностей школярів. Тут на особливу увагу заслуговують елементи адаптивної системи, системи повного засвоєння знань, розвивального й диференційованого навчання.

Шостий етап охоплює поточний лабораторний практикум. На цьому етапі відбувається формування експериментальних вмінь і навичок; практикується захист творчих практичних робіт, винесених на практикум; перевірка на практиці окремих теоретичних положень; закріплення та поглиблення знань на новому якісному рівні. Оцінюються всі учні. Найчастіше запроваджуються елементи лекційно-практичної, модульної систем та диференційованого навчання фізики.

Сьомий етап передбачає застосування набутих знань, формування практичних умінь і навичок.

Уроки проводяться на природі, в спортивному залі, на підприємствах, в інших спеціально організованих умовах. Переважають дослідницькі методи навчання та ігрові форми, які реалізуються через елементи ігрового, концептуального, диференційованого, розвивального, концентрованого навчання.

Восьмий етап є етапом систематизації та філософських узагальнень. Тут реалізується світоглядний та виховний потенціал теми. Здійснюється узагальнення і систематизація всіх набутих знань. Встановлюється взаємозв'язок з іншими темами, навчальними дисциплінами. Розглядаються глобальні проблеми людства. Впроваджуються зазвичай елементи ігрового та концентрованого навчання.

Дев'ятий етап – підсумкова атестація з теми. Практикується захист творчих робіт з теми, тестування, контрольні роботи, заліки, коригування знань тощо.

Наш досвід роботи переконує, що систематичне застосування таких елементів вивчення теми, як поточний лабораторний практикум, уроки активного засвоєння знань, уроки застосування набутих знань, умінь і навичок у нестандартних умовах, уроки систематизації здобутих знань та філософських узагальнень, дає змогу органічно синтезувати елементи різних технологій навчання, різноманітних способів діяльності школярів, здійснити інтеграцію змісту навчального матеріалу під час викладання фізики. Важливо за цих умов розуміти, що цей синтез не повинен лише механічно здійснюватись у просторі й часі, не маючи єдиної внутрішньої сутності. Єдність виникає і має виявлятися в особистості вчителя, коли він перетворює у собі й реалізує впливи зовнішнього світу.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кривенко Андрій Веніамінович – директор Івано-Благодатнинської ЗОШ І–ІІІ ступенів Кіровоградського району, вчитель-методист, відмінник освіти України.

Наукові інтереси: особливості навчання фізики в сільській школі.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої і вищої школи.

РЯД ТЕЙЛОРА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Оксана МАРЧЕНКО, Юрій МІНАЄВ

Ознайомлення учнів фізико-математичних класів з рядом Тейлора розглядається як засіб розвитку їхнього критичного мислення.

Acquaintance pupils of physics-mathematical classes with a Taylor series is considered as a method of development of theirs critical thinking.

Ми вступаємо у прекрасний новий світ, у якому критичне мислення потрібніше, ніж будь-коли раніше.

Дайана Халперн [1, 254].

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими практичними завданнями.

Одне з найпростіших, але таких, що передають суть ідеї, означень критичного мислення можна знайти в книзі визнаного спеціаліста в галузі психології пізнання Д. Халперн: *критичне мислення* – це використання когнітивних технік або стратегій, які збільшують імовірність отримання бажаного кінцевого результату [1, 22]. При цьому підкреслюється, що навички, які використовуються, мають бути обґрунтованими та ефективними для конкретної ситуації і типу задачі, що розв'язується.

Зростання уваги до розвитку критичного мислення пов'язане зі стрімкими темпами ускладнення світу, в якому нам доводиться жити. Завчених алгоритмів дій катастрофічно не вистачає. Треба навчитися використовувати наявні знання для набуття нових, адекватних черговій проблемі, яку потрібно буде розв'язувати. Не випадковим є той факт, що останнім часом усе більше уваги при реформуванні системи освіти приділяється набуванню учнями й студентами досвіду творчої діяльності та досвіду емоційно-ціннісного ставлення до дійсності.

Але зміст освіти має бути переглянутим і в тій частині, яка пов'язана з нагромадженням знань і придбанням досвіду репродуктивної діяльності. Треба виділити ті елементи для першочергового засвоєння, які нададуть учневі можливість якомога раніше прийняти на себе відповідальність за свою власну освіту, за свою індивідуальну освітню траєкторію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед того масиву знань, що пропонується для засвоєння учням і студентам, особливе місце займають математичні знання, які допомагають ефективніше просуватися у вивченні принаймні природничих і технічних дисциплін. Але до цього часу відсутні узгоджені програми навіть з таких пов'язаних за змістом шкільних предметів як фізика й математика [2]. Спеціальні дослідження доводять, що несвоєчасне засвоєння математичних понять, потрібних для нормального вивчення шкільного курсу фізики, призводить до того, що учні, які успішно виконують математичні вправи, виявляються нездатними до виконання аналогічних за своєю математичною суттю вправ з фізичним змістом [3]. Усвідомлення необхідності математичної підтримки курсу фізики [4] спонукає до створення відповідних посібників [5].

Виділення нерозв'язаних питань. Проблема математичної підтримки шкільного курсу фізики, особливо поглибленого, полягає не лише в надто пізньому знайомстві учнів з необхідним для вивчення фізики математичним матеріалом. Деякі важливі теми або взагалі не вивчаються, або їм не приділяється належної уваги. Серед таких тем – ряд Тейлора, зокрема його найпростіший випадок – ряд Маклорена.

Як показав наш досвід, ознайомлення учнів дев'ятих–десятих класів фізико-математичних шкіл з цією темою не стикається з непереборними труднощами й дає суттєвий виграв в економії навчального часу за рахунок значного підвищення самостійності учнів у подальшому вивченні як фізики, так і математики. Основні ускладнення в роботі були пов'язані з відсутністю текстів з викладом відповідного матеріалу.

Як довели наші спеціальні перевірки, далеко не всі студенти навіть останнього курсу фізичного факультету університету володіють цим важливим математичним матеріалом.

На наш погляд, це відбувається тому, що на заняттях з математики цю тему проходять надто швидко, та й до того ж присвячують значну частину навчального часу математичним тонкощам, які все одно не усвідомлюються більшістю студентів, але їх так залякують, що вони потім виявляються нездатними отримати розвинення функцій у ряд Тейлора в найпримітивніших випадках, не кажучи вже про вільне використання цього ряду у фізичних задачах. Крім цього, іноді в математичних додатках до посібників з фізики, які адресовані учням шкіл і вчителям, наводять наближені вирази для деяких функцій у вигляді одного–двох перших доданків ряду Маклорена, але без будь-яких пояснень [6, 7]. У результаті – навіть учасники учнівських олімпіад з фізики не завжди усвідомлюють походження формул, якими їм доводиться користуватися при розв'язуванні фізичних задач і перевірці відповідей на граничні випадки.

Постановка завдання. У цій статті ми ставимо собі за мету викласти деякі методичні рекомендації щодо ознайомлення учнів старшої профільної школи (принаймні фізико-математичних класів) із рядом Тейлора. Доцільність такого ознайомлення не викликає у нас жодних сумнівів, бо вона перевірена нами неодноразово в експериментальних класах.

Будуть розглянуті суто математичні, на перший погляд, питання вивчення ряду Маклорена: способи, що спрощують отримання розвинення функцій певних класів, зв'язки з геометричною прогресією, біномом Ньютона, інтегруванням тощо. Але загальна спрямованість методичних рекомендацій буде визначатися актуальним у наш час завданням формування і розвитку критичного мислення в учнів старшої профільної школи, а також напрямками використання ряду Маклорена під час поглибленого вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Вивчення ряду Тейлора доцільно починати з обговорення ідеї та необхідності такої математичної “конструкції”. Дійсно, іноді є необхідність знати наближене значення функції або її наближений вигляд в околі

певного значення аргументу (x). У фізиці досить часто постає питання про вигляд функції біля нуля. Якщо цей наближений вираз шукають у вигляді такого нескінченного ряду: $y(x) = C_0 + C_1x + C_2x^2 + C_3x^3 + \dots + C_nx^n + \dots$, то це називають розвиненням функції у ряд Маклорена (найпростіший випадок ряду Тейлора). Для того, щоб записати цей ряд для конкретної функції, необхідно знайти значення коефіцієнтів $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n$.

Тут доцільно зупинитися і запропонувати учням отримати самостійно коефіцієнти розвинення для такої, наприклад, функції $y = (2+x)^3$. Така наша пропозиція ґрунтується на сумному досвіді спілкування з багатьма старшокурсниками фізичного факультету, які відмовлялися виконувати це завдання, посилаючись на те, що ряд Маклорена вони вивчали дуже давно (аж на першому курсі!) і не пам'ятають загальну формулу для коефіцієнтів. Їм і на думку не спадає, що для виконання цього завдання не має потреби пам'ятати формулу для коефіцієнтів ряду Маклорена. Достатньо знати, що розвинення у ряд Маклорена – це розвинення за невід'ємними цілими степенями аргументу. І тоді залишається лише згадати шкільну формулу $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ або навіть просто правильно розкрити дужки у виразі $(2+x)(2+x)(2+x)$.

Ще до отримання загальної формули для коефіцієнтів розвинення у ряд Маклорена треба обговорити з учнями геометричний зміст апроксимації функції поліномом, разом з учнями встановити, що поліном першого степеня $(C_0 + C_1x)$ – це вираз для дотичної до графіка вихідної функції у точці з $x=0$. Після цього стає зрозумілим, що $C_0 = y(0)$, а $C_1 = y'(0)$.

Тепер можна запропонувати знайти закономірність у виразах для похідних:

$$y'(x) = C_1 + 2C_2x + 3C_3x^2 + \dots + nC_nx^{n-1} + \dots;$$

$$y''(x) = 2C_2 + 3 \cdot 2C_3x + \dots + n(n-1)C_nx^{n-2} + \dots$$

Після отримання виразу для похідної n -го порядку:

$$y^{(n)}(x) = n(n-1)(n-2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2C_n + (n+1)n(n-1) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2C_{n+1}x + \dots$$

доцільно запитати учнів: “А чи не можна тепер записати кінцеву формулу для ряду Маклорена?”

Дійсно, залишилося лише покласти $x=0$ і тоді отримаємо, що: $y^{(n)}(0) = n!C_n$.
Отже, ряд Маклорена матиме вигляд:

$$y(x) = y(0) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{y^{(n)}(0)}{n!} x^n$$

Використовуючи цю формулу, можна досить легко, практично усно, отримати розвинення таких важливих функцій:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots; \quad \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots;$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

Тут знову має сенс дати учням можливість виявити свою кмітливість. Хай самостійно отримають розвинення у ряд Маклорена таких, наприклад, функцій: $x^2 \sin x$; e^{-x^2} , 2^x . Чи потрібно в цьому завданні робити обчислення, користуючись загальною формулою для коефіцієнтів розвинення?!

Критичне мислення, до якого ми прагнемо, формується саме в таких ситуаціях, коли врахування особливостей конкретного завдання уможливило знайти короткий шлях до бажаного результату.

Дійсно, в запропонованих прикладах можна безпосередньо скористатися щойно отриманими розвиненнями функцій $\sin x$, e^x :

$$x^2 \sin x = x^2 \left(x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \right) = x^3 - \frac{x^5}{3!} + \frac{x^7}{5!} - \dots;$$

$$e^{-x^2} = 1 + (-x^2) + \frac{(-x^2)^2}{2!} + \frac{(-x^2)^3}{3!} + \dots = 1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \dots;$$

$$2^x = e^{x \ln 2} = 1 + x \ln 2 + \frac{(x \ln 2)^2}{2!} + \dots$$

Не треба поспішати скористатися загальною формулою і в деяких інших випадках. Розглянемо функцію $y = \frac{1}{1-x}$. Звичайно, знайшовши похідні, можемо записати:

$$y = \frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n + \dots$$

Але значно швидше можна отримати наведене розвинення, згадавши про суму нескінченної спадної геометричної прогресії, модуль знаменника якої менший за одиницю $\left(S = \frac{b_1}{1-q}, |q| < 1 \right)$. Якщо $b_1 = 1$, а $q = x$, то $S = \frac{1}{1-x}$. Отже,

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$$

Має сенс запропонувати учням довести правильність відповіді, не спираючись безпосередньо на формулу для суми прогресії. Один з можливих варіантів доведення такий:

$$S = 1 + x + x^2 + \dots = 1 + x(1 + x + x^2 + \dots),$$

$$S = 1 + xS.$$

$$\text{Із цього рівняння отримуємо: } S = \frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$$

Розглянемо випадки, коли нам допоможе інтегрування. Нехай необхідно знайти розвинення функції $y = \arctg x$. Ми знаємо похідну від цієї функції: $(\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2}$.

Розвинемо її у ряд Маклорена: $\frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \dots$. Тут ми скористалися щойно отриманою формулою, замінивши x на $-x^2$ (тобто b_1 у відповідній геометричній прогресії, як і у попередньому випадку, буде дорівнювати одиниці, але $q = -x^2$). Тепер

проінтегруємо це рівняння: $\arctg x = \text{Const} + x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$. Знайти значення

сталої можна з тих міркувань, що $\arctg 0 = 0$. Отже, отримуємо ряд Маклорена для функції $y = \arctg x$ у вигляді: $\arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$.

Той же прийом можна використати для знаходження розвинення функції $y = \ln(1+x)$.

$$\begin{aligned} (\ln(1+x))' &= \frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots; \\ \ln(1+x) &= Const + x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \end{aligned}$$

Як і в попередньому випадку, $Const = 0$. Отже, $\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$.

Іноді для практичних цілей достатньо знати тільки перші доданки ряду. Для функції $y = (1+x)^m$ можна їх отримати, скориставшись загальною формулою, але є інший шлях.

Зрозуміло, що ряд, про який ідеться, буде мати однаковий вигляд для будь-яких m . Але для натуральних m перші доданки отримати легко, бо для добутку $\underbrace{(1+x)(1+x)(1+x)\dots(1+x)}_{m \text{ разів}}$ коефіцієнти при перших степенях x без проблем знаходяться

із комбінаторних міркувань (...скількима способами можна...): $(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \dots$. Доречно тут згадати і про біном Ньютона, і про трикутник Паскаля.

Якщо ж m не є натуральним числом, то це не робить наведену формулу неправильною. Отже, перші доданки розвинення для функції, наприклад, $y = \sqrt{1+x}$

легко отримати, поклавши $m = \frac{1}{2}$: $\sqrt{1+x} = 1 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{8} + \dots$.

А як швидко знайти хоча б перші доданки розвинення у ряд Маклорена для функції $y = \arcsin x$?

Якщо відома похідна від цієї функції, то можна розмірковувати наступним чином:

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (1+(-x^2))^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{x^2}{2} + \frac{3x^2}{8} + \dots$$

У цьому випадку $m = -\frac{1}{2}$, а x було замінено на $-x^2$. Скориставшись інтегруванням, отримуємо:

$$\arcsin x = Const + x + \frac{x^3}{6} + \frac{3x^5}{40} + \dots$$

Враховуючи, що $\arcsin 0 = 0$, остаточно відповідь така: $\arcsin x = x + \frac{x^3}{6} + \frac{3x^5}{40} + \dots$.

Нагадаємо ще раз, що ознайомлення учнів з рядом Маклорена треба проводити так, щоб вони не боялися забути якусь формулу, не боялися імпровізувати. Для цього корисно оголошувати невеличкі конкурси на кращий спосіб отримання декількох

перших ненульових доданків апроксимувального поліному. Наприклад, як швидко відновити перші два ненульових доданки в розвиненні в ряд Маклорена для функції $y = \operatorname{tg} x$?

Наведемо можливий варіант розв'язку. Функція $y = \operatorname{tg} x$ – непарна, отже, ненульовими будуть доданки лише з непарними степенями x . Будемо шукати апроксимувальний поліном у вигляді: $C_1 x + C_3 x^3$. Зрозуміло, що $C_1 = 1$, бо $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$,

$\sin x \approx x$, а $\cos x \approx 1 - \frac{x^2}{2}$. Залишилося знайти C_3 . Знайдемо наближені вирази для

похідної $(\operatorname{tg} x)'$ з двох міркувань і порівняємо їх між собою. З одного боку,

$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \operatorname{tg}^2 x \approx 1 + x^2$. А з іншого – $(\operatorname{tg} x)' \approx (x + C_3 x^3)' = 1 + 3C_3 x^2$. Отже, $C_3 = \frac{1}{3}$.

Відповідно, $\operatorname{tg} x \approx x + \frac{x^3}{3}$.

Для практичного застосування у фізичних задачах розвинень функцій у ряд Маклорена необхідно знати, якою кількістю ненульових членів можна обмежитись у тій чи іншій ситуації. Простим у сучасних умовах і наочним способом для пошуку відповіді на це питання є побудова графіків (для цього можна використати найрізноманітніші програмні засоби, наприклад MathCad). Саме графіки допоможуть сформувати в учнів необхідні образи та переконати їх у важливості математичного поняття, що розглядається (див. рис. 1–4).

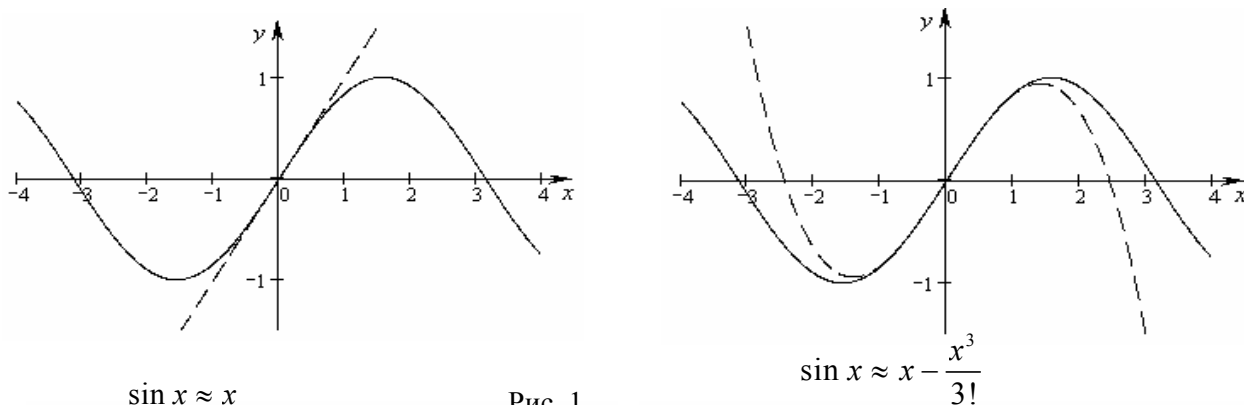


Рис. 1.

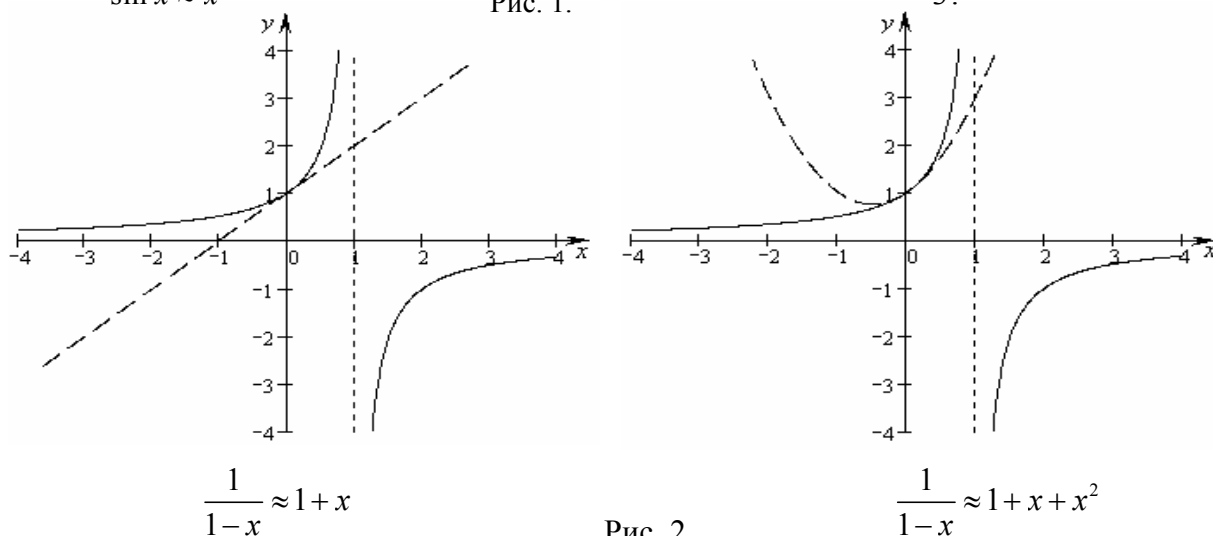


Рис. 2

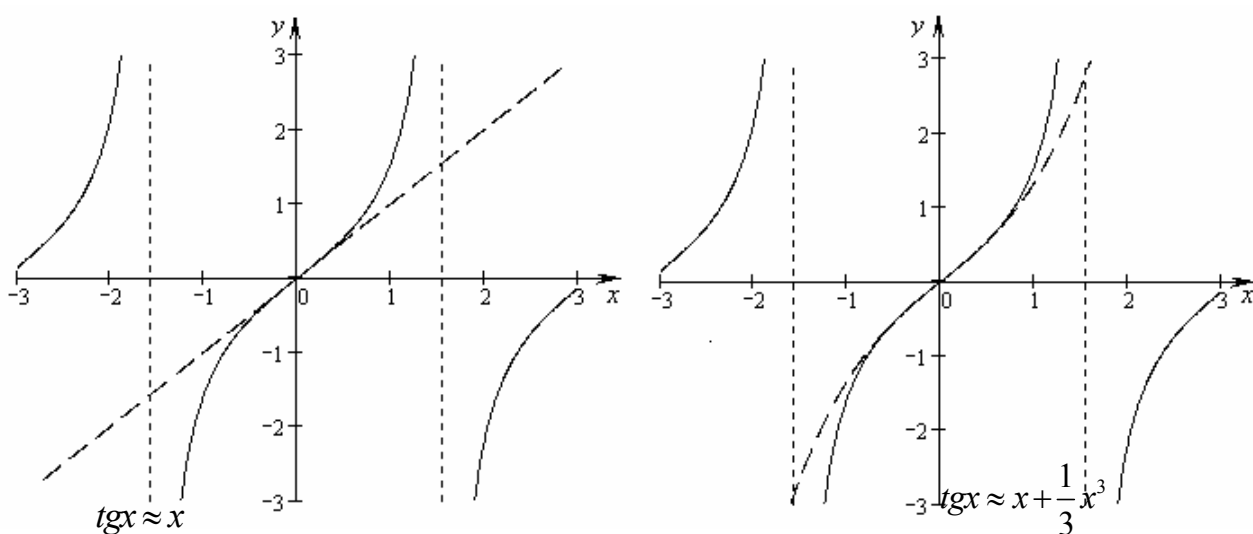


Рис. 3.

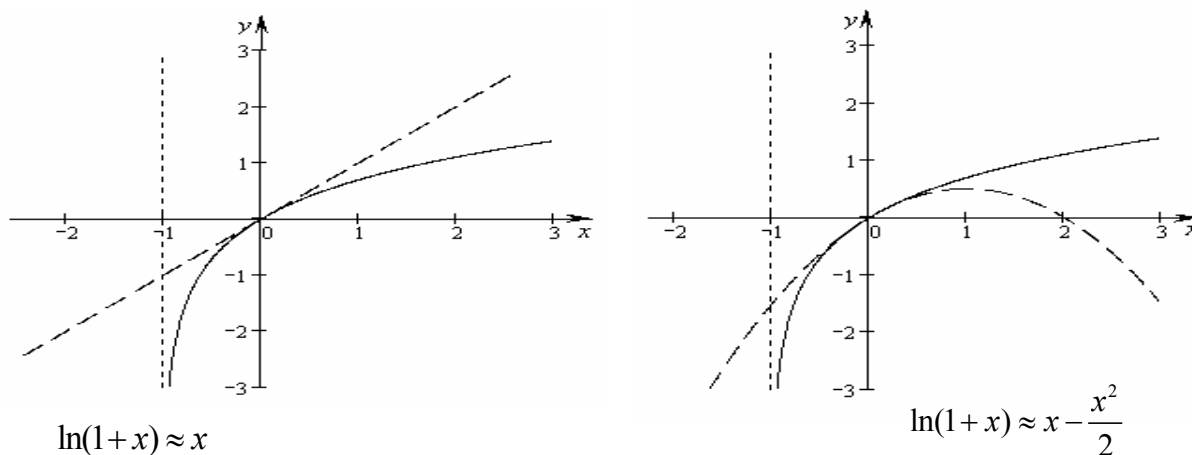


Рис. 4.

Такі рисунки надають можливість учням “відчути”, що означають слова “при малих x ” у тих випадках, коли обмежуються певною кількістю членів ряду Маклорена для апроксимації конкретної функції. Перехід від ряду Маклорена до ряду Тейлора не викликає особливих ускладнень. Розвинення функції в околі $x=a$ легко отримати очевидною лінійною заміною змінної.

Висновки. Актуальним напрямком дидактики старшої профільної школи є пошук такого змісту освіти, що максимально сприяв би формуванню і розвитку в учнів критичного мислення, яке допомагало б їм усвідомлено вибудовувати свою власну освітню траєкторію і справлятися з тими проблемами, розв’язувати які їх безпосередньо не вчили.

З цього погляду важливим є ознайомлення учнів з можливостями застосування ряду Тейлора для критичної оцінки отриманих при розв’язуванні фізичних задач формул, а також для пошуків наближених розв’язків і кількісних оцінок. Але значна увага має бути приділена техніці швидкого, якщо можна усного, одержання перших ненульових доданків ряду Маклорена.

Окремого розгляду потребує методика ознайомлення учнів із застосуванням ряду Тейлора до обчислення похибок експериментально отриманих результатів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Халперн Д. Психология критического мышления. – СПб.: Питер, 2000. – 512 с.
2. Швець О., Бойко Л. Міжпредметні зв'язки математики і фізики: стан, проблеми, перспективи // Фізика та астрономія у школі. – 2002. – №6. – С. 21-25.
3. Андреев А.М., Марченко О.А. Застосування математичних знань для розв'язування фізичних задач // Фізика та астрономія у школі. – 2004. – №5. – С. 12-15.
4. Мінаєв Ю.П., Кенєва І.П., Андреев А.М. Проблема навчального посібника для математичної підтримки поглибленого курсу фізики // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2002. – №6. – С. 102-107.
5. Кенєва І.П., Мінаєв Ю.П., Тихонська Н.І. Фізико-математичні вправи на вступних іспитах до університету та олімпіадах для абітурієнтів: Навчальний посібник / За заг. ред. Ю.П. Мінаєва. – Запоріжжя: ЗДУ, 2005. – 98 с.
6. Гельфгат І.М., Генденштейн Л.Е., Кирик Л.А. 1001 задача з фізики з відповідями, вказівками, розв'язаннями. – Харків, 2001. – 352 с.
7. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1983. – 432 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Марченко Оксана Анатоліївна – асистент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету, магістр фізики.

Наукові інтереси: технології вивчення механіки в класах фізико-математичного профілю.

Мінаєв Юрій Павлович – доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету, кандидат фізико-математичних наук.

Наукові інтереси: підготовка учнів старшої профільної школи до продовження фізичної освіти.

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ПРАЦІ

Володимир МИХАЙЛЕНКО, Сергій РЯБЕЦЬ

Розглянуті поняття інтерактивних технологій стосовно застосування їх під час проведення уроків праці у середній школі. Запропоновані фрагменти розробки завдань з використанням методів кооперативного навчання.

The considered concepts of interactive technologies concerning application them during realization of lessons of job in high school. The offered fragments of development of tasks with use of methods of cooperative training.

Становлення форм організації системи навчання є динамічним процесом, який відбувається разом із розвитком суспільства. Історія такого розвитку свідчить, що першим виникло індивідуальне навчання, наступним етапом став індивідуально-груповий метод, а наприкінці XVI – початку XVII ст. як індивідуальна, так і індивідуально-групова форми організації навчання, вже не відповідали потребам суспільства. У братських школах України та Білорусії виникло групове навчання, яке стало основою класно-урочного навчання. У 20-х роках XX ст. в Україні виникла нова форма навчання - колективна. Навчання відбувалося без уроків та розкладу у формі організованого діалогу пар учнів, які, вивчивши різноманітні теми, по черзі навчали один одного. Повністю на цей спосіб навчання не перейшла жодна сучасна школа, проте елементи цієї форми навчання широко використовуються й нині.

Основним підходом до організації системи навчання в сучасній школі залишається класно-урочна система, згідно з якою провідною формою організації навчальної роботи є урок. Незважаючи на широке визнання у світі, класно-урочна система має багато недоліків. Найістотнішими з них є: орієнтованість на середнього учня; часто висока складність навчання для слабких учнів як за рахунок темпу, так і обсягу та складності змісту навчання, неможливість повної реалізації у навчальному процесі індивідуальних особливостей учнів. Тому у XX столітті до уроку долучилися такі форми, як консультації, заліки, семінари, практичні заняття тощо. Спроби

вдосконалити й сам урок як специфічну форму організації навчально-виховного процесу не припиняються з моменту його винайдення. В історії педагогіки було розроблено й апробовано такі варіанти класно - урочної форми, як бел-ланкастерська система взаємного навчання, батовська система, маннгеймська система, лабораторна система (Дальтон-план). За радянських часів в Україні значна увага приділялася розробці нових типів уроку, вдосконаленню їхньої структури та основних елементів такої структури.

Велися, хоч і не так активно, пошуки вдосконалення уроку, пов'язані з формами організації навчальної діяльності учнів, яких у сучасній дидактиці виділяють чотири: *парна* (взаємодія учня з учнем чи вчителя з учнем); *групова* (учитель одночасно навчає весь клас); *кооперативна* (колективна) (усі учні активні й навчають один одного); *індивідуальна* (самостійна) робота учня.

Кожна з цих форм має свої особливості, які необхідно враховувати, добираючи ті чи інші способи організації засвоєння учнями знань. Нас зацікавили наявні інтерактивні технології [1] у рамках найбільш вживаної у сучасній школі форми організації навчання – класно–урочної – в аспекті організації навчального процесу з трудового навчання у середній школі.

Слово «інтерактив» прийшло до нас з англійської від слова «interact», де «inter» – взаємний і «act» – діяти. Отже, інтерактивний – здатний до взаємодії, діалогу. Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації навчально-виховного процесу, яка має конкретну, передбачувану мету – створити умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. При інтерактивному навчанні навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це взаємодії, де й учень, і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють, що вони роблять, знають, вміють і здійснюють. Організація інтерактивного навчання ефективно сприяє формуванню навичок і вмінь, виробленню цінностей, створенню атмосфери співробітництва, взаємодії, дає змогу педагогу стати справжнім лідером дитячого колективу, неуможливорює як домінування одного учасника навчального процесу над іншими, так і однієї думки над іншою. Саме на таких уроках можуть формуватися засади демократичності, критичного мислення, прийняття оптимальних рішень, уміння спілкуватися з ровесниками.

Такі підходи до навчання використовувалися і раніше в українських школах. Застосовування бригадно-лабораторних та проектних методів, робота в парах змінного складу, виробничі й трудові екскурсії та практики методів і форм навчання в окремих школах давало разючі результати.

Подальшу розробку елементів інтерактивного навчання розкрита в працях В. Сухомлинського, творчості вчителів-новаторів 70–80-х рр. Ш. Амонашвілі, В. Шаталова, Є. Ільїна, С. Лисенкової та інших [1]. У Західній Європі та США групові форми навчальної діяльності учнів активно розвиваються та вдосконалюються і в наш час.

Для ефективного набуття знань, вмінь і навичок потрібна напружена розумова робота дитини та її активна участь у колективі. Цього можна досягти тільки за допомогою активного (інтерактивного) навчання.

Колективна (кооперативна) форма навчальної діяльності учнів – це така форма організації інтерактивного навчання у малих групах учнів, які об'єднані спільною навчальною метою. За такої організації навчання вчитель керує роботою кожного учня опосередковано, через завдання, якими він спрямовує діяльність групи. Кооперативне навчання відкриває для учнів можливості співпраці зі своїми ровесниками, дає змогу реалізувати природне прагнення кожної людини до спілкування, сприяє досягненню учнями високих результатів засвоєння знань та формування вмінь і навичок, реалізації

творчого потенціалу. Така модель легко й ефективно поєднується з традиційними формами й методами навчання і може застосовуватися на різних етапах навчання.

Роботу на уроках праці не можна назвати колективною передусім тому, що учні не мають спільної мети. Адже вчитель ставить перед дітьми не спільну, а однакову для всіх мету. Внаслідок цього в учнів виробляється ставлення до навчальної діяльності не як до спільної і творчої праці, а як до чогось індивідуального й обов'язкового. Діяльність, спрямована на досягнення спільної мети, об'єднує, а однаковою – викликає конкуренцію, змагання. Причому, на виготовлення складних виробів, як завжди, не вистачає часу, що призводить до виконання на уроках „простих” завдань. Колективна ж форма передбачає виконання і складних завдань малими групами.

Прикладом інтерактивних технологій кооперативного навчання є робота в парах, яка особливо ефективна на початкових етапах упровадження кооперативного навчання та робота в малих групах, яка призначена для розв'язання складних технологічних завдань, що потребують колективного обговорення та спільної роботи.

Інтерактивна технологія „робота в парах” особливо ефективна на початкових етапах навчання учнів роботи в малих групах. Її можна використовувати для досягнення будь-якої дидактичної мети: засвоєння, закріплення, перевірки знань, виконання нескладного виробу. За умов парної роботи всі діти в класі отримують рідкісну за традиційним навчанням можливість говорити, висловлюватися, співпрацювати, обмінюватись ідеями з партнером і лише потім озвучувати свої думки перед класом. Використання такого виду співпраці сприяє тому, що учні не можуть ухилитися від виконання завдання. Під час роботи в парах можна швидко виконати вправи, які за інших умов потребують великої затрати часу. Таким завданням може бути складання технологічної карти виготовлення виробу (виріб може варіюватися залежно від класу). Для організації роботи потрібно:

1. Запропонувати учням завдання, наприклад, скласти технологічну карту виготовлення киянки. Надати учням 1–2 хвилини для продумування можливих варіантів послідовності та способу виготовлення деталей.
2. Об'єднати учнів у пари, визначити, хто з них буде висловлюватися першим, обговорити свої ідеї один з одним. Вони мають досягти згоди щодо розв'язання проблеми.
3. По закінченні часу на обговорення кожна пара презентує результати роботи, обмінюється своїми ідеями та аргументами з усім класом. За потребою це може бути початком дискусії або іншої пізнавальної діяльності.

Технологія „робота в малих групах” може бути використана для розробки виробів, які мають значну кількість деталей. Це можуть бути деталі скриньки: коробка із шиповим з'єднанням; завіси, замок або декоративні кріючки. Щоб цей метод дав максимальний результат, потрібно:

1. Переконатися, що учні володіють знаннями та вміннями, необхідними для виконання завдання. Якщо робота виявиться надто складною для більшості учнів – вони не стануть докладати зусиль.
2. Об'єднати учнів у групи (по 3 – 5 учнів).
3. Запропонувати їм пересісти за групами.
4. Повідомити учням про розподіл роботи, яку вони повинні виконувати.
5. Необхідно бути уважним до питань внутрішньо-групового керування, де один із учнів повинен відзвітувати перед класом про роботу групи.
6. Кожна група отримує конкретне завдання і правила щодо організації роботи, наприклад:

Перша група: Розробити ескіз коробки із шиповим з'єднанням та кришки скриньки.

Друга група: Розробити ескіз з'єднання коробки з кришкою скриньки (завіс).

Третя група: Розробити ескіз замка або декоративних гачків.

Четверта група: Оздоблення поверхонь скриньки (малюнок різьблення, оздоблення металом).

7. Стежити за часом. Групам надати достатньо часу на виконання завдання.
8. Бути готовим до підвищеного шуму, характерного для методу спільного навчання.
9. Під час роботи підходити до груп, пропонувати при необхідності допомогу, але й не відвертати увагу на себе. Продумати про свою роль у подібній ситуації.
10. Запропонувати групам подати результати роботи.
11. З'ясувати в учнів, чи була проведена робота корисною, чого вони навчилися, чи можна використати їхні ідеї наступного разу.

Якщо перші результати роботи малих груп були без урахування розмірів, то наступний – *розв'язання технологічного завдання з урахуванням розмірів*. Кожна група, отримавши ескізи деталей скриньки (копії ескізів деталей), визначає розміри деталей для узгодження їх між собою.

Якщо якась група виконала це завдання швидше від інших, їм можна запропонувати зробити зміни форми скриньки, малюнка різьблення та ін.

По закінченню часу, відведеного на виконання завдання, кожна група по черзі озвучує результати своєї роботи із відповідною оцінкою груп.

На практичних заняттях ці ж групи починають виготовляти деталі скриньки, яку вони й спроектували. Причому практична робота в групі може бути розподілена так: одна деталь скриньки – одному учню малої групи.

Учні зацікавлені в якості виконання роботи, бо оцінюється робота всієї групи. Спільні зусилля приводять до того, що всі члени групи прагнуть до взаємної вигоди. У ситуаціях кооперативного навчання існує позитивна взаємозалежність цілей, що досягаються учнями: вони розуміють, що можуть досягти своєї особистої мети тільки за умови, що їхні товариші по групі також досягнуть успіху. Успіх члена команди при презентації результатів роботи залежить від внеску всіх учнів групи, що допомагають один одному знаннями, вміннями й практичними можливостями. Жоден член групи не має всієї інформації, умінь чи можливості, необхідні для того, щоб забезпечити успіх групової діяльності.

Подані приклади фрагментів інтерактивних технологій потребують апробації на уроках праці, подальшої розробки та дослідження і передбачають підвищення мотивації до навчання, ефективного засвоєння навчального матеріалу та набуття ґрунтовних умінь і навичок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Пометун О. І., Пирожено Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні методи навчання. – К.: А. С. К., 2003. – 192 с.
2. Галант Е. Я. Методы обучения в советской школе. – М., 1957. – 275с.
3. Дьяченко В. К. Новая дидактика. – М., 2001. – 346 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Михайленко Володимир Миколайович – учитель трудового навчання ЗОШ № 4 м. Кіровограда. *Наукові інтереси:* дидактика трудового навчання середньої школи.

Рябець Сергій Іванович – доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, кандидат технічних наук. *Наукові інтереси:* методика трудового навчання у вищій та середній школі.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АМАТОРСЬКИХ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕННЯХ

Марина ОЛІЙНИК, Станіслав ЕДЕЛЬ

У статті розглядаються можливості використання CCD камер певних класів при проведенні фотографічних аматорських астрономічних спостережень, приклади використання деяких сучасних технологій обробки результатів, засади позашкільної роботи з астрономії.

The article examines possibilities of use of CCD cameras of some types during photographic amateur astronomy observing, examples of some modern technologies in image processing, principles of after school astronomy activities.

Один лише вигляд зоряного неба в темну безмісячну ніч заворожує нас, вражає до глибини душі. Його надзвичайна, невимовна краса особливо діє на юні душі, що понад усе прагнуть зустрічі з таємницями навколишнього світу й хочуть не тільки побачити надзвичайне, але й пізнати його. Астрономічні спостереження небесних світил і явищ дають можливість ефективно реалізувати захопленість молоді глибинами й загадковістю космосу, виявляючи їхню природну допитливість і кмітливість.

Позакласні заняття з астрономії надають можливість юним аматорам не тільки набути вміння і навички проведення астрономічних спостережень різного ступеня складності, а й сприяють формуванню таких якостей особистості, як самостійність і захопленість у роботі, вміння працювати в колективі і вміння висловити та аргументовано відстояти свою думку.

Загальновідоме світоглядне значення астрономії як науки про Всесвіт. Тому своєчасне залучення учнів до систематичних занять астрономією може допомогти формуванню у них науково-матеріалістичного світогляду, розвивати діалектичний характер мислення, сприятиме підвищенню пізнавальної та інтелектуальної активності.

Заняття аматорською астрономією можуть відіграти велику роль у навчально–виховному процесі, оскільки є важливим дійовим засобом у формуванні творчої особистості, використовуючи особистісний підхід під час проведення як індивідуальних, так і групових форм роботи, особисті наукові цілі та інтереси учнів, не тільки враховуються, але й узгоджуються із загальними інтересами, створюється можливість працювати в індивідуально обраному темпі, що може змінюватися відповідно до рівня набутих умінь та навичок проведення дослідницької роботи. Аматорські астрономічні спостереження – захопливий вид діяльності, що є дуже важливим саме в умовах роботи в освітніх закладах гуманітарної спрямованості, де головною метою роботи учителя фізики й астрономії, на наш погляд, є створення умов, які сприяють вивченню не тільки фізики та астрономії, але й усіх наук природничо–математичного циклу.

Використовуючи саме емоційну та естетичну складову спостережень, можна залучити до роботи учнів з розвинутим образним мисленням, допомогти їм у формуванні навичок пізнання навколишнього світу не тільки гуманітарними, а й науково природничими методами.

Оскільки сучасна астрономія дуже тісно пов'язана не тільки з іншими галузями науки й техніки, а й з багатьма сферами загальнолюдської діяльності, то заняття нею сприятимуть не лише підвищенню інтересу учнів до вивчення безпосередньо фізики і математики, а нададуть можливість практичного використання сучасних інформаційних та цифрових технологій.

Практичним підтвердженням наведених тез є результати наукових досліджень в аматорській астрофотографії, проведених з 2003 по 2005 рік.

Відповідно до методики навчання астрономічних спостережень перші візуальні спостереження проводились неозброєним оком за допомогою карт зоряного неба для знайомства з найбільш яскравими об'єктами. З набуттям навичок орієнтації в об'єктах зоряного неба почали використовувати бінокль 12х40. З його допомогою вдалося проспостерігати Юпітер на світанку та два з його Галілеєвих супутників. У цей час почали виконувати замальовки небесних об'єктів, як-то Юпітера, трьох туманних скупчень (як пізніше з'ясувалося, це були М36, М37, М38), деяких цікавих ділянок зоряного неба. Наступними кроками було використання 40мм зорової труби, 80мм ВШР, 150мм телескопа системи Максутова – Кассегрена «ІНЕТЕС». Виконувалися спостереження зоряних скупчень, планет, туманних об'єктів. Почали проводити спостереження сонячних плям та працювати за програмою Inter-Sol.

Під час проведення спостережень покриття Сатурна диском Місяця (03.11.01) були виконані перші астрофотографії за допомогою телескопа «ІНЕТЕС», у головному фокусі якого була встановлена камера «Зеніт – 11». Удосконалюючись в астрофотографії, були одержані знімки Місяця, Плеяд, М31, М42 та інших об'єктів.

У період 2003-го – 2004-го навчального року була одержана щаслива можливість працювати з телескопами Meade LX200 GPS 14" (356mm)(Рис. 1.), Celestron C-8 (Orange Tube) 8" (203mm), Coronado H α 60mm, та цифровими камерами Astrovid Planet Cam, Astrovid Stella Cam EX, Astrovid Stella Cam EX2, SBIG – ST6, SBIG – ST8. Саме у цей час були здобуті перші навички в цифровій астрофотографії, що нині вдосконалюються. Проведення аматорських астрономічних спостережень та виконання цифрових астрофотографій набули системного характеру. Вибрані напрямки роботи:

1. Проведення астрономічних спостережень:
 - фотографування об'єктів глибокого космосу;
 - одержання деталізованих цифрових знімків Юпітера, Сатурна та Марса;
 - спостереження малих тіл Сонячної системи;
 - спостереження сонячної активності.

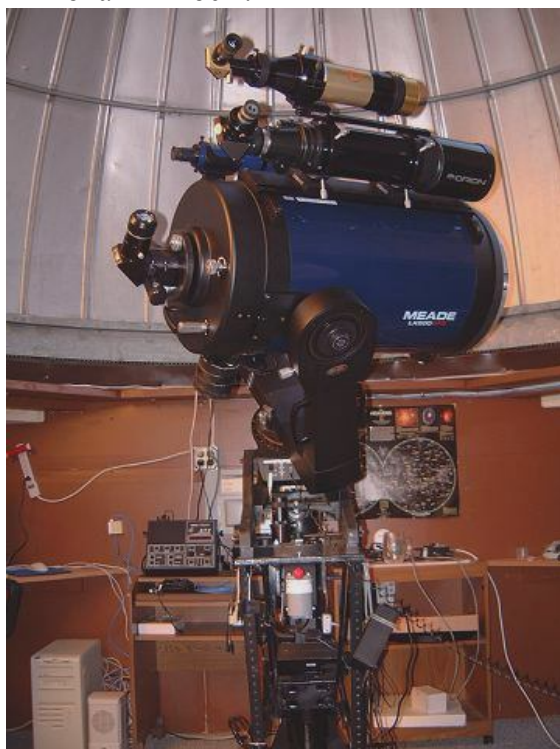


Рис. 1. Meade LX200 GPS 14" з 120mm гідом та Coronado 60mm.

2. Обробка одержаних результатів:

- обробка цифрових астрофотографій за допомогою програм RegiStax (1,2,3), K3CCDTools, Maxim DL, Photoshop 7.0;
- одержання динамічних довгоперіодичних знімків;
- одержання цифрових знімків високої деталізації за допомогою мозаїчних технологій.

На наш погляд, найбільш цікавим є одержання знімків за допомогою цифрової камери Stella Cam EX. Оскільки в цій камері застосовані останні досягнення в галузі цифрових відеотехнологій, то вона за своєю суттю є цифровою відеокамерою і порівняно з CCD камерами попередніх поколінь, виконує 128 знімків за 1с накладених один на одного, замість 24 окремих знімків, що виконуються за 1с. Тому Stella Cam EX дає можливість отримувати знімки з великою витримкою у реальному часі. Ця властивість дає певні переваги під час проведення як візуальних, так і фотографічних спостережень, найважливішим з яких є підвищення проникної здібності телескопа. Наприклад, граничною візуальною зоряною величиною для 200мм телескопа є $m \approx 13$, при використанні Stella Cam EX на 200мм телескопі границя підвищується до $m = 16.5$ (в реальних умовах міських спостережень $m \approx 12.0 \div 13.0$, якщо при візуальних спостереженнях це $m \approx 9.0 \div 10.0$)

Також дуже зменшуються розміри поля, за рахунок чого збільшуються кутові розміри об'єктів. Це пов'язане з малими розмірами CCD чіпу камери. Як наслідок зображення об'єктів при спостереженні в 200мм телескоп мають приблизно такий же вигляд, як при спостереженні в телескоп з діаметром в 1000мм.

Недоліком камери є залежність якості роботи її чіпу від температури. Чіп Stella Cam EX оптимізований для роботи при $\Delta t = 0^\circ\text{C} \div 15^\circ\text{C}$, що ускладнює роботу з камерою під час зимових спостережень в нашій місцевості.

За допомогою Stella Cam EX були отримані знімки 34 об'єктів каталогу Мессьє та 16 об'єктів каталогу NGC, Сатурна, Місяця та астероїдів. Одним із найбільш цікавих знімків є фотографія NGC6543 «Котяче око» $m = 9.0$ (Рис. 2.). Знімок одержано за допомогою телескопа Meade LX200 GPS 14" в червні 2004 року. Для цього зроблено 80 знімків об'єкта, які були накладені один на одного, та знімок «Dark Frame».

Великим недоліком усіх CCD камер є присутність гарячих пікселів на чіпі. На кінцевому знімку це призводить до появи яскравих точок або ліній (залежно від якості часового механізму телескопа). Для усунення цього недоліку роблять знімок «Dark Frame» – це знімок, що виконується при закритому об'єктиві камери. При обробці знімків на комп'ютері відповідна програма ліквідує зображення гарячих пікселів на кожному знімку за допомогою «Dark Frame». Після цього всі знімки накладаються один на одного, програма ліквідує виявлені недоліки й підвищує якість зображення об'єктів та їх деталей.

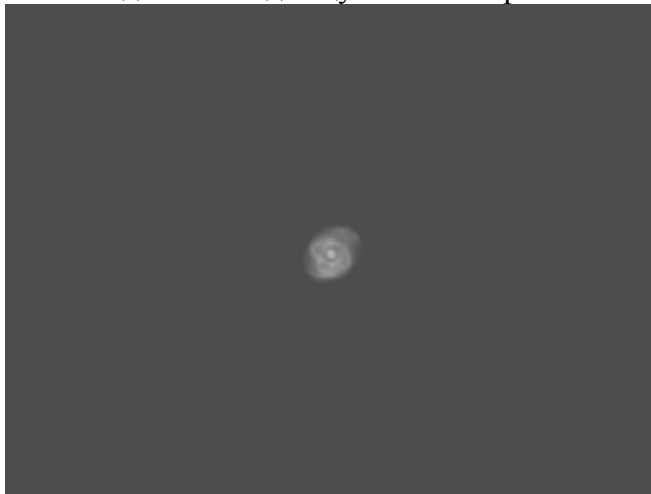


Рис. 2. NGC6543 «Котяче око» Meade LX200GPS 14".

Внаслідок копінтої обробки на знімку NGC6543 чітко виявляються елементи складної структури цього об'єкта, що є планетарною туманністю, а також чітке зображення центральної зорі.

Більш складною, але і більш результативною є робота з камерами SBIG (Santa Barbara Instruments Group). Чіп SBIG ST-6 більший за розмірами, ніж чіп Stella Cam EX. ST-6 не є відеокамерою, вона виконує витримки за заданою величиною у будь-якому діапазоні. Камера повністю оперована комп'ютером. З програмного забезпечення найкращою є, на нашу думку, Maxim DL – програма для контролю CCD камери та обробки CCD знімків. Чіп камери оптимізований для роботи при $t=-20^{\circ}\text{C}$, тому він охолоджується вбудованим куллером та охолоджувальною системою. На камерах ST-8 та ST-10 чіп охолоджується водою, а на останній камері ST-11 з розміром чіпу 35мм – рідким азотом.

Прикладом роботи ST-6 є знімок об'єкта M-51 зроблений у головному фокусі телескопа Meade LX200 GPS 14" (Рис. 3.).



Рис. 3. M51 Meade LX200 GPS 14" SBIG ST-6 120min.

Перед початком роботи в Maxim DL була створена програма роботи камери. У ній були задані величини витримок та інформація про фільтри, з якими вони повинні бути зроблені, зазначена кількість знімків з кожним з них. Фільтри необхідні для отримання кольорових зображень об'єктів. У корпус камери вмонтоване колесо з трьома фільтрами та вільним отвором без фільтра (Filter Wheel). Послідовно виконуються знімки з червоним, зеленим, синім фільтрами та знімок без фільтра. Після обробки знімки з фільтрами лишаяються чорно-білими. Тільки після накладання їх один на

одного одержуємо кольоровий знімок об'єкта. При фотографуванні M51 були одержані чотири знімки з витримками по 30 хвилин та знімки «Dark Frame», «Bias Frame» і «Flat Field». Знімки «Bias Frame» і «Flat Field» дуже схожі за отриманням на «Dark Frame», але призначені для усунення, відповідно, електростатичного шуму в електроніці та пилу, подряпин й інших недоліків в оптиці. Після накладання оброблених знімків один на одного та отримання кольору підсумкова витримка дорівнювала 120 хвилин.

На знімку чітко спостерігається спіральна структура галактики, газопилові хмари, окремі зорі та деякі райони зореутворення. Також у верхній частині знімка відмічені зображення двох далеких галактик, одна з яких спіральна, що спостерігається з ребра.



Рис. 4. Сатурн Celestron C-8 200mm Planet Cam 03.02.2004.

Розглянемо приклад планетарної фотографії – знімок Сатурна, отриманий 03.02.2004 на телескопі Celestron C-8 з 2х лінзою Барлоу камерою Astrovid Planet Cam (Рис. 4.). Камера Planet Cam є кольоровою астрономічною відеокамерою, оптимізованою для планетарної астрофотографії. Відео з камери записується безпосередньо на комп'ютер у форматі AVI, або на відеоносій (VHS касета або DVD диск). Достатньою є тривалість відеозапису $10 \div 20$ с (за 10 с одержується близько 240 знімків). Він відкривається RegiStax (1,2,3) або K3CCDTools: відео розбивається на окремі кадри, автоматично відкидаються знімки низької якості, відцентровуються задовільні знімки, що накладаються один на одного. Внаслідок цього на останньому знімку ліквідується забитість та підвищується чіткість зображення.

На знімку видна слоїста структура верхніх шарів атмосфери Сатурна, чітко виділяються кільця А, В та щілина Кассіні. Також видна тінь кільця С на диску планети.

Астрономія доступна, романтична, загадкова й приваблива. Заняття аматорською астрофотографією є не тільки одне з небагатьох захоплень, що дає надзвичайне задоволення, але при бажанні має суттєву наукову значущість. І, можливо, юнацьке захоплення переросте у свідомо обраний життєвий шлях.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Л. Л. Сикорук. Телескопы для любителей астрономии. – М.: Наука, 1982.

2. И. А. Климишин. Элементарная астрономия. – М.: Наука. Гл. ред. физ. мат. лит., 1991.
3. В. П. Цесевич. Что и как наблюдать на небе. – М.: Наука, 1984.
4. Robert Reeves. Wide-Field Astrophotography. Willmann-Bell, Inc. 2001.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Олійник Марина Анатоліївна – учитель фізики вищої категорії НВК «Кіровоградський колегіум», Соросівський вчитель.

Наукові інтереси: системи активних форм і методів навчання фізики, аматорська астрономія (дослідження сонячної активності), астроосвіта в умовах сучасної загальноосвітньої школи.

Едель Станіслав Сергійович – учень 11-А класу НВК «Кіровоградський колегіум»

Наукові інтереси: аматорські астрономічні спостереження, аматорська астрофотографія.

СОЦІАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ: СПІВВІДНОШЕННЯ ПРИРОДНИЧОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО ЗНАННЯ

Лариса ПЕРЕВОЗНИК

У статті аналізуються основні погляди на предметне поле соціальної екології, уточнюються окремі дослідницькі проблеми цієї науки та висловлюються думки стосовно досвіду викладання навчального курсу із соціальної екології.

Basic views on the subject matter of social ecology are analysed in the paper, some problems investigation of this science are specified. The ideas on the experience of teaching social ecology are expressed.

Сучасне суспільство все більше виявляє цілком закономірний інтерес до проблем соціальної екології.

Соціальна екологія відносно нова наука й зовсім новітня як навчальна дисципліна. Отже зрозуміло, що це і є причиною відсутності в сучасній науковій та навчально-методичній літературі чіткості в розумінні її предметного поля.

Завданням цього дослідження виступає необхідність аналізу наявних поглядів на проблему і в зв'язку з цим – уточнення окремих дослідницьких проблем цієї науки та висвітлення досвіду її викладання.

Усе більше вчених, представників найрізноманітніших галузей сучасної науки, вивчаючи конкретні проблеми своїх наук, виходять на проблеми, які прямо чи опосередковано пов'язані із станом екосистеми, довкілля та станом соціальної системи й соціального здоров'я людини. Про це свідчать і міжнародні підходи та стандарти до визначення індексу соціального розвитку країн світу. Так, ЮНЕСКО протягом останніх десятиріч за 174-ма показниками визначає, в якій країні людям живеться найкраще. Ці показники об'єднанні в три групи, серед яких основним показником є вік людини, строки її життя. Другу групу показників становлять показники, які сприяють довголіттю, а це природні, екологічні та соціальні чинники, загальний стан довкілля. До третьої групи належить усе, що сприяє розвитку сучасних знань й освіти людей та освітні реформації і технології. Стан соціальної екології в останні роки був найкращим у Канаді, Норвегії, Ісландії. У цих країнах людина почуває себе найбільш комфортно.

Сучасне цивілізоване суспільство характеризується тенденцією інтересу, що постійно зростає, до проблем взаємодії суспільства й природи. Це знайшло своє вираження у вивченні позитивних і негативних наслідків спроб панування людини над природою. Особливості взаємодії людини й природи найповніше розкрилися в культурі, яка є одночасно як засобом, так і результатом функціонування та розвитку людського суспільства. Ця взаємодія розкрилася і в зародженні, становленні та розвитку людської цивілізації, а її особливості – у двох типах людської цивілізації, а саме: традиційній, східній, де людина виступає одним із елементів складного процесу взаємодії з природою, де людина не протиставляється природі, а гармонізує з нею, не

маючи жодних переваг перед іншими представниками живої природи; і в західній цивілізації, демократичній, європейській, сучасній, де людина виступає господарем і володарем природи й протистоїть їй. Негативні, майже катастрофічні наслідки безвідповідального втручання людини в природу, породили комплекс глобальних проблем, а осмислення їх привело до пошуків ефективних способів їхнього розв'язання та оптимальних форм взаємодії з природою.

Соціальна екологія виникла як наслідок розвитку емпіричної соціології та екології, яка з природничої науки перетворилася в суспільну науку про раціональне ставлення до природи й стану людини як елемента природи.

У найбільш загальному виді соціальна екологія може бути визначена як наука про взаємодію суспільства й природи. Термін «соціальна екологія» почав уживатися з 1921 р. Р.Парком та Е.Берджессом, представниками Чиказької школи американської соціології. Р.Парк і Е.Берджесс своїми дослідженнями життя у великих містах заклали основи галузевих соціологій: соціології міста й соціальної екології. Під соціальною екологією вони розуміли екологічний підхід до аналізу людського суспільства і, насамперед, процес планування і розвитку великих міст. На думку відомого західного соціолога Д.Марковича, виникненню соціальної екології передують виникнення людської екології (частіше вживається термін «соціологія людини»), тому обидва ці терміни нерідко ототожнюються. Людська екологія передують виникненню соціальної екології й існує паралельно з нею, вивчаючи вплив середовища на людину.

В українській науковій літературі найбільш помітним явищем у вивченні цих проблем стала праця групи вчених «Методологія екологічного синтезу», в якій розглядається взаємозв'язок природного та соціогуманітарного аспектів у сучасному екологічному аналізі, формується теоретична стратегія розвитку, розглядаються природні та людські виміри збалансованого розвитку, процесу урбанізації тощо. Автори приходять до висновку, що «важливою умовою розв'язання екологічних проблем є дослідження певного рівня економічного розвитку, коли задовольняються базові потреби людського життя» [4,140]. Дослідники також розглядають оптимальні соціальні моделі суспільства, відомі на заході, в яких сформовані нові цінності й моральні засади ставлення до природи.

Значно розширена й поглиблена проблематика «екологічного синтезу» в праці «Концептуальні виміри екологічної свідомості», в якій з огляду на міжнародний характер проблем сучасної екології розглянута еволюція форм інтеграції природничо-наукового та соціогуманітарного знання у формуванні екологічної свідомості та екологічної моралі. У цій праці новаторськи розглянута трансформація поняття «екологія» в сучасному світоглядному контексті, природне та антропне в довіді, проблеми глобального соціального контексту та еко-майбутнє [3]. Можна сказати, що сучасні наукові дослідження в цілому все очевидніше розкривають реальний стан взаємозв'язку природничого та соціального.

На сьогодні в сучасній науковій та навчально-методичній літературі єдине тлумачення поняття і єдине розуміння сутності соціальної екології поки що відсутнє. У сучасній західній літературі вживається термін «інвайронментальна соціологія». Інвайронментальні проблеми – це проблеми екологічні. Пошуки погляду на проблему та внеску соціальних наук в аналіз та розв'язання інвайронментальних проблем і привели до появи цілого ряду нових, нерідко міждисциплінарних наук, серед яких – соціальна екологія або інвайронментальна соціологія.

Фундаментальним висхідним принципом соціальної екології і побудови її структури виступають думки й дослідження відомого американського соціолога Р.Парка, який прийшов до висновку, що організація людського суспільства як похідна від рослинного й тваринного суспільств будується на двох рівнях: біотичному й

культурному. Існує симбіотичне суспільство, обґрунтоване на значенні, і культурне суспільство, обґрунтоване на комунікації та узгодженості. У дійсності ж ці два суспільства просто виступають різними сторонами одного суспільства, перебуваючи у загальній взаємозалежності стосовно один одного. Культурна суперструктура ґрунтується на основі симбіотичної субструктури та енергії, що зароджується на біотичному рівні, які перебувають у русі й виявляються в більш складних формах на високому соціальному рівні.

При поясненні будь-яких наукових проблем сьогодні в науці широко вживається термін “парадигма”, у свій час уведений у науковий обіг Т.Куном [5,17]. Цілком логічно підкреслити, що головною науковою парадигмою соціальної екології є підтверджені наукові знання про дворівневий стан суспільства: біотичний культурний, про співвідношення біологічної та соціальної природи людини. Саме соціальної природи, хоч деякі вчені використовують поняття ”людська природа”. Доцільно в цьому разі зробити посилання на відомого соціального психолога Т.Шибутані, який обґрунтовано заперечує існування єдиної людської природи: «твердження, що будь-яка єдина система відповідає людській природі, придумане тими, хто зацікавлений в її увічненні. Поширене уявлення про людську природу в кожній культурі є частиною світогляду» [7, 331].

Можна сказати, що соціальна екологія розглядає, як з біотичного рівня розвивається соціальна організація.

Біотичний рівень ґрунтується на чотирьох принципах: боротьбі за існування, на конфлікті, адаптації, асиміляції. Кожен вид живої природи має своє середовище існування. Людина також як вид має своє середовище існування серед інших представників живої природи. І як інші представники, вона має своє співтовариство, котре охоплює населення, артефакти (технічну культуру) і звичаї та вірування (нематеріальну культуру) й природні ресурси [2,61]. Усе це створює стан біотичного балансу.

Культурний рівень будується на трьох принципах: принципі конкуренції, панування та послідовності. Але якщо на біотичному рівні взаємостосунки людей з іншими формами життя в середовищі природного існування відбуваються як між представниками цих різних форм живої природи, то взаємостосунки та взаємодія між людьми у своєму ж середовищі існування мають істотні відмінності, пов’язані з тим, що людина відносно залежить від природних ресурсів. Ставлення людини до навколишнього середовища опосередковане також ставленням до інших людей, а можливості людини в перетворенні довкілля значно примножуються з використанням технічних засобів. І особливо істотною відмінністю людської екології виступає інституційна структура людського соціуму, закріплена у звичаях і традиціях, які виконують разом із соціальними нормами стримувальні функції, а також комунікація, взаємодія людей [2, 63–64]. А завдяки конкуренції людство проходить у своєму розвитку чотири стадії еволюції: екологічний порядок, економічний, політичний та культурний. У цих стадіях еволюції людство рухається за висхідною від екологічного до культурного порядку через постійні зміни.

На початку 90-х років значний внесок у визначення проблем, які вивчає соціальна екологія зробив Всесвітній конгрес з інвайронменталізму. З цього часу кількість проблем, якими опікується соціальна екологія, постійно зростає. Стрімкими темпами зростає урбанізація суспільства, прискорюється темп життя, екосистема та її окремі елементи постійно змінюються і все більш впливають на людину: найнебезпечнішим, найзагрозливішим для людського життя визнана домашня кухня, загрозливими для людини визнані мобільні телефони, мікрохвильові печі і т.п. Досягнення науки й техніки все більш дегуманізують людські стосунки.

Змінюється й наукова парадигма соціальної екології. На думку українського вченого О.Стегнія, вона може розглядатися як гуманістично наповнена теорія перспектив розвитку глобального континіуму з єдиним науковим підґрунтям соціоприродної взаємодії з якісно новим соціальним змістом системи “суспільство-природа” [6,123–125]. У той же час необхідно зауважити, що власне екологічна наукова парадигма також перебуває у постійному розвитку, вона весь час ніби «дрейфує» у бік соціальної. Нова екологічна концепція характеризується постійним зростанням нематеріальних цінностей у житті, без яких сьогодні в цивілізованих країнах не мислиться якість життя. У новій екологічній парадигмі все більший акцент робиться на гендерні та громадянські права, свободу особистого вибору та інше [3, 162]. Трансформація цінностей західного суспільства виводить нову екологічну парадигму (екологізм) далеко за її межі [3, 163].

Окремі сучасні західні та українські дослідники, зокрема М.Белл, В.Л.Деркач, М.М.Кисельов, А.В.Толстоухов та інші, схильні виділяти інвайронменталізм двох типів: антропологічний та екоцентричний [3, 165]. Виходячи з цього, можна передбачити, що й надалі (а проблема почалася з 20-х років ХХ ст.) філософський, екологічний, соціологічний (цілком передбачаються й інші ракурси: моральний, психологічний та ін.) аспект проблем інвайронменталізму будуть мати все більшу тенденцію до міждисциплінарності, й наука не зможе чітко визначитись у цьому напрямку. Але вочевидь, що в контексті соціальної екології антропоцентричний інвайронменталізм буде мати все більшу вагу.

У викладеній схемі розуміння соціальної екології охоплені лише найбільш важливі елементи, які вказують на те, що людина перебуває у двох життєвих «площинах»: у природній (довкілля, екосистема) і соціальній (культурній, соціокультурна система), і всі ці проблеми виступають предметним полем соціальної екології, котре постійно розширюється.

Навіть такий досить короткий огляд проблематики предмета соціальної екології приводить до думки, що предметне поле цієї науки масштабне, воно дискутується до цього часу, для нього характерна певна термінологічна невизначеність.

Через відсутність такої чіткості не досить чіткою є і навчально-методична література. Немає потреби розглядати роботи, в яких, в силу різних причин, допущені окремі методологічні помилки чи недоречності, а лише необхідно зауважити, що переважна більшість підручників та навчально-методичних посібників будуються на окремих, нерідко суперечливих методологічних підходах. Так, можна виділити групу підручників із соціальної екології, які ґрунтуються на екологічному підході і у своєму аналізі не охоплюють значного кола соціальних проблем (автори: Г.О.Бачинський, О.В.Лосєв, В.І.Малофєєв, Г.Г.Провадкін та деякі інші). Є навчально-методична література філософського плану (автори: Е.В.Гірусов, А.О.Горєлов, В.В.Пустовойтов, І.О.Салтовський, В.О.Ситаров та інші).

Окрему нішу посідає праця Д.Марковича «Соціальна екологія», в якій використаний соціологічний підхід до аналізу зазначених проблем.

Така різноманітність підходів ймовірно все ще пояснюється широкою проблематикою самої науки. А в останні роки з розвитком інформаційних технологій, з переходом суспільства до стану модерного, інформаційного російські та українські дослідники за прикладом західних (П.Б'юкенен, О.Тоффлер, Е.Фромм, Ф.Фукуяма, С.Хатінгтон, Й.Хейзінга та ін.) почали все більше досліджувати моральні проблеми сучасної цивілізації, гуманізацію людських стосунків, а також дегуманізацію як наслідок розвитку науки й техніки. Саме в зазначеному ракурсі проблеми соціальної екології, зокрема їхній моральний вимір, розглядає В.І.Малофєєв.

Остільки сама проблема довкілля сприймається під різними поглядами, то й проблеми, якими опікується соціальна екологія, сприймаються різними вченими по-різному, а то й досить суперечливо. Нерідко проблеми цієї науки розглядаються у природничому, власне екологічному, і аж ніяк не в соціальному плані. Така ситуація не сприяє формуванню чіткої соціальної теорії довкілля, яка в науці поки що лише формується.

Це пояснюється багатьма чинниками. Звичайно, не лише новизною та масштабністю завдань, що стоять перед суспільством і людьми, які своєю діяльністю та безвідповідальними діями самі собі створили багато проблем. Особливе місце в цьому ракурсі посідають проблеми глобалізації, які поки що тільки починають аналізуватися. Глобалізація, звичайно, охоплює вивчення глобальних проблем людства в їхньому традиційному розумінні. Але в останні десятиріччя значно змінилася роль природи й клімату в розвитку людства. Природні умови завжди виступали зовнішнім фоном, на якому розгорталися соціальні процеси, а нині добробут природи залежить від доброї волі людей [1, 330]. На думку авторів «Фундаментальної соціології», з соціологічного погляду глобалізація є багатоскладне й багатовекторне явище. Вона охоплює галузь міжнародних відносин і світової економіки, політкультурне бачення світу, зміщення акцентів у соціально-класовій структурі та нові соціальні ініціативи [1, 914]. Серед багатьох проблем глобалізації – комунікативні та інформаційні технології, зокрема телебачення, комп'ютеризація, які змінили звички та стиль життя значної частини людства. Це пояснюється і величезними кількісними, якісними, структурними, технологічними та іншими змінами у виробництві, змінами в соціальному житті мільйонів людей. Але поряд з цим зростає людська агресія, небачених масштабів сягає сьогодні торгівля наркотиками, людьми, зростає кількість тяжких злочинів, що здійснюються проти людини й проти суспільства в цілому, тобто змінюється соціальне довкілля, звичне середовище існування людини. Вчені констатують, що постійно змінюється не лише природа, клімат, екосистема, а змінюється безпосереднє середовище існування людини – людський соціум і різні його форми.

У науковій та навчально-методичній літературі точаться дискусії з цього приводу, котрі лише підтверджують процес формування соціальної екології як самостійної науки та навчальної дисципліни.

Аналізуючи соціальне знання в складі соціальної екології за висхідну методологічну відправну позицію роздумів доцільно взяти думку вчених, фундаторів соціології. Зокрема, цьому слугують думки М.Вебера про методологічні принципи наук, про культуру, проблему об'єктивності соціальних наук, про загальну значущість їхніх суджень, теорію соціальної дії та її типологію. Велике значення в розумінні проблем соціальної екології дають ідеї Е.Дюркгейма про суспільство як особливу реальність, поняття «соціального факту», методологічний «соціологізм» та його вимоги «розглядати соціальні факти як факти», правила спостереження та правила пояснення соціальних фактів, соціальну норму і патологію, правила розрізнення нормального і патологічного, правила побудови соціальних типів, соціальну морфологію, про механічну й органічну солідарність людського соціуму, закон переходу від механічної до органічної солідарності, поняття «аномії» та розуміння свободи, дисципліни, моралі, обов'язку.

Ці загальні знання створюють те просторове та методологічне поле, в якому вибудовується розуміння об'єкта й предмета соціальної екології.

А наступна методологічна «шаблінка» приводить до того, що вчені, соціологи Е.Берджесс, Р.Маккензі, Р.Парк, Г.В.Осипов та інші під «природою», в якій перебуває і взаємодіє людина, розуміють власне природу, екосередовище, екоприродне довкілля й умовно «штучне» середовище, соціальне, яке для людини виступає також природним.

Така позиція унеможливилює об'єктивно досліджувати процес взаємодії по лінії «людина-природа» – у філософському, екологічному та соціоекологічному контексті – з одного боку, а з іншого – в соціологічному, з погляду власне соціальної екології.

Як уже зазначалося, переважна більшість наукових джерел, особливо навчально-методичних, підготовлених природознавцями, екологами, рідше філософами, ще рідше – соціологами не дають повного та об'єктивного уявлення про соціальну екологію як науку та навчальну дисципліну.

Більшість підручників має однобічний характер. Так, називаючи науку соціоекологією, автори вводять до неї ряд наук, таких, як соціоекологічне право, економіку природокористування та інші науки. Можливо, це в окремих випадках і виправдано, але в той же час у терміні «екологія» уже криються різні аспекти цієї проблеми, адже «еко» означає домівку, місце проживання людини.

Слід пригадати категорії, які свого часу в науковий обіг увів Огюст Конт, засновник соціології, а саме такі, як: соціальна фізика, соціальна механіка, соціальна статика, соціальна динаміка.

Порівнюючи соціологію з природничими науками, зокрема з фізикою, О.Конт уважав, що фізика – найбільш загальна наука про природу, а соціологія – найбільш загальна наука про суспільну природу людини, про суспільство. Вживання фізичних термінів О.Контом у соціології означало зовсім інше, зокрема соціальна статика – суспільство в спокої, соціальна динаміка – суспільство в русі.

Деякі автори навчальних посібників розглядають соціальну екологію як галузеву та похідну від загальної екології. Ймовірніше, треба її розглядати як похідну від загальної соціології.

Заслуговує на увагу виражений погляд Д.Марковича, який обґрунтовано та аргументовано доводить, що порушення гармонії у стосунках «суспільство-природа» – це наслідок порушення рівноваги між людьми в суспільстві, в соціальних стосунках. У результаті такого розуміння екологія з природничої науки перетворилася в суспільствознавчу науку про раціональне ставлення до природи. Тому в такому контексті роздумів назву «соціоекологія» можна прийняти без обговорення.

На початку 90-х років минулого століття вчений Р. ван дер Вурф (Нідерланди) запропонував розуміти інвайронментальну соціологію як дисципліну, що має об'єктом свого дослідження глобальну систему біо-техно-соціосферу. Це привело ще до більш масштабного розуміння предмета соціальної екології.

Можна сказати, що соціальна екологія виникла на межі філософії, екології, соціальної психології та соціології. На думку Д. Марковича, соціальна екологія – це особлива соціологія, яка має на меті емпіричне дослідження й теоретичне обґрунтування специфічних зв'язків між суспільством, природою, людиною та її життєвим середовищем (оточенням). Ця наукова дисципліна ставить за мету не лише збереження, але і вдосконалення меж життя людини як природної, так і соціальної істоти.

Дворічний досвід викладання курсу «соціальна екологія» на психолого-педагогічному факультеті КДПУ ім.В.Винниченка (спеціальність «соціальна педагогіка», спеціалізація «практична психологія») показує, що розроблена автором і затверджена кафедрою філософії програма курсу в цілому відповідає загальним підходам до цього курсу, які вироблені в науці, та вимогам вищої школи. У результаті вивчення цього курсу студенти загалом значно поглибили свої знання з природничих та соціально-гуманітарних дисциплін, більш осмислено почали сприймати проблеми природного й соціального довкілля. За підготовленою викладачем тематикою кожен студент виступив з реферативним повідомленням і захистив його. У переважній більшості студентів сформовані погляди, навички і вміння дбайливого ставлення до

всього живого. Певною проблемою з цього курсу поки що залишається організація самостійної роботи студентів через недостатню кількість необхідної наукової та навчально-методичної літератури. Але в цілому досвід читання курсу показав, що соціальна екологія – це необхідний і затребуваний самим життям навчальний курс.

Таким чином можна зробити певні узагальнення:

- предметне поле соціальної екології містить у собі природничі й соціальні знання, а також екологічні, філософські та соціальні проблеми;
- методологічним ключем до розуміння проблем соціальної екології виступає інвайронменталізм (соціологічна методологія Чиказької школи американської соціології);
- динаміка загальноцивілізаційних глобальних процесів свідчить про тенденції та перспективи зростання як дослідницьких проблем соціальної екології (зокрема, певні аспекти гуманізації ставлення людини та природи, гуманізації людських стосунків у процесі взаємодії з природою та дегуманізації як результату інформатизації, кіборгізації виробничих процесів), так і суспільного інтересу до цієї науки;
- соціальна екологія разом з іншими природничими та соціально-гуманітарними науками посприяла процесу створення моделі стійкого розвитку світу, в основу якої покладені тези про стійкий розвиток економіки, турботу про екосистему, сприятливу для комфортного життя людей, збереження довкілля та прогнозовані соціальні процеси;
- навчальний курс «соціальна екологія» перебуває у процесі становлення, тому цілий ряд методологічних та методичних проблем, окремих напрацювань цілком природно, мають характер обговорень та дискусій;
- методологічні й методичні погляди стосовно навчального курсу слугують підставами для оптимістичного прогнозу про подальшу необхідність вивчення цього курсу у вищій школі країни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Добренев В.И., Кравченко А.И. Фундаментальная социология: В 15 т. Т.4: Общество: статика и динамика. – М.: ИНФРА-М., 2004. – 1120 с.
2. Классики теоретической социологии XX века: Рабочая тетрадь по истории социологии / Автор-составитель В.Г.Николаев. – М.: 2001. – 170с.
3. Кисельов М.М., Деркач В.Л., Толстоухов А.В. та ін. Концептуальні виміри екологічної свідомості: Монографія. – К.: Вид. Парпан, 2003. – 312 с.
4. Кисельов М.М., Крисаченко В.С., Гардашук Т.В. Методологія екологічного синтезу (єдність людино- та природоохоронних аспектів). – К.: Наукова думка, 1995. – 158 с.
5. Кун Т. Структура научных революций: Пер. с англ. / Сост. В.Ю.Кузнецов. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. – 608 с.
6. Стегній О. Інвайронментальна соціологія: до побудови парадигматичної моделі // Соціологія: теорія, методи, маркетинг. – 1998. – № 4-5. – С. 121–129.
7. Шибутани Т. Социальная психология. Пер. с англ. В.Б.Ольшанского. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2002. – 544с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Перевозник Лариса Михайлівна – доцент кафедри філософії КДПУ ім. В.Винниченка.
Наукові інтереси: загальна соціологія, соціологія освіти й виховання.

ЕРГОНОМІЧНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ

Ольга ПУЛЯК

У статті проаналізована ергономічна оцінка типовим випадкам травматизму в навчально-виховному процесі різних навчальних закладів.

In clause the ergonomic research of the reasons of accidents in educational institutions is given.

Учителі школи виступають перед батьками гарантом збереження життя та здоров'я учнів під час навчально-виховного процесу. Загальна середня освіта у напрямку безпеки життя і діяльності повинна забезпечити розвиток у школярів адекватного мислення та цілісної системи теоретичних та практичних знань, необхідних для створення безпечних і здорових умов діяльності, а також для самостійного, творчого розв'язання цілого комплексу питань з безпеки життєдіяльності, сформувати особистість, що добре ознайомена із сучасними проблемами безпеки життєдіяльності людини, яка усвідомлює їхню нагальну важливість і намагається розв'язувати ці проблеми, поєднуючи особисті потреби з потребами суспільства. Результатом такого навчання у школі має бути сформованість умінь і навичок учнів щодо власної безпеки, розуміння відповідальності за власні необдумані вчинки та їх наслідки.

Освітній процес повинен забезпечити розвиток учня як цілісної особистості, котра прагне до самореалізації, саморозвитку, самовиховання, самозахисту та інших якостей, що необхідні для становлення особистісного засобу діалогічної і безпечної взаємодії з оточенням: людьми, природою, культурою, цивілізацією на основі загальнолюдських цінностей, яка відкрита для сприймання й опанування нового досвіду і здатна на свідомий та разом з тим відповідальний вибір у різних життєвих ситуаціях [4].

Дослідження причин травматизму та психічних розладів учнів свідчать, що впровадження новітніх сучасних технологій у навчально-виховний процес, застосування різноманітних досягнень техніки та сучасних засобів навчання значно випереджають психолого-педагогічні заходи щодо захисту учнів від небезпечних і шкідливих впливів. Травмування дітей здебільшого є наслідком незнання ними елементарних правил безпечної поведінки та невміння швидко й логічно проаналізувати нестандартну ситуацію, в якій вони опинилися, а отже для прийняття оптимального рішення щодо своєї поведінки у цій ситуації.

Серед методів ергономічного дослідження причин травматизму найбільш вагомими у навчально-виховному процесі є топографічний, груповий і монографічний. Зміст **топографічного методу** полягає у визначенні місць, де систематично відбуваються нещасні випадки та встановлення обставин і причин травм для кожного такого місця [1].

Згідно з результатами аналізу стану дитячого травматизму 2004 року в Кіровоградській області стався 2061 нещасний випадок [5]. З них під час навчально-виховного процесу трапилися 179 таких випадків, а в кабінетах та лабораторіях – 34 (19%), в майстернях – 11 (6,2%), на спортивному майданчику – 46(25,8%), поза школою (екскурсії, турпоходи, сільгоспроботи тощо) – 88 (49 %). Ці результати дослідження ілюструються діаграмою на рисунку 1.

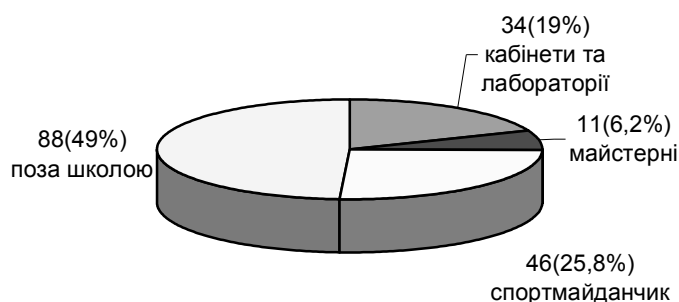


Рис. 1. Кількість нещасних випадків у навчально-виховному процесі.

Отже, у навчально-виховному процесі найбільша небезпека підстерігає дітей під час заходів, що проводяться поза приміщенням навчального закладу. Як відмічає завідуючий навчально-методичним кабінетом охорони праці Г.М. Жабковський, в освітянських закладах області відсутні необхідні інструкції з правил безпеки для учнів при проведенні позакласних заходів, а журнали реєстрації інструктажів з безпеки життєдіяльності (якщо вони й проводяться з учнями) ведуться із порушенням установлених вимог. Бесіди із запобігання травматизму учнів проводяться не систематично, а в більшості випадків підміняюся бесідами із здорового способу життя [2].

Друге місце із підвищеним ризиком отримання травм у навчально-виховному процесі посідають спортивні майданчики, на яких розміщено спортивне знаряддя, що має специфічне призначення і повинно використовуватися з урахуванням фізіологічного розвитку та віку учнів. Досить велика кількість травмувань відбувається під час уроків фізкультури та спортивних змагань, хоча вони проводяться під наглядом учителів освітніх закладів. Але спортивні майданчики завжди заповнені школярами і під час перерв, і в позаурочний час. Відсутність чіткого чергування саме в такі часи призводить до виникнення травматичних ситуацій, спричинених виконанням учнями спортивних “трюків” без дотримання, зазвичай, правил і норм техніки безпеки. Найчастіше трапляються такі травми: забиття, гематоми, переломи кінцівок, розтяги сухожиль тощо. Тому допуск школярів на спортивні майданчики має бути принаймні ретельно організованим, а спортивні заходи мають відбуватися при обов’язковому контролі відповідальних осіб.

Великий ризик отримання травм існує і під час проведення занять у спеціалізованих кабінетах та лабораторіях школи, наприклад, у кабінеті фізики, хімії, біології. А тому до лабораторних занять проводяться обов’язкові інструктажі, де правила й норми поведінки остаточно визначені. Проте варто відзначити, що спілкування учнів з навчальним обладнанням є причиною порушення нормального функціонування систем організму дитини.

Аналіз причин нещасних випадків у побуті свідчить про такий їхній розподіл: дорожньо-транспортні пригоди становлять 71(3,71%) випадків, утоплення – 7(0,37%), ураження електричним струмом – 4(0,21%), вбивства – 1(0,06%), отруєння – 19(1,02%), падіння – 785(41,57%), ураження предметами, що відлітають, – 31(1,65%), опіки – 43(2,28%), бійка – 63(3,34%), самогубство – 5(0,26), спортивні ігри – 787(41,9%), укуси тваринами та комахами – 64(3,35%), вибухи – 3(0,16%), пожежі – 2(0,12%).

Як видно з діаграми на рис. 2, найбільшу частку в кількості нещасних випадків, що сталися з учнями навчальних закладів області, займають, травми під час спортивних

ігор і падіння (разом становлять 83,47%). Основною причиною такого стану є той факт, що учні не вміють правильно падати.

Груповий метод ергономічного дослідження причин травматизму використовується для систематизації нещасних випадків за своїми ознаками: статі, віку, досвіду постраждалих, характеру травмувань, фактора впливу з подальшим детальним вивченням виділеної групи [1].

Якщо розглянути кількість нещасних випадків за ознаками статі, то з хлопчиками трапилися 1386 (67,1%) випадків, а з дівчатками – 675 (32,9%). Отже хлопчики потрапляють у нестандартні ситуації та отримують травмування майже вдвічі частіше, ніж дівчатка.

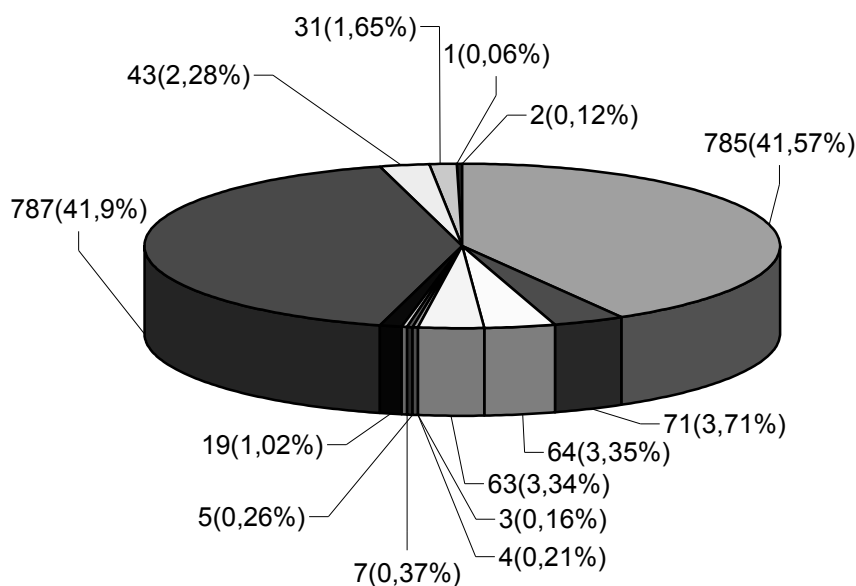


Рис. 2. Кількість нещасних випадків у побуті.

За віковими групами учнів кількість нещасних випадків розподіляється таким чином: учні початкових класів – 425(21%), учні середніх (5–9) класів – 887(43%), старшокласники – 749(36%), що ілюструється діаграмою на рисунку 3.

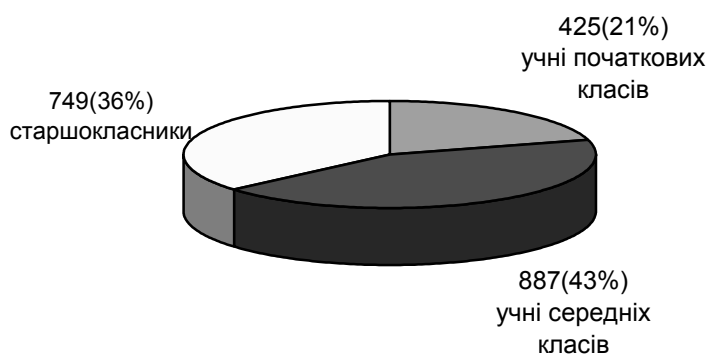


Рис. 3. Кількість нещасних випадків за віковими групами

Як видно з діаграми на рис. 3, найбільшу кількість травм (43%) отримали учні підліткового віку, які навчаються у 5–9 класах та мають специфічні, особливі для цього віку фізіологічні та психологічні відмінності. У цей період особливості емоційного стану й самопочуття, ставлення до навчання, взаємостосунки між однолітками й один з

одним значною мірою визначаються процесом статевого дозрівання, що є причиною нестійкості центральної та вегетативної нервової систем. Поряд з моментами підвищеної активності й працездатності школярі цього віку часто впадають у стан загальмованості й навіть деякої пригніченості. В умовах посиленого росту організм зазнає великого напруження: з ним пов'язаний і дефіцит різних речовин, відносно частішають і можуть затягуватися деякі захворювання. Основні складності спілкування пов'язані з різноманітними виявами негативізму підлітків, які нерідко вступають у конфлікти між собою та з дорослими. Часто спостерігаються немотивовані вчинки, які значно підвищують ризик травмування [3].

Учні початкових класів більшість часу перебувають під наглядом дорослих, що є одним із факторів значно меншої кількості нещасних випадків школярів цього віку.

Монографічний метод полягає в детальному дослідженні обставин на будь-якій ділянці навчального закладу [1]. Він допомагає завчасно визначити і вивчити умови та обставини, які можуть призвести до нещасного випадку. При цьому перевіряються технології навчально-виховного процесу, засоби навчання, розміри приміщень, гігієнічні норми й інше. Так, актуальним стає впровадження комп'ютерного навчання. Основна увага приділяється придбанню комп'ютерів і вже в останню чергу організації робочих місць та психологічним і гігієнічним нормам. Значна частина приміщень шкіл не відповідає стандартам і вимогам техніки безпеки щодо розмірів класів із мінімальною кількістю комп'ютерних місць.

Щоб з'ясувати сучасний стан профілактики причин травматизму та оцінити рівень усвідомлення вчителями та майбутніми педагогами небезпечних ситуацій у навчально-виховному процесі в школах Кіровоградської області, ми провели опитування вчителів, які викладають основи безпеки життєдіяльності, та студентів фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Одним із завдань, що пропонувалися респондентам, було оцінити за десятибальною шкалою найхарактерніші джерела небезпек у навчально-виховному процесі школи. Результати анкетування подані на рис. 4.

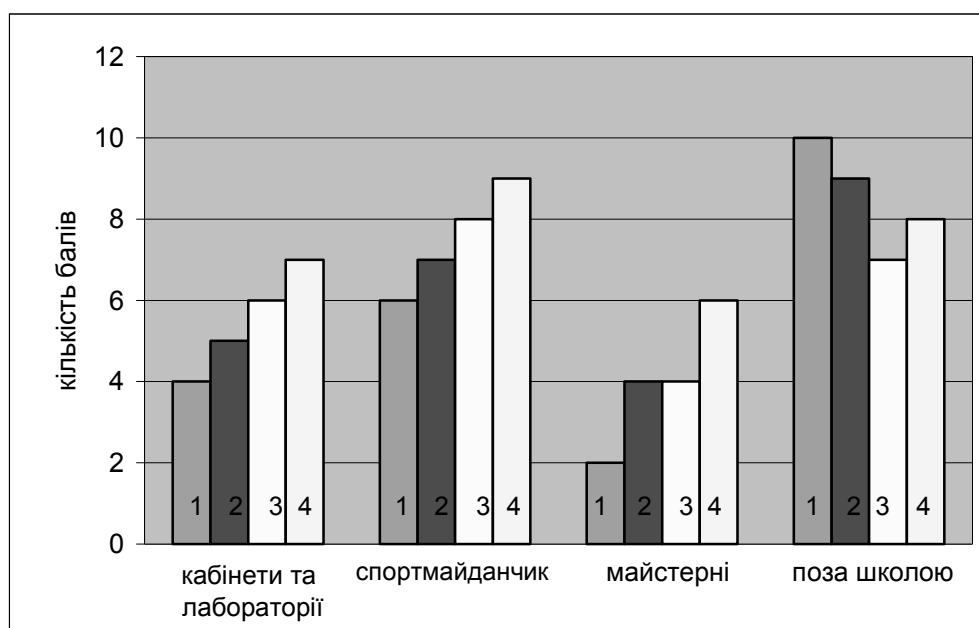


Рис.4 Діаграма оцінки різними групами респондентів джерел небезпек у навчально-виховному процесі, де: 1 – статичні дані; 2 – оцінка небезпек студентами старших курсів; 3 – оцінка небезпек студентами молодших курсів; 4 – оцінка небезпек учителями шкіл.

Аналіз діаграми на рис. 4 дає змогу стверджувати, що всі групи респондентів не відповідно до наявного стану оцінюють рівень небезпек у навчально-виховному процесі, недооцінюючи або переоцінюючи цей рівень.

За статистичними даними, найбільша кількість небезпек підстерігає учнів поза школою. Такі висновки сприймаються всіма респондентами, без винятку, як досить вагомі, результативні, значущі. Це загострює увагу щодо дотримання правил поведінки під час проведення заходів за межами шкільних приміщень. Але всі групи респондентів дали дещо нищу оцінку рівневі небезпеки, ніж статистична.

Згідно із статистичними даними найменший ризик нестандартних ситуацій, що можуть призвести до нещасного випадку, є у майстернях, хоча тут і присутня велика кількість потенційно небезпечних об'єктів: верстати, машини, інструменти, електронагрівальні прилади тощо. Наявність таких об'єктів, можливо, й зумовило те, що всі групи респондентів значно переоцінили рівень небезпеки в цих приміщеннях школи.

Усі групи респондентів сприймають небезпеки більш значущими, ніж реальні на спортивному майданчику та в кабінетах і лабораторіях школи.

Як видно із діаграми на рис. 4, найбільш наближено до реальної усвідомлюють найхарактерніші джерела небезпечних ситуацій у навчально-виховному процесі студенти старших курсів.

Отже, студенти, які вивчили курс безпеки життєдіяльності та пройшли педагогічну практику в школах, усвідомлюють ті небезпеки, що підстерігають учнів у навчально-виховному процесі, реально можуть їх оцінити та створити комфортні умови життя і діяльності як для самих себе, так і для тих, кого вони навчають.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ергономика: Учебник/ Под ред. А.А. Крылова, Г.В. Суходольского– Л.: Изд-ва Ленингр. Ун-та. 1988. – 184 с.
2. Жабковський Г.М. Проблеми профілактики дитячого травматизму в системі освіти області та шляхи її вирішення. //Методичний вісник – 39: Науково-методичні матеріали до 2004-2005 навчального року. – Кіровоград, ПП “Поліграф – Терція”, 2004. – С.336-345.
3. Хрипкова Ф. Г., Колесов Д. В. Дівчинка – підліток – дівчина. – К.: Рад. школа, 1992. – 184 с.
4. Гончаренко С.У. Гуманізація освіти як основний критерій розробки засобів реалізації сучасних технологій навчання. //Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2001.– Вип. 34.– С. 3-9
5. www.mns.gov.ua

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Пуляк Ольга Василівна – аспірантка кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: підготовка вчителів природничих дисциплін з безпеки життєдіяльності.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ „КРОСВОРД З ФРАГМЕНТАМИ” У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Леся САВЧУК

У статті розглядається дидактична гра як один із засобів активізації процесу навчання. Наводиться приклад навчальної комп'ютерної гри „Кросворд з фрагментами”, яка може бути використана на практичному занятті із загальної фізики або на уроках фізики в 10 класі.

The teaching game how one of the means of teaching activity is examined in article. The example of teaching computer game “Crossword with fragments” which can be used on the practical lessons of general physics or on the lessons of physics in 10 class is resulted an example.

Активне навчання – один із самих могутніх напрямків сучасних педагогічних пошуків. Проблема пошуку методів активізації навчально-пізнавальної діяльності тих,

хто навчається, гостро постала в різний час різними авторами [1, 2, 4, 12, 14]. Пропонувалися різноманітні варіанти її розв'язання: збільшення обсягу інформації, що викладається, її спресовування та прискорення процесів зчитування; створення особливих психологічних та дидактичних умов учіння; посилення контрольних форм у керуванні навчально-пізнавальної діяльності; широке використання технічних засобів.

Серед педагогічних засобів активізації процесу навчання особливе місце належить навчально-пізнавальній (дидактичній) грі.

Добре відомий стимулювальний вплив ігрової компоненти на процеси навчання. Найбільш досліджені й апробовані ці питання в дошкільному вихованні, де ігрова компонента давно та загально визнано є основною. Однак без особливих обґрунтувань, так би мовити, “за умовчужанням” прийнято було вважати, що з віком вплив ігрової компоненти послаблюється. Але дослідження І.Б. Коротяєвої [6], І.М. Куліш [7], І.Я. Ланіної [8], Ю.І. Машбіц [9], П.І. Підкасистого [13], О.В. Сергєєва [14] доводять, що метод дидактичних ігор може вдало використовуватися як у ланці середньої освіти, так і вищої. Але в середній ланці призначення дидактичних ігор – це розвиток пізнавальних процесів у школярів (сприймання, уваги, пам'яті, спостережливості тощо) і закріплення знань, здобутих на уроках, а в професійній та вищій школі – це вже розвиток пізнавальної активності студентів на заняттях та моделювання ними цілісної професійної діяльності фахівця. З появою перших персональних комп'ютерів усі користувачі почали захоплюватися комп'ютерними іграми. Перед викладачами та психологами постала проблема не в тому, чи потрібні комп'ютерні ігри, а в тому, як найкращим чином організувати цю галузь навчання й дозвілля, як найкраще розкрити пізнавальний потенціал комп'ютерних ігор, як використати захоплення молоді комп'ютерними іграми для розвитку пізнавальних здібностей, для підвищення ефективності навчання у тій чи іншій конкретній галузі. Вивчення комплексу проблем, пов'язаних з розробкою та використанням комп'ютерних ігор у навчальних цілях, залишається одним з актуальних напрямків у дослідженні комп'ютерного навчання (В. Горленко [3], О.М. Гуманська, М.Б. Ігнат'єв [5], Є.Д. Маргуліс [10] та ін.). На думку багатьох учених та викладачів-практиків, саме при реалізації навчальних ігор дидактичні можливості комп'ютера можуть бути розкриті найбільш повно. Практично кожна комп'ютерна гра може бути дидактичною, якщо її зміст наповнити навчальними завданнями.

Отже, психолого-педагогічними питаннями використання дидактичних ігор займалися вчені протягом всієї другої половини ХХ століття, а комп'ютерними дидактичними іграми – починаючи з дев'яностих років, але проблемі комп'ютерної дидактичної гри як одному із засобів реалізації активних технологій навчання на практичних заняттях із загальної фізики ще не було приділено достатньо уваги. Розглянемо саме це питання. Одним з видів комп'ютерних ігор є **логічні** ігри – комп'ютерні варіанти різноманітних настільних ігор (шахи, шашки, нарди тощо), а також різного роду головоломки (пазли, кросворди тощо), вікторини – комп'ютерні варіанти різних типів відомих телевізійних ігор: “О, щасливчик!”, “Поле чудес”. Мотивація, яка заснована на азарті та поєднана тут з бажанням обіграти комп'ютер, довести свою перевагу над машиною. У цих іграх головне не швидкість, а правильне продумане міркування.

Усім відома головоломка „Кросворд”, яка складається із заповнення рядків клітинок, які перетинаються (з вертикалі та горизонталі), словами, котрі розгадуються за списком визначень їх змісту. Питанням використання дидактичних кросвордів при вивченні фізики займалися вчені П.І. Самойленко і О.В. Сергєєв [14]. Але раніше не була досліджена можливість використання у навчальному процесі всім відомої головоломки „Сканворд”, яка за своїм завданням схожа на звичайний кросворд, але

завдання подаються поряд із словами та можуть містити рисунки, схеми, фотографії тощо. Таким чином, у нашій статті ми розглядаємо використання на заняттях з фізики саме такої логічної гри, яка була нами розроблена в комп'ютерному варіанті. Цій грі ми дали назву „Кросворд з фрагментами”. Ця гра може бути використана на практичному занятті із загальної фізики в студентів молодших курсів або на уроках фізики в 10 класі.

Мета цієї гри актуалізувати та перевірити знання студентів (учнів) з теоретичних питань молекулярної фізики. Ця гра містить завдання з таких тем: „Дослідні газові закони”, „Рівняння Менделєєва-Клапейрона”, „Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів і наслідки з нього”, „Взаємні перетворення рідин та газів”.

Комп'ютерна гра полягає у тому, що студенти (учні) розгадують кросворд з фрагментами, який складається із фізичних термінів, імен відомих учених тощо. Такий кросворд нагадує сканворд, але фрагменти в ньому мають більші інформаційні можливості.

При використанні комп'ютерної гри педагогічний ефект полягає в наступному: контроль знань студентів (учнів) з даної тематики; підвищення мотивації учіння студентів (учнів); у можливості оцінювати роботи кожного студента (учня) на занятті; раціональна економія часу при перевірці глибини знань з даної тематики.

Для успішної роботи з програмою студенти (учні) повинні знати ряд ключових понять, а саме: поняття – концентрація, насичена пара, газові закони; а також знати історію відкриття цих законів.

Інструктаж роботи з комп'ютерною програмою. Перед початком роботи з кросвордом студентам (учням) треба ознайомитися з інформацією, як працює дана розробка, натиснувши кнопку **Інформація про гру**. Для того, щоб розпочати розгадування кросворда необхідно натиснути в головному меню кнопку **Почати гру**. Користуючись мишкою та клавіатурою, вводяться відповіді на завдання кросворду в тих комірках, які вказані стрілками. По завершенню заповнення кросворда необхідно натиснути кнопку **Результат**. Після цього Ви отримаєте кількість балів за розгадування кросворда. За кожне відгадане слово можна отримати 1 бал.

Ця комп'ютерна гра створена за допомогою програмного засобу Macromedia Flash MX, який спеціально призначений для створення комп'ютерних ігор.

При запуску ехе-файла на екрані з'являється головне меню гри (рис.1). Унизу



Рис. 1. Головна сторінка гри.

розміщені дві кнопки з назвами **Інформація про гру** і **Почати гру**.

При натисканні на кнопку **Інформація про гру** відкривається вікно з довідковою інформацією про гру. У цьому вікні за допомогою кнопки **Головне меню** можна повернутися до головної сторінки гри.

При натисканні кнопки **Почати гру** відкривається вікно реєстрації (рис. 2), де

Рис. 2. Вікно реєстрації гравця.

гравець повинен ввести своє ім'я та прізвище. Почати відгадувати кросворд можна, натиснувши на кнопку **У гру**. Після цього з'явиться вікно з кросвордом (рис. 3).

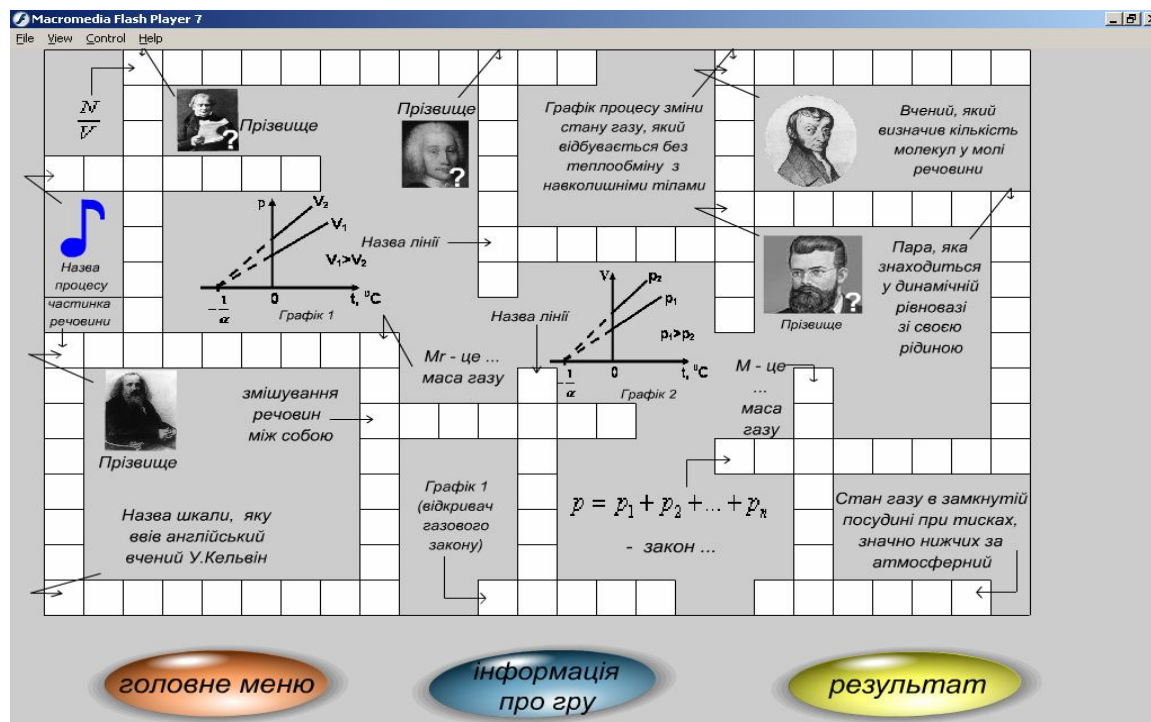


Рис. 3. Вікно з кросвордом.

Завдання подані у вигляді тексту, зображення тощо. Також у вікні з кросвордом розміщені три кнопки **Головне меню**, **Інформація про гру** та **Результат**. За допомогою кнопки **Результат** відкривається вікно з кількістю балів, які заробив гравець (рис.4).

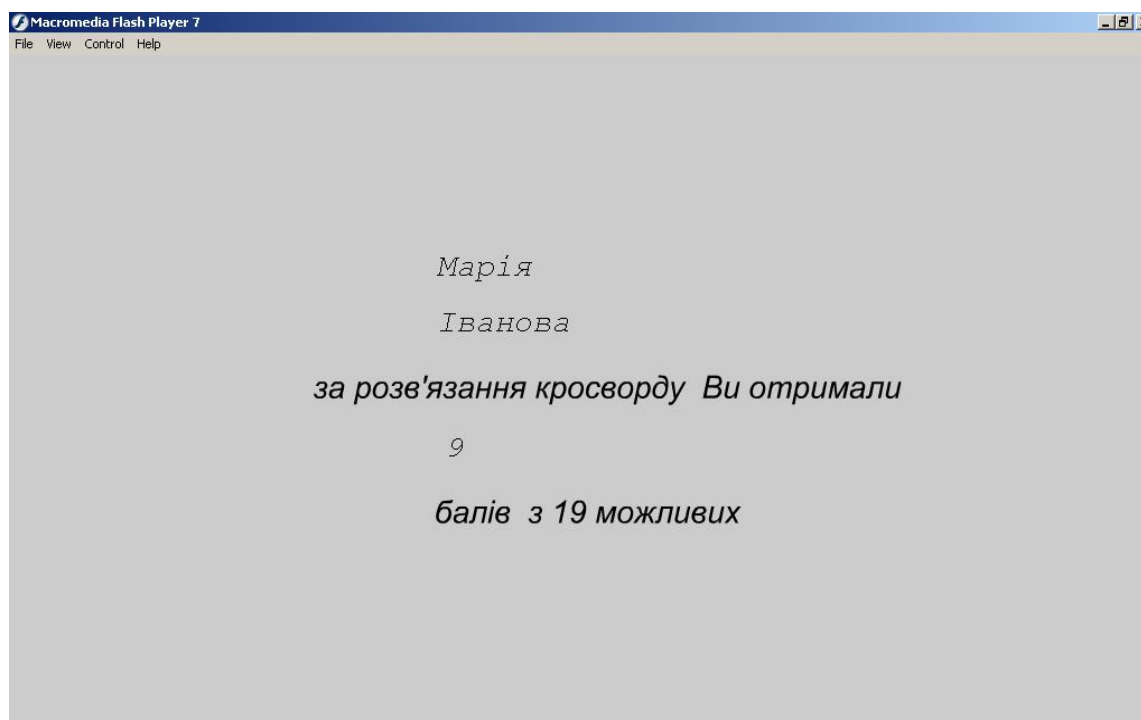


Рис. 4. Вікно з результатом гри.

Комп'ютерний варіант цієї гри розширює можливості подання завдань для кросворда, що ми і бачимо в нашій розробці. Одне із завдань позначено нотою. Це означає, що, натиснувши на ноту, ми почуємо звук, який у цьому випадку характеризує конкретний фізичний процес. Також при поданні завдання можна не подавати завдання повністю, а зробити невидиму кнопку із знаком питання, при натисканні на яку можна побачити завдання повністю. Це завдання із фотографією вченого. Якщо студент (учень) не знає прізвище цього вченого, то, натиснувши на знак питання, отримає довідкову інформацію.

При оцінюванні результатів, які отримали студенти (учні), викладачі (вчителі) повинні дотримуватися наступного критерію: за 19 балів, набраних у грі, – оцінка „5” (11 балів), за 15–18 балів – оцінка „4” (7–10 балів), за 10–14 балів – оцінка „3” (5–9 балів), за 0–6 балів – оцінка „2” (0–4 балів).

Проведений експеримент показав, що використання розробленої гри відкриває можливість перевірити глибину знань студентів (учнів) з даної теми, збільшити мотивацію навчання, залучити до навчальної діяльності практично всіх студентів (учнів), створити “неформальне середовище” для учіння та “структурувати” знання з даної тематики. Темою для подальшої роботи ми вбачаємо в розробці циклу таких комп'ютерних програм для різних тем вивчення фізики у вищій та середній школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1990. – 207 с.
2. Вергасов В.М. Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе. – К.: Вища школа, 1985. – 175 с.
3. Горленко В. ЭВМ и дидактические игры. // Информатика и образование. – 1989. - №1. – С.81-82.
4. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: Дисс... в форме научного доклада д-ра пед. наук: 13.00.02 / АПН СССР; НИИ содержания и методов обучения. – М., 1989. – 48с.
5. Компьютерные игры / [Е.М.Гуманская, М.Б.Игнатьев и др.]; Под ред. [и с предисл.] М.Б.Игнатьева. – Л.: Лениздат, 1988.- 168с.

6. Коротяева И.Б. Деловая игра как средство развития
7. Познавательных и профессиональных интересов студентов педагогического вуза: Диссерт. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Киевский государственный педагогический институт им. А.М.Горького. – Киев, 1989. – 169с.
8. Куліш І.М. Дидактична гра як засіб активізації навчальної діяльності студентів університету: Диссерт. ... канд. пед. наук: 13.00.09 / Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2003. – 179с.
9. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128с.
10. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 192с.
11. Маргулис Е.Д. Психологические особенности учебной игры с использованием компьютера // Вопросы психологии. – 1988. - №2. – С. 45-57.
12. Косов Ю., Мележик Ю. Компьютерные игры в обучении // Информатика и образование. – 1990. – № 2. – С. 66.
13. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. – М.: Просвещение, 1977. – 240с.
14. Пидкасистый П.И., Ахметов Н.К., Хайдаров Ж.С. Игра как средство активизации учебного процесса // Сов. Педагогика. – 1985. – №3. – С. 22-25.
15. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Дидактические игры в процессе обучения физике. – М.: НМЦ среднего профессионального образования, 1996.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Савчук Олеся Миколаївна – аспірантка Бердянського державного педагогічного університету.
Наукові інтереси: сучасні технології навчання фізики.

ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ СТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ СТАРШОКЛАСНИКА В УМОВАХ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШУКОВО-ТВОРЧИХ СХЕМ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Оксана СЕМЕРНЯ

У статті висвітлено основні психологічні аспекти становлення особистості старшокласника на прикладі систематичної, цілеорієнтованої активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності при вивченні фізики в умовах моделювання пошуково-творчих освітніх схем.

Technology of the standard teaching to physics of pupils as aspect of psychical development of personality in the conditions of design of creative charts of the system of education is described in this article.

Перевагами людини XXI століття виступають неперервний процес самопізнання, самовдосконаленості, самостійності. Особливо гостро постають питання вивчення психологічного становлення особистості, особливості психологічного впливу на розвиток індивіда, прогнозування пізнавальної діяльності індивіда засобами психолого-педагогічного управління його діяльністю. Ці питання є досить актуальні при розбудові молодшої держави, яка постійно потребує від своїх громадян уміння мобільно трансформувати набуті знання та можливість навчатися впродовж усього життя. Саме такий основний аспект покладено за основу при розробці програми “Україна XXI століття” [5].

Розвиток особистості вивчався відомими психологами – дослідження закономірності функціонування та розвитку особистості як цілісної системи психічних властивостей з певною психологічною структурою (Б.Г.Ананьєв, Л.С.Виготський, Г.С.Костюк, К.К.Платонов та ін.), різні аспекти особистості – предметна діяльність (О.М.Леонтьєв, С.Л.Рубінштейн), мислення та розумові дії (П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, Г.С.Костюк, О.М.Матюшкін та ін.), характер (Н.Д.Левітов), самосвідомість (П.Р.Чамата), сприймання (О.В.Запорожець та ін.), здібності й

темперамент (Є.О.Климов, В.С.Мерлін, Б.М.Теплов та ін.) тощо. У радянській психології був сформульований *“принцип особистісного підходу”* до вивчення психіки (Л.І.Божович, І.С.Кон, К.К.Платонов). У працях Б.Г.Ананьєва, О.Г.Асмолова, Л.І.Божович, Л.С.Виготського, Д.Б.Ельконіна, О.В.Запорожця, Г.С.Костюка, О.М.Леонтьєва, К.К.Платонова, А.В.Петровського, С.Л.Рубінштейна, В.В.Століна та інших вітчизняних психологів сформульовані проблеми вивчення особистості як цілісного системного психічного утворення в її багатопланових соціальних і природних зв'язках та в процесі розвитку.

Таким чином, особистість усе помітніше виступає як центральна категорія, навколо якої концентруються дослідження актуальних проблем її становлення та функціонування психіки.

Характеристику психічного розвитку особистості дав Г.С. Костюк [6], розробивши принцип розвитку в психології, який є центральним у розумінні природи психічного розвитку особистості. За положеннями цього принципу, розвиток людської особистості – це безперервний процес, що виявляється у кількісних і якісних змінах людської істоти. Г.С.Костюк наголошує, що кількісні та якісні зміни відбуваються протягом усіх етапів онтогенезу.

За О.М.Леонтьєвим [7], кожному віковому етапу психічного розвитку властива своя провідна діяльність, у якій передусім задовольняються актуальні потреби індивіда, формуються мотиваційні, пізнавальні, цілеутворювальні, операційні, емоційні та інші процеси. Автор виділяє такі види діяльності, як пізнавальна діяльність, спілкування, гра, виконання доручень дорослих, навчання, праця, творчість.

Упродовж психічного розвитку й становлення різних видів діяльності складаються психічні властивості індивіда, що являють собою потенційну форму існування процесів і дій, які зберігаються й тоді, коли актуально не функціонують. Це розумові, емоційні, вольові, моральні й трудові якості індивіда, характерні риси його свідомості й самосвідомості.

Отже, як засвідчують учені-психологи, розвиток людської особистості неперервний і на кожному етапі її формування властива своя провідна діяльність, що, на нашу думку, є визначним при моделюванні пошуково-творчих схем навчання фізики старшокласників. Але окрім описаних проблем психологічного становлення індивіда, ще існують рушійні сили, які впливають на його розвиток.

Так, на думку Г.С.Костюка [6], процес становлення людської особистості здійснюється як *“саморух”*, котрому властива єдність зовнішніх і внутрішніх умов. Зовнішні умови визначаються природним і суспільним середовищем, необхідним для існування індивіда, його життєдіяльності, навчання, праці, розвитку.

За формулою детермінації, яку висунув С.Л.Рубінштейн [8], зовнішні умови впливають на процес розвитку через внутрішні умови, що містяться в самому індивіді. Зовнішні й внутрішні умови розвитку є протилежностями, пов'язаними між собою. Зовнішнє, об'єктивне, соціальне засвоюється індивідом і стає внутрішнім, суб'єктивним, психічним, яке визначає його нове ставлення до зовнішнього світу.

Згідно з поглядами Л.С.Виготського [3], П.Я.Гальперіна [4], механізмом такого засвоєння визначається інтеріоризація (перетворення, вrostання зовнішніх практичних дій у внутрішні розумові дії), завдяки цьому формується здатність до оперування об'єктами в образах, думках, їхні перетворення, продукування нових об'єктів. Дослідники визначають, що зовнішнє стає внутрішнім, психічним, зазнаючи певних змін, перетворень, також відбувається і протилежний процес – екстеріоризація, за допомогою якого здійснюється об'єктивізація внутрішнього, його перехід у зовнішній план діяльності.

Таким чином, співвідношення зовнішнього й внутрішнього, об'єктивного та суб'єктивного, соціального й психічного змінюється на різних етапах розвитку особистості, набуває індивідуальних особливостей. Суперечність між зовнішнім і внутрішнім стає джерелом психічного розвитку індивіда, становлення особистості.

Дійсно, у навчальній діяльності старшокласників виникають суперечності, пов'язані з розходженням між новими пізнавальними цілями, завданнями та наявними способами дій, між новими ситуаціями і попереднім досвідом учнів, між узагальненнями, які вже склалися, і новими фактами. Навчання систематично спричинює виникнення внутрішніх суперечностей, їхнє усвідомлення учнями, розгортання активної діяльності, спрямованої на їхнє усунення. Подолання кожної суперечності вимагає розв'язання нових для учнів завдань, пошуку нових способів дій, формування досконаліших операцій, тобто здійснення наступного кроку вперед у розвитку пізнавальної діяльності особистості.

Використовуючи головні аспекти описаних психологічних ідей становлення особистості, ми пропонуємо технологічну схему проектування навчання фізики старшокласниками в умовах використання еталонних вимірників якості знань.

Основними особливостями побудованої технологічної схеми еталонного навчання фізики старшокласників виступають: *цільорієнтованість* учнів та вчителя на досягнення поставлених навчальної, виховної, розвивальної, дидактичної цілей; *прогнозованість* на майбутнє засобами досягнення фіксованих результатів навчання; *гігієна стресових ситуацій*; *підвищення пізнавальної активності* старшокласників за рахунок позитивного впливу сформованого освітнього середовища; *сформованість звички самовдосконалюватися* все життя.

Традиційне навчання в цих же умовах забезпечує нерозуміння учнями мети своєї пізнавальної діяльності, абсолютну (або часткову) непередбаченість на майбутнє щодо результату навчання, постійний психологічний навчальний стрес, безперспективність та нецікавість подальшого навчання.

Для ознайомлення з цією технологією навчання наведемо основні характерні риси, що притаманні їй:

- навчання здійснюється за *цільовою навчальною програмою* [2, 90–96], яка визначає цілі-еталони засвоєння пізнавальних задач тем або розділів фізики;
- в основі управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів лежать *еталонні вимірники якості знань* [1, 41–55; 2, 44–64], *контроль та корекція* за цими визначниками [2, 69–80];
- ідеальною моделлю управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики виступає ідея постійного самовдосконалення та переведення процесу навчання у саморегульоване проходження – *звичку вчитися* впродовж життя [1, 55–72];
- основними компонентами виступають *освітнє середовище* (ідейно-технологічна та матеріальна частина організаційної діяльності) й *зміст діяльності* (навчальний план, навчальна програма, підручник, методика) [1, 13–26];
- в основі лежать теорії *особистісно орієнтованого навчання*, інноваційні підходи реформування фізичної освіти.

Розглянемо на прикладі активізації навчально-пізнавальної діяльності старшокласника, як відбувається психологічний аспект становлення його особистості в умовах еталонного навчання фізики.

На нашу думку, процес навчально-пізнавальної діяльності старшокласників з фізики – творчий процес спрямування їх до самоосвіти через регульоване управління за діяльністю, систематичний контроль знань для виявлення у них “прогалів” та

своєчасного їх усунення. Учитель фізики виступає у ролі того, хто спрямовує діяльність учня у русло: “*навчитися вчитись*”. Такий спосіб цілеспрямовання розвиває в учнів здатність до активного пізнання, кінцевою метою якого є процес самоконтролю за навчальною діяльністю. Запропонована схема 1 розкриває дидактичний зміст активізації навчально-пізнавальної діяльності на основі використання еталонних вимірників якості знань учнів з фізики.

В основній рамці схеми 1 виділено освітнє середовище та взаємодія “*вчитель-учень*” як головні атрибути активної діяльності, адже, об’єкти та суб’єкти діяльності, виступають ядром взаємодії у сформованому середовищі [1]. У штриховій рамці описано циклічність навчального процесу з фізики, в якому задіяні вчитель та учень: у цьому ми взяли навчальний блок вивчення окремого розділу фізики й окреслили взаємозв’язки між основними ланками цілеспрямованої діяльності вчителя та учня. Як результат такої циклічної діяльності, систематизуються характерні риси активної пізнавальної діяльності як учителя, так і старшокласника: цілевизначенність, прогнозованість, результативність навчання, гігієна стресових ситуацій тощо. Позитивна спрямованість на активні дії школяра призводить до найвищого результату – звички до навчання.

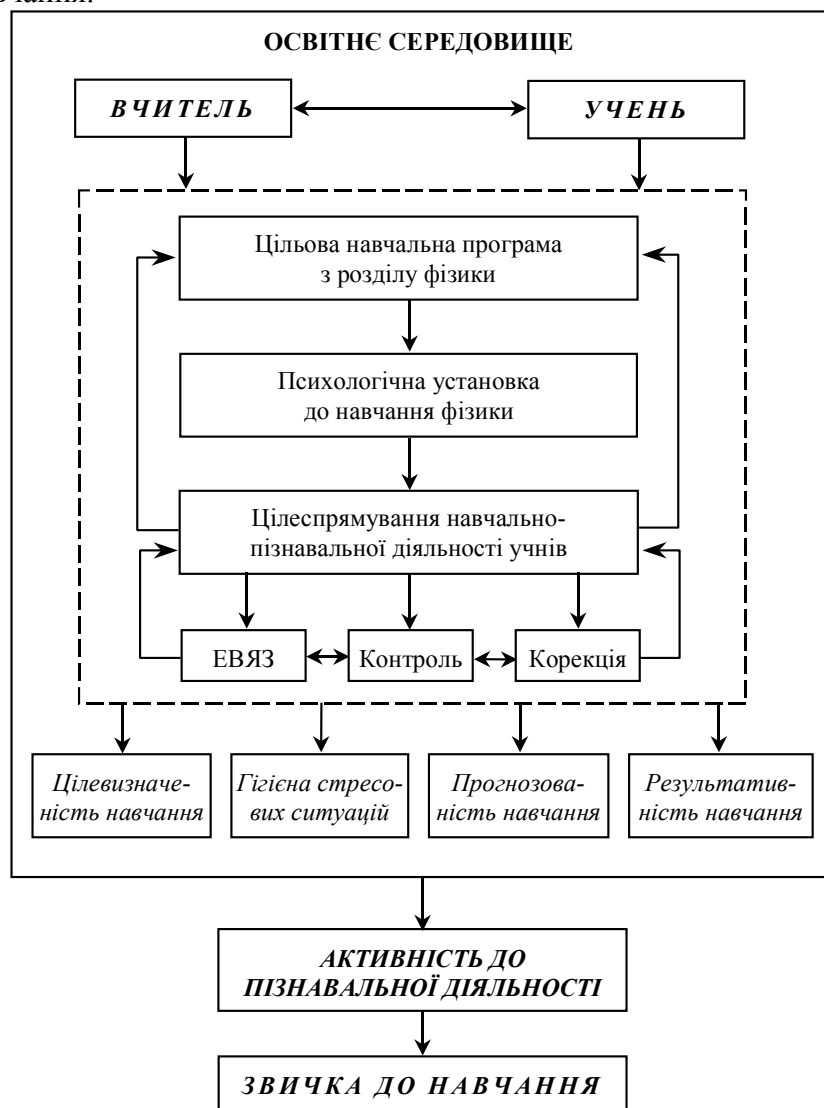


Рис. 1. Схема. Активізація пізнавальної діяльності старшокласників з фізики засобами еталонних вимірників якості знань.

Технологічний аспект такої закономірності можна подати у вигляді послідовно сформованих рекомендацій:

- створити чіткі цілі-установки учіння (цільова навчальна програма теми (розділу);
- вказати на необхідність вивчення даної теми (розділу) фізики (підвищення розумової активності старшокласника);
- забезпечити атмосферу сприятливу для розвитку творчих здібностей засобами завдань еталонного характеру та методами розвитку творчого мислення;
- використати елементи цілеспрямування навчально-пізнавальної діяльності старшокласників еталонними вимірниками якості знань та здійснювати контроль і корекцію за їхньою діяльністю, впроваджуючи рівневі завдання.

Таким чином, систематичне та цілеорієнтоване навчання фізики старшокласників засобами фіксованих його результатів забезпечує психологічний розвиток особистості в умовах моделювання пошуково-творчих схем навчання, про що свідчать позитивні результати експериментального навчання в школах міста Кам'янець-Подільського та його районів, проведення апробації теоретичних положень описаної технології на Міжнародних, Всеукраїнських науково-практичних конференціях та семінарах, керування науково-дослідною роботою студентів Кам'янець-Подільського державного університету.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПП, 1997. – 136 с.
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В.Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
4. Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме “Формирование умственных действий и понятий”: Доклад на соискание степени доктора педагогических наук. – М., 1965. – 24 с.
5. Державна національна програма “Освіта” (“Україна XXI століття”). – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.
6. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / За ред. Л.М.Проколієнко. – К.: Рад. шк., 1989. – 608 с.
7. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
8. Рубинштейн С.Л. Основы психологии: Пособие для высших педагогических учебных заведений. – М.: Учпедгиз, 1935. – 496 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Семерня Оксана Миколаївна – аспірантка Кам'янець-Подільського державного університету.
Наукові інтереси: розвиток старшокласників засобами вивчення фізики.

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ

Світлана СТАДНІЧЕНКО

Стаття присвячена актуальному питанню підвищення якості знань учнів. Пропонуються прийоми застосування структурно-логічних схем на різних етапах уроку в умовах особистісно орієнтованого навчання.

The article is devoted to the actual question of upgrading knowledge's of students. The methods of application of structurally-logical schemes on different stages of lesson in the conditions of the personality oriented studies are offered.

Формування системи знань з основ природничих наук у Державному стандарті базової та повної середньої освіти [2] виділяється як необхідна умова для адекватного

світосприймання та уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу. Опанування наукового стилю мислення, усвідомлення способів діяльності й ціннісної орієнтації дають змогу зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки й технології, безпечно жити в сучасному високотехнологічному суспільстві й цивілізовано взаємодіяти з природним середовищем.

Пріоритетними напрямами державної політики щодо розвитку освіти є: особистісна орієнтація освіти; постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу; запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій...[4].

Такі вимоги до рівня наукових знань та загальної культури суспільства стали причиною модернізації системи освіти в Україні. Одним із напрямків удосконалення навчально-виховного процесу є створення необхідних педагогічних умов для самостановлення, саморозвитку й самореалізації особистості.

Під особистісно орієнтованим навчанням нами розуміється такий тип освітнього процесу, в якому учень і вчитель виступають як суб'єкти, бо метою навчання є розвиток особистості учня, його здібностей. При цьому необхідно враховувати ціннісні орієнтири та погляди учня, на основі яких формується його внутрішня модель світу.

Проблеми особистісно орієнтованого навчання розглядаються у працях П.С. Атаманчука, І.Д. Бежа, С.І. Подмазіна, В.І. Нечета та ін. З-поміж значної кількості теоретичних досліджень особистісно орієнтованого навчання передусім виокремлюється психолого-дидактичні концепції І.С. Якиманської та В.В. Серикова.

Запропонована нами модель побудови особистісно орієнтованого навчання учнів фізики ґрунтується на вихідних положеннях І.С. Якиманської [6]:

- навчальний матеріал (характер його подачі) повинен забезпечити виявлення змісту суб'єктного досвіду учня;
- спрямованість викладу знань не тільки на розширення їхнього обсягу, структурування, інтегрування, узагальнення предметного змісту, а й на перетворення наявного досвіду кожного учня;
- постійне узгодження досвіду учня з науковим змістом нових знань;
- активне стимулювання учня до самооцінної освітньої діяльності з метою забезпечення можливостей самоосвіти, саморозвитку, самовираження в ході оволодіння знаннями;
- створення можливостей вибору при виконанні завдань, розв'язанні задач;
- стимулювання учнів до самостійного вибору й використання найбільш значущих для них способів опрацювання навчального матеріалу;
- виділення загальнологічних і специфічних прийомів навчальної роботи з урахуванням їхніх функцій в особистісному розвитку;
- забезпечення контролю й оцінки не тільки результату, а, головним чином, процесу учіння;
- забезпечення побудови, реалізації, рефлексії, оцінки учіння як суб'єктної діяльності.

Запровадження особистісно орієнтованого навчання в середній школі передбачає не тільки перебудову взаємостосунків вчителя й учня, а й ставлення школяра до процесу здобування знань, умінь і навичок.

Для реалізації ідей особистісно орієнтованого навчання нами використовується системно-діяльнісний підхід, який вимагає здійснення учнем повного циклу пізнавальних дій, тобто сприйняття матеріалу, його осмислення, запам'ятовування, виконання вправ у застосуванні знань на практиці, а потім здійснення наступної діяльності для повторення і поглиблення знань, умінь та навичок. Розроблена модель особистісно орієнтованого уроку

[5] на етапі **мотивації** передбачає: орієнтацію учнів на усвідомлення важливості даного уроку для формування цілісної системи знань; створення психологічно сприятливих умов для проведення заняття; керування учнями через зміст навчальної інформації з метою активізації їхнього досвіду; виділення спільно з учителем завдань уроку та спрямування пізнавальної активності учнів на їхнє виконання.

Сприйняття навчального матеріалу запропоновано починати з виділення наукової інформації у вигляді елементів знань, які вивчатимуться на уроці, та діагностики підготовленості учнів до навчально-виховного процесу. При засвоєнні нового навчального матеріалу доцільно надати можливості учням самостійно обирати способи його опрацювання та фіксації.

Етап закріплення та усвідомлення набутих знань спрямувати на особистість учня: створити умови вибору способів навчальної діяльності, рівня засвоєння навчального матеріалу; формувати саморегуляцію й самоорганізацію школяра; використовувати різні методи та форми організації навчальної діяльності.

Наприклад, вивчення теми “Кипіння рідин” можна почати з актуалізації досвіду учнів на основі постановки проблеми (демонстрація експериментів “Явище кипіння”, “Залежність температури кипіння рідини від тиску”). Учні самостійно записують результати спостереження за процесом кипіння у зошити: 1) перед нагріванням рідина прозора, без домішок і бульбашок чи інше; 2) при нагріванні рідини всередині утворюються бульбашки; 3) деякі бульбашки піднімаються вгору, деякі залишаються біля стінок і дна посудини; 4) з наближенням до поверхні в бульбашок, що піднімаються, збільшується об’єм; 5) на поверхні рідини бульбашки лопаються, а всередині – ні; 6) над рідиною помітною стає пара; 7) при закипанні рідини виникає характерний шум.

За допомогою проблемних питань доцільно перевірити раніше засвоєні знання. Під час бесіди стимулювати учнів до висловлювань, самооцінки.

1. Чи відбувається пароутворення при кипінні? Як ви гадаєте, чим відрізняється кипіння від випаровування?
2. Як утворюються бульбашки газу в рідині, всередину яких відбувається пароутворення? Звідки вони виникають? Чи мають вони значення для кипіння рідини? Чому одні з цих бульбашок під час нагрівання рідини піднімаються на поверхню, а інші утримуються всередині рідини й під час кипіння? Чи не виникає суперечності із силою Архімеда? Чому збільшується об’єм бульбашки, яка піднімається на поверхню рідини? За яких умов бульбашки, розширюючись, можуть долати гідростатичний тиск рідини й атмосферний тиск і виходити на поверхню рідини? Чому на поверхні рідини бульбашка лопається?
3. За якої умови починається кипіння рідини?
4. Чому температура кипіння рідини не підвищується, хоч рідина продовжує одержувати енергію від джерела теплоти? Чому різні рідини мають різну температуру кипіння? Якщо температура киплячої рідини й пари однакові, то чи це означає, що середня кінетична енергія молекул рідини і пари однакові? Як залежить температура кипіння від зовнішнього тиску?
5. Порівняйте внутрішню енергію однакової маси пари і її рідини? За рахунок якої енергії молекул зростає внутрішня енергія пари?

Для осмислення, запам’ятовування та узагальнення знань учням запропонувати в порожніх клітинках схеми (рис.1) дописати означення, уточнення, пояснення вказаних елементів знань, обираючи найбільш значущі для себе джерела інформації (узагальнення проведеної бесіди, опрацювання матеріалу підручника, допомога вчителя).

Учням достатнього та високого рівня засвоєння знань дати завдання скласти з елементами знань теми, які були виділені на початку уроку, більш детальну структурно-логічну схему (СЛС).

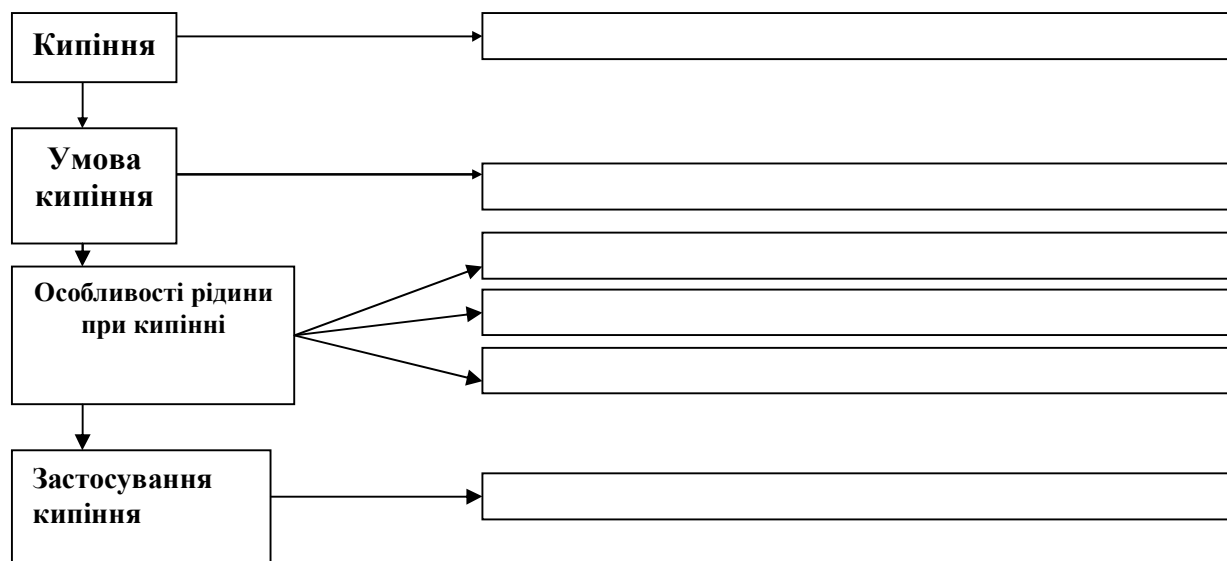


Рис.1.

Закріплення вивченого матеріалу здійснити під час відповідей на питання та розв'язування якісних задач; одним із варіантів завдань може бути таким:

- (п) Яке явище називається кипінням? Це явище, при якому відбувається...
1) випаровування не тільки з поверхні, а й всередину рідини; 2) перехід молекул з рідини в пару; 3) перехід молекул з пари в рідину.
- (с) У двох однакових чайниках, які розміщені на однакових горілках, кипить вода. В одного з них кришка часто підстрибує, а в другого залишається на своєму місці. Чому?
- (д) Чому для кипіння важливе підвищення тиску насиченої пари в бульбашках, а не підвищення тиску повітря, яке є в них?
- (в) Кухоль з водою плаває в каструлі, що стоїть на вогні. Чи закипить вода в кухлі?

Запропонувати учням самостійно підготувати повідомлення про вибухове кипіння. Які результати досліджень з цієї теми одержані науковцями?

При проведенні занять особистісно орієнтованого навчання варто: 1) звертати увагу на самостійну роботу, власні відкриття учня, оскільки це є запорукою його подальшого особистісного та професійного розвитку; 2) використовувати дидактичний матеріал, що містить різні способи виконання завдань і відповідає успішності та здібностям учня; 3) стимулювати учнів до висловлювань; заохочувати їхні намагання знаходити власний спосіб розв'язування задачі, аналізувати інші відповіді, вибирати найраціональніші; 4) здійснювати роботу з кожним учнем, враховуючи його нахили та інтереси; 5) створювати педагогічні ситуації спілкування та успіху на уроці.

Якість і рівень оволодіння знаннями та способами дій учнів доцільно з'ясовувати за допомогою порівняння отриманих результатів з критеріями стандарту. На нашу думку, потрібно віддавати перевагу самоконтролю та взаємоконтролю з наступною корекцією знань. Оцінювання діяльності учня проводити не тільки за кінцевим результатом, а й у процесі його досягнення.

При підбитті підсумків уроку здійснювати аналіз й оцінку успішності досягнення мети окремими учнями та колективом класу, намітити перспективи подальшого навчання, передбачається самостійний вибір учнем обсягу та складності

домашнього завдання. Уроки особистісно орієнтованого навчання за своїм змістом і структурою вимагають творчого підходу до діяльності як учителя, так і учнів.

Однією з найважливіших якостей особистості є її система знань. Використання структурно-логічних схем дає значний потенціал для реалізації системного підходу в умовах особистісно орієнтованого навчання під час пояснення нового матеріалу. СЛС дають змогу не тільки сконцентрувати увагу учнів, розвивати різні види пам'яті, а й значно скорочувати час на пояснення нового матеріалу, виділяти суттєві зв'язки. Наприклад, виведення основного рівняння МКТ за підручником С.У. Гончаренка [2] (рис. 2). Такі дидактичні матеріали корисні при актуалізації опорних знань і закріпленні вивченого матеріалу.

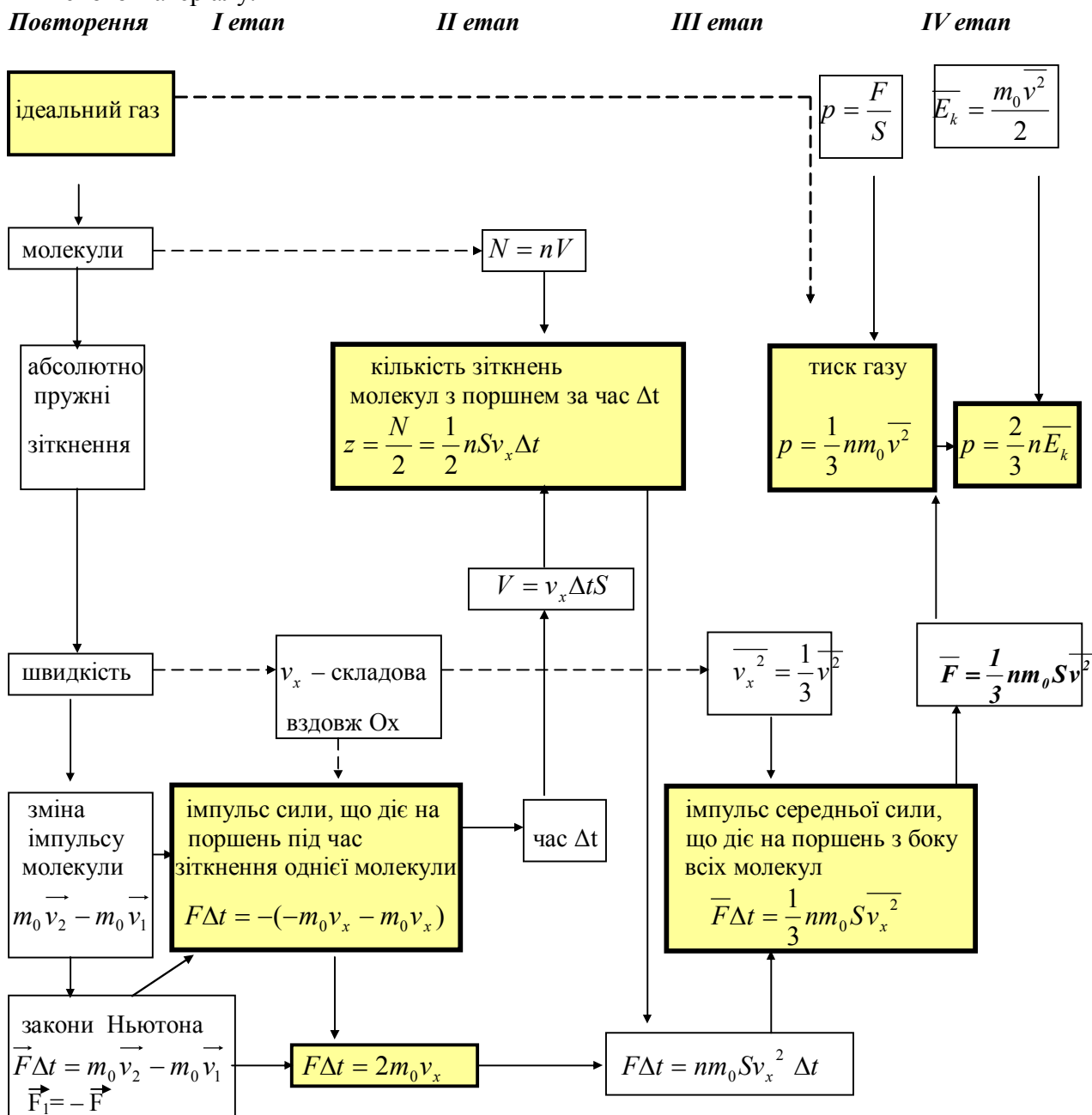


Рис.2. СЛС виведення основного рівняння МКТ ідеального газу.

Самостійне опрацювання навчального матеріалу засвідчує, що учні, які при обробці інформації складають СЛС, навчальний матеріал засвоюють краще. Школярі не тільки встановлюють зв'язки між новими знаннями й раніше засвоєними –

відбувається їх систематизація, формуються узагальнення все більш високого рівня. Сприймання матеріалу у вигляді цілісної системи значно зменшує навантаження на пам'ять учнів, сприяє логічному впорядкуванню знань. Наприклад, під час вивчення теми "Ізопроееси в газах" учням різних класів пропонувалися завдання: 1. Прочитати в підручнику матеріал про ізопроееси; запам'ятати формулювання закону, графічне зображення процесу; зробити короткий конспект. 2. Прочитати в підручнику матеріал про ізопроееси; запам'ятати формулювання закону, графічне зображення процесу; виділити елементи знань теми й скласти СЛС чи таблицю. Проведений експеримент засвідчує, що учні, які виконували останнє завдання, активніше працювали й глибше осмислили навчальний матеріал.

Перевірка знань, умінь і навичок учнів. Текстовий редактор Microsoft Word дає змогу вчителю складати СЛС та рівневі завдання. Якщо з готової схеми вилючити певні елементи знань (назви фізичних величин, їхні одиниці вимірювання, фізичні величини у формулах тощо) чи зв'язки, то можна виготовити дидактичний матеріал із завданнями відновити їх. Наприклад, назвати фізичні величини та їхні одиниці вимірювання (початковий рівень):

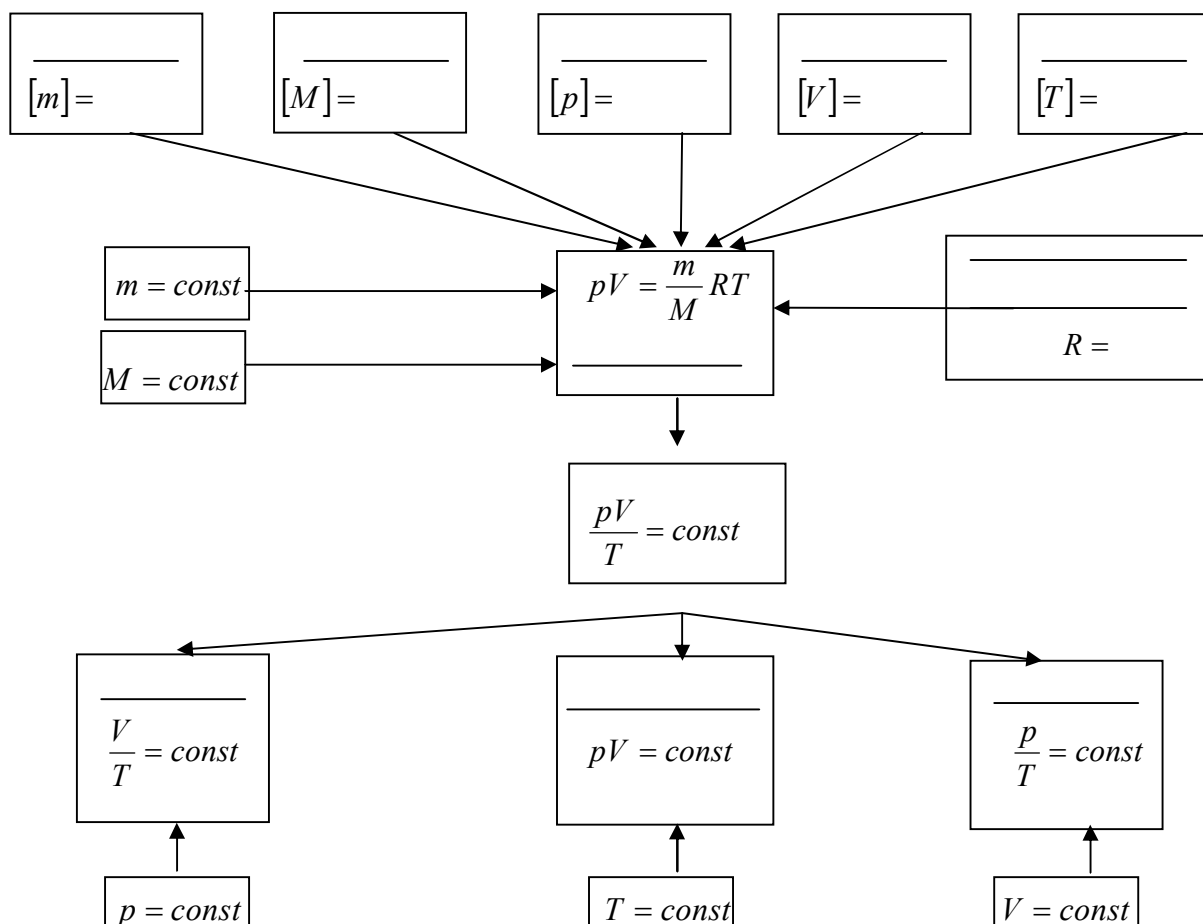


Рис. 3.

Розв'язування задач. Завдання скласти умову задачі за СЛС, елементами якої є числові значення фізичних величин і їхні одиниці вимірювання (рис. 4), та розв'язати її. Це сприяє розвитку логічного мислення учнів. Навпаки, завдання скласти СЛС умови задачі й розв'язати її, дає можливість учням закріпити набуті знання.

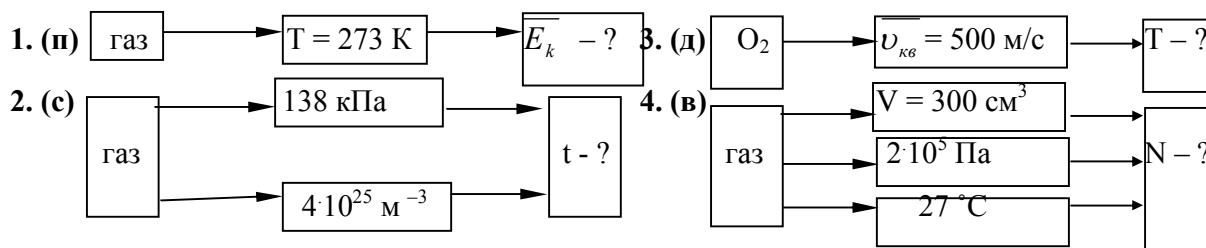


Рис.4.

Аналіз результатів констатувального експерименту показав, що 70 % учнів початкового рівня мають настільки поверхові знання, що не в змозі записати навіть умову задачі. Завдання на складання за умовою задачі СЛС або традиційного короткого запису сприяють засвоєнню елементарних знань.

Лабораторні роботи. Складання плану виконання лабораторної роботи у вигляді СЛС уможливорює скласти чіткий алгоритм дій, узагальнити й систематизувати знання.

Узагальнення і систематизація знань. Л.Я. Зоріна [3] вважає, що найбільш складним для учнів є цілісне засвоєння основ наукової теорії як системного об'єкта, бо він містить у собі різні елементи знань. СЛС дають можливість увести підсистеми, складені на окремих заняттях в одну більш загальну систему знань. Це допоможе здійснити учням переструктурування своїх знань і систематизувати їх на новому науковому рівні. Така послідовність пізнання відповідає науково-теоретичному циклу й сприяє набуттю глибоких системних знань.

Констатувальний експеримент показав, що рівень сформованості умінь учнів науково пояснювати фізичні явища низький – 34 % (під час вивчення розділу "Молекулярна фізика"), а в окремих випадках продовжують функціонувати неправильні життєві уявлення про навколишній світ, які необхідно коригувати. Цілеспрямовану й послідовну роботу з формування природничо-наукової картини світу доцільно проводити з урахуванням знань, які учні здобули на уроках біології, географії, хімії, історії і т.д.

Тематичні атестації. Основні елементи знань та зв'язки між ними, які виносяться на тематичну атестацію, можна викласти у вигляді СЛС. Поділ елементів знань за рівнями навчальних досягнень відмітити різними кольорами фону чи рамки.

Використання СЛС у навчальній діяльності сприяє: прискоренню процесу осмислення учнями навчальної інформації; підвищенню якості та системності знань; формуванню умінь узагальнювати й систематизувати знання, практичних навичок подання інформації у вигляді схем; активізації понятійно-теоретичної діяльності учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 1. – С. 17.
3. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – 128 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта України. – № 33. – С. 4 – 6.
5. Стадніченко С.М. Молекулярна фізика в середній школі. – Дніпропетровськ: Інновація, 2004. – 132 с.
6. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Просвещение, 1996. – 168 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стадніченко Світлана Миколаївна – учителька фізики Дніпропетровського навчально-виховного комплексу № 51, аспірантка кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Накові інтереси: дидактика фізики середньої школи.

КОМП'ЮТЕРНІ ЗОБРАЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МАТЕМАТИКИ

Ірина СТОЯН

Для розвитку дослідницького мислення пропонуються навчальні обчислювальні експерименти. На матеріалі законів Кеплера та законів Ньютона перевіряються історичні гіпотези стосовно сили тяжіння.

For development of research thinking educational computing experiments are offered. On a material Kepler's and Newton's laws historical hypotheses concerning a gravity are checked.

На думку відомого математика академіка О.А.Самарського, обчислювальні машини вже змінили обличчя математики, в тому числі її класичних областей. Разом з тим за допомогою програмно-машинних комплексів сформовано нову методологію наукового пошуку – математичне моделювання та обчислювальний експеримент і виявляється принаймні три напрямки пізнавального застосування комп'ютерів. /1-5/

1. Комп'ютерна перевірка всіх можливих варіантів може стати альтернативою аналітичному доказу під час перевірок чисельних, комбінаторних та інших гіпотез. Якщо мисленню не вдається винайти аналітичний розв'язок, тоді за допомогою комп'ютера можна опрацювати кожен варіант окремо й створити узагальнювальну картину за фактами. Цим засобом розв'язано класичну проблему "чотирьох фарб" у топології. Нобелівською премією з фізики 1982 року відмічені фундаментальні моделі теорії елементарних часток, розраховані саме на обчислювальне вирішення [1].
1. За відсутності аналітичної теорії можна відтворити досліджуваний процес за допомогою математичного моделювання та обчислювального експерименту. Фахівці стверджують, що в дослідженнях реальних технічних процесів аналітичні теорії часто відсутні, а експерименти надто дорогі або неможливі. У цих пізнавальних умовах відтворити процеси на базі диференціальних та інтегральних рівнянь – це практично єдиний засіб. Вітчизняне моделювання у своєму активі має відкриття нового фізичного явища, зареєстроване ще до того часу, коли явище визначили в експериментах [1].
3. Графічні комп'ютерні зображення математичного об'єкту дають можливість виявити нові, невідомі властивості. У напрямках під назвами "наукова візуалізація", "інтерактивна комп'ютерна графіка" або "когнітивна комп'ютерна графіка (ККГ)" свідомо приєднується образне мислення дослідників. Багатовимірний статистичний аналіз використовує цю технологію як виробничу. Приклади розв'язання складних проблем теорії чисел на підставі комп'ютерних зображень навів російський дослідник О.О. Зенкін [5].

Найбільшу зацікавленість до впровадження нових технологій викликає математичне моделювання. Фахівці виходять із того, що суспільство заощадить мільярди, коли наукові прогнози будуть походити від "розумного" математичного моделювання, а не витрат на дуже дорогі натурні експерименти. Ця перспектива найперше стосується до математичного аналізу, де відбувається формування понять похідної та первісної. Однак корисно приєднати наукову візуалізацію і до навчального процесу, бо учнівські математичні міркування постійно потребують звернень до наочного зображення. Ми пропонуємо обчислювальний експеримент, спрямований на краще засвоєння поняття похідної у поєднанні двох підходів, аналітичного та комп'ютерного чисельно-графічного.

На першому етапі учні навчаються відтворювати візуальний образ похідної. Комп'ютерна програма бере від учня два аналітичних вирази:

- вираз основної функції, що підлягає диференціюванню;
- вираз похідної, знайденої аналітичним засобом.

Програма самостійно знаходить таблицю чисельних значень похідної і відтворює її у графічний образ. Потім програма малює графік похідної, знайденої аналітичним засобом. У тих випадках, коли учень правильно зробив аналітичне диференціювання, два графічні образи збігаються. Але ці образи чітко розрізняються між собою, якщо формулу вказано помилково. Досвід переконує, що комп'ютер забезпечує достатню точність диференціювання, а комп'ютерний графічний образ контролює аналітичні операції.

На другому етапі учні залучаються до графічного обчислювального експерименту, де відтворюють рух, швидкість, прискорення та напрямки сил, що діють на планети Сонячної системи за законами І.Кеплера та І.Ньютона [6-9]. Повчальна історія закону всесвітнього тяжіння відкриває зв'язок між методологією класиків математичного природознавства та сучасною когнітивною комп'ютерною графікою (ККГ) [5;9].

У XVIII ст. видатні природознавці висунули дуже різні гіпотези про рух планет за законами І. Кеплера і про сили тяжіння. І.Кеплер бачив, що існує сила, спрямована від Сонця до планет, але думав, що сила діє тільки в площині обертання [7]. Г.Галілей не визнавав еліпси І.Кеплера, не визнавав всесвітнього тяжіння, навпаки, вигадав особливий вид інерції, рух по колу. Домінувала вихрова теорія Р.Декарта нібито планети обертаються навколо Сонця, бо їх підхоплюють вихри світового ефіру.

У такій атмосфері наукової дискусії корисно запропонувати учням зайняти методологічну позицію. Як писав С.І.Вавилов, на той час "Наявність задачі відчувалася багатьма, але аналітичний метод нікому не був під силу" [8]. А чи можна було продовжити чисельно-графічний метод Кеплера й відповісти хоча б на деякі питання без наявності аналітичного методу?

Вважаємо, що в розумовому вихованні учнів дуже важливо знайомити їх з важкими пізнавальними ситуаціями, історичними гіпотезами, показувати, що на багато питань, які хвилювали дослідників, можна знайти відповідь наявними засобами. Важливо підтримувати віру учнів у силу досліду, силу моделювання, прості чисельні та графічні засоби.

Якщо причиною утримання на орбіті є сила тяжіння Сонця, тоді вектори розрахованих сил повернуться до фокусу еліпса, де знаходиться Сонце. Якщо справедлива гіпотеза Р.Декарта, то вектори матимуть значну складову, перпендикулярну до радіуса-вектора. Візуалізація має визначити істину. Експеримент організовано таким чином.

На екрані – еліптична орбіта, по ній рухається планета. Відмічено фокус еліпса, де знаходиться Сонце. У кожному положенні обчислено швидкість планети за напрямком та величиною. Моделювання часу відбувається на підставі другого закону Кеплера, тобто закону площин. Розрахунок швидкості може бути чисельним або аналітичним. Аналітичний розрахунок є точний, а чисельний розрахунок – приблизний.

З кожної обраної точки зроблено один маленький крок уперед і розраховано наступне значення швидкості планети. Попереднє та наступне значення швидкостей слугує для розрахунку прискорення. За значеннями прискорень створено масив векторів, який ілюструється нижче на рис.1.

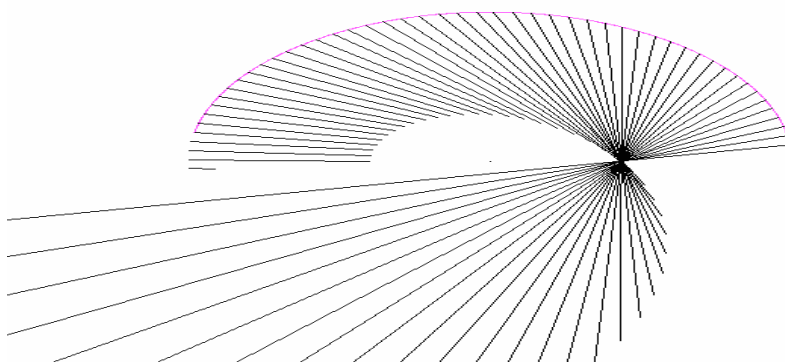


Рис. 1.

Усі вектори сили тягнуться до фокусу еліпса і з певного моменту перетинаються у точці знаходження Сонця.

Успіх моделювання беззаперечний і переконливий для навчальних цілей.

Тут ми бачимо найсучаснішу методологію і послідовність досліджень: від опису до наукового розуміння явищ. Недарма академік А.М.Тихонов назвав модель Сонячної системи типовим прикладом математичного моделювання [10]. А для наукової візуалізації та ККГ чисельно-графічне моделювання Кеплера є перший зразок і професійний взірець у повному розумінні слова.

В експерименті можна показати особливі пізнавальні "здібності" математичного моделювання, коли не працює аналітичний підхід. Надамо на розгляд учням рух планет по колу. Тоді на базі законів Кеплера вони легко напишуть формули типу $X=x(t)$, $Y=y(t)$, диференціюванням знайдуть швидкість та прискорення, побудують поле векторів сил. Але перейдемо до руху еліпса. Написати аналогічні формули не вдається. В елементарних функціях неможливо виразити залежність координат планети від моменту обертання. Отже аналітичний підхід припиняє свої прояви. Математичне моделювання йде далі: візуалізація сили тяжіння, доведення залежності $1/r^2$, образи орбіт, по яких рухаються тіла в полі сили тяжіння.

Успіхи сучасного математичного моделювання можуть навести на помилкову думку, що аналітичний підхід більше не потрібний, що комп'ютери "можуть усе". О.А.Самарський приділив увагу профілактиці цієї помилкової думки: "Обчислювальний експеримент не тільки не відкидає традиційних математичних методів, але, і, навпаки, передбачає їхнє найактивніше використання. Тільки розумне поєднання аналітичних й чисельних методів є необхідною умовою успіху"[1]. У цьому експерименті є можливість продемонструвати учням і це.

Будемо наближати час, швидкість, прискорення і т.д. тільки чисельними формулами. Час моделюємо площею сектора, який окреслює радіус-вектор. Площа обчислюється, як сума площин елементарних трикутників. Функції $X=x(t)$, $Y=y(t)$ наближаємо чисельними таблицями, де координати матимуть точне значення, узяті з еліпса, а час t – приблизне значення площини секторів. Тоді чисельні таблиці уможливають прямо обчислити швидкості, прискорення та побудувати поле векторів сили?

На жаль, при такому суцільному чисельному моделюванні вектори сили значно відхиляються від напрямків на фокус. Не допомагає зменшення чисельних інтервалів, не відбувається підвищення точності. І це є ключовий момент. Приблизні значення – це завжди ризик, коли вони переходять у наступні розрахунки й там стають підставою для обчислення відповідальних величин, тому точний розрахунок іноді має особливу цінність.

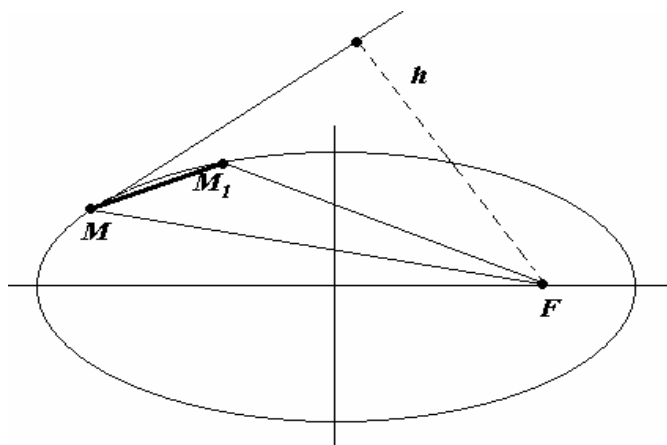


Рис.2.

У нашому експерименті це є розрахунок швидкості, але не як функції часу, а як функції положення на орбіті.

Прийmemo, що за одиницю часу радіус-вектор замітає одиницю площини, тоді час проходження кожної дуги чисельно дорівнює площині сектору.

Нехай F – фокус еліпса, $M(x,y)$ – положення планети на орбіті. Розглянемо наступне положення $M_1(x_1,y_1)$ після малого проміжку часу. Шлях планети за цей час поданий дугою MM_1 . Середня швидкість планети v дорівнює відношенню довжини дуги MM_1 до часу руху t . Знайдемо границю відношення, коли дуга MM_1 стягується у точку. Для цього заміниmo відношення дуги MM_1 та площини сектора FMM_1 відношенням хорди MM_1 та площини трикутника FMM_1 . Зрозуміло, що границі цих відношень збігаються.

З трикутника FMM_1 , можна бачити, що границя відношення відрізка MM_1 до площини прямолінійного трикутника FMM_1 дорівнює границі подвоєної висоти трикутника, тобто подвоєному перпендикуляру з фокусу на дотичну до еліпса в точці $M(x,y)$. Напрямок вектора швидкості $v(x,y)$ визначається кутовим коефіцієнтом дотичної до еліпса в точці $M(x,y)$.

Таким чином, комп'ютерне моделювання, реалізоване в навчальному процесі на матеріалі законів Кеплера, дає можливість виконати досить вагоме дослідження в галузі фізики руху планет, отримавши при цьому достатньо переконливі результати, що відповідають останнім науковим досягненням на основі застосування сучасних методів наукових досліджень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Самарский А.А.. Предисловие. В кн. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Введение в информатику с позиций математического моделирования./ Авт.предисловие А.А. Самарский. –М.:Наука,1988.
2. Самарский А.А. Компьютеры. Как нам их осваивать.// НТР. Проблемы и решения. – 1985. – № 5.
3. Белоцерковский О.М Математическое моделирование – отрасль информатики– В кн.: Кибернетика. Становление информатики. –М.:Наука, 1986.
4. Zenkin A.A. Когнитивная компьютерная графика./ Под ред. Д.А.Поспелова - М. Наука., 1991.
5. Кеплера законы. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 944 с.
6. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. –М.: Наука, 1989.
7. Тихонов А.Н. Математическая модель// Математическая Энциклопедия. Ред. коллегия : И.М.Виноградов (глав.ред.) и др. –Т. 3 – М., Советская Энциклопедия, 1982.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стоян Ірина Іванівна – аспірантка Державної льотної академії України (м. Кіровоград).

Наукові інтереси: комп'ютеризація навчального процесу.

ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОНОМІКИ

Наталія ТКАЧЕНКО

Матеріал статті, що ґрунтується на практичному досвіді сучасної школи, може бути використаний учителями, які почали викладати економіку в школі й прагнуть знайти способи формування економічної культури учнів на уроках. Засобами розвитку її є зміст навчального матеріалу, форми й методи його подачі. Стаття розкриває 3 головні аспекти навчання основ економічних знань, формування поглядів учнів на світ через географію, яка значною мірою інтегрує у собі не тільки природні та соціальні закономірності, а й економічні, показує, як можна реалізувати економічне виховання в процесі вивчення різних географічних курсів.

That's why the material of the report based on the practical experience of modern school can be used by teachers who have just started to teach Economics at school and aspire to find out ways of formation of economical culture of their pupils. The contents of material? the methods and forms of its teaching are means of economical development. The report shows us the main aspects they are teaching of the basis of economical knowledge. It demonstrates the formation of children's opinions about the world through geography, as it integrates not only natural and social laws but economic. The report indicates how one can realize economical knowledge in process of studying of different geographical courses.

З докорінними змінами економічної ситуації в Україні, переходом до ринкової економіки, здобуттям державної незалежності гостро постала потреба у формуванні сучасної економічної культури населення. Гуманістична сутність проведення в Україні економічних перетворень полягає в тому, щоб зробити кожну людину активним учасником господарського життя країни. Економічна освіта покликана формувати в громадян України не тільки економічні знання, діловитість, підприємливість, а найголовніше – економічну культуру. Вона сприяє формуванню особистості, яка свої дії буде коригувати згідно з наявними ринковими законами.

Отже, об'єкт дослідження – формування економічної культури учнів, а предмет – уроки географії та економіки.

У сучасній школі виникла суперечність між вимогами суспільства, що постійно зростають, до процесу навчання і загальним станом цього процесу, який потребує постійного вдосконалення, між досягнутим учнями рівнем знань, умінь і навичок з географії та економіки і тими знаннями, вміннями і навиками, які потрібні для розв'язання поставлених нових сучасних завдань, між низькою культурою споживання і необхідністю підвищення ефективності та активності господарської діяльності українців.

Економіка – жива і динамічна наука, яка розглядає і вивчає нові проблеми: розвиток підприємства; механізм дії конкуренції та ціноутворення, аналіз таких явищ, як інфляція та безробіття, державний борг і валютні кризи, досліджує економічні чинники збереження навколишнього середовища й підвищення життєвого рівня населення. Ці складні соціально-економічні проблеми детально не вивчаються на уроках географії, тому в сучасній школі з'явилась економічна наука, яка сприяє формуванню в шкільному віці економічного мислення і відповідає специфіці соціально-економічного життя нашої країни, дає можливість усвідомити учням наявні суперечності економічного життя, використовувати набуті знання у господарській практиці. Такий підхід має надзвичайно важливе значення для впровадження економічної освіти в школу XXI століття.

Людина створила культуру, а культура – людину, реалізувавшись у думці, праці, мові. Культура (лат. – cultura – виховання, освіта, розвиток) – це сукупність практичних, матеріальних і духовних цінностей, які розкривають історично досягнутий рівень розвитку суспільства, людини, тобто рівень освіченості, вихованості людей,

оволодіння певними економічними знаннями й економічними видами діяльності. **Економічна свідомість людини** передбачає здатність людини пізнавати, відображати й узагальнювати економічну діяльність, передбачати й прогнозувати розвиток економічних процесів.

Економічні якості людини, які слід розвивати в учнів, це – наявність певних знань, поглядів, рис характеру, вмінь та навичок, котрі дають змогу діяти відповідним чином в економічній сфері, зокрема таких, як рішучість, гнучкість мислення та поведінки, раціональність, ініціативність, економічне мислення тощо. Культура – це не тільки все, що створено руками й розумом людини, а й вироблений віками спосіб суспільної поведінки. Школа покликана формувати в молодих людей економічне мислення на основі глибокого розуміння явищ, процесів, відношень в економічній системі суспільства, а також факторів, способів і засобів розв’язання економічних проблем.

Отже, основне завдання учнів – навчитися мислити критично, тобто не тільки ефективно здобувати нові знання, а й ретельно досліджувати нову інформацію, аналізувати її, оцінювати нові ідеї, вирішувати, що важливо, а що ні, визначати загальну цінність нових знань на основі власних потреб і цілей. Здатність мислити критично є навичкою, яку треба формувати й розвивати в навчальному процесі.

Критичне мислення – це активний процес, який дає учневі можливість контролювати інформацію, ставити під сумнів нові ідеї, порівнювати протилежні погляди, об’єднувати, адаптувати або відкидати певні твердження. Щоб добре справлятися з інформацією, учням треба володіти багатьма практичними навичками мислення, що дасть їм змогу ефективно перетворювати інформацію в значущі ідеї, які можна використати на практиці.

Щоб учні могли навчитися критично мислити, їм треба дозволити вільно розмірковувати, робити припущення, встановлювати їхню очевидність або безглуздість. Діти повинні повірити, що їхні думки цінні, а те, що вони думають і говорять, є важливим не тільки для них самих. Крім того, *індивідуально-диференційований, особистісно-орієнтований* підхід до навчання дає можливість розвивати вільну особистість учнів. А саме на це спрямоване реформування загальної середньої освіти в Україні.

Перша особливість навчання основ економічних знань – дотримання тісного зв’язку з навколишнім середовищем, з життям близьких людей, з економічним життям Батьківщини. Учні повинні розуміти, як необхідно діяти в знайомих їм економічних ситуаціях: під час планування сімейного бюджету, купівлі товару в магазині чи на ринку, на промислових підприємствах, у транспорті тощо. На уроках доцільно аналізувати життєві ситуації, давати сімейні домашні завдання, творчі завдання. Необхідно використовувати періодичні видання (газети, журнали), науково-популярну літературу з економіки. Особливо при роботі в 10–11 класах треба звертатися до актуальних економічних показників, сучасних статистичних даних для аналізу економічних подій і ситуацій сьогодення.

Здійснювати зв’язок навчання з життям – означає поєднувати вивчення основ економіки (і географії) з відомими видами господарської діяльності людей та аналізувати життєвий досвід учнів.

Друга особливість – інтерактивність. Більшу частину навчального часу (60%) на уроці слід відводити активним методам і формам навчання. Це можуть бути ділові ігри, дискусії, мозковий штурм, робота в малих групах, економічні конкурси, інсценування, розгадування кросвордів і головоломок економічного змісту, складання економічних казок та оповідань. Дослідницькі роботи, реферати, повідомлення також сприяють опануванню учнями складних абстрактних економічних понять і категорій. Така

методика дає змогу учням розкрити свої особисті якості й підприємницькі та організаторські здібності, працездатність, наполегливість, ініціативність, відповідальність, уміння працювати в групі. А це все і становить рівень економічної культури учнів.

Третя особливість – наочність навчання. Ефективність процесу навчання визначається тим, наскільки засвоєння наукових понять спирається на знання конкретних фактів та об'єктів, наявністю уявлень учнів про ті предмети, явища, процеси, що вивчаються. Допомагають учням краще зрозуміти й запам'ятати матеріал умовні позначення, структурно-логічні схеми, статистичні дані.

Стимулюють учнів до виявлення активності та самостійності, формують певний рівень економічної культури ситуації на уроках, в яких учень повинен: аргументовано відстоювати свою позицію, використовуючи набуті знання; ставити запитання для з'ясування незрозумілого; рецензувати відповіді однокласників, робити доповнення; виконувати завдання, розраховані на опрацювання додаткової літератури; практикувати вільний вибір завдань, особливо пошукових і творчих; створювати ситуації самоперевірки та аналізу власних дій.

Розвитку пізнавальної активності учнів сприяє використання **статистичних матеріалів**: збирання необхідних статистичних показників (обсяг продукції, ВВП, показники населення, бюджет та інше) і зіставлення їхніх величин; порівняння статистичних характеристик; визначення узагальнених статистичних даних, середніх величин; аналіз статистичних матеріалів, що містяться у таблицях, графіках, діаграмах, схемах; побудова графіків, діаграм; складання узагальнювальних і порівняльних таблиць, схем, картосхем на основі статистичних даних.

Географія у сучасних умовах з науки, що займалася описом Землі, перетворилася на науку, яка значною мірою інтегрує у собі не тільки природні та соціальні закономірності, а й економічні. Саме це забезпечує формування економічної культури школярів. Географія формує погляди учнів на світ, свою державу, планету Земля, розвиває вміння визначати актуальні проблеми розвитку суспільства, залежність держави від природних ресурсів та багато інших економічних питань.

Можливості економічного виховання учнів у процесі вивчення різних курсів географії значні, але реалізуються вони не повною мірою.

Зокрема курс "Рідний край" у 5 класі має на меті не тільки ознайомити учнів з природою Сумщини, а й з господарством, національними та соціальними особливостями. Вивчаючи гірські породи й мінерали, учні відкривають для себе, де вони використовуються в господарстві, які речі з них можна отримати. Це вже початкові економічні знання. Крім того, вивчається, які саме корисні копалини поширені на Сумщині, тобто дається оцінка економічних ресурсів Сумщини, а на наступних уроках : чи забезпечена Сумщина водними ресурсами, лісом, які на Сумщині ґрунти та інше, що дає змогу працювати заводам, фабрикам.

На уроках про господарство Сумщини учні обговорюють, де працюють їхні батьки, інші члени родини, які відмінності між промисловими й сільськогосподарськими підприємствами, сферою послуг. Учитель пояснює тісний зв'язок між ними та взаємозалежність. На наступному етапі уроку визначається, яку продукцію випускають ці підприємства, куди їх відправляють, хто є споживачем. Також визначається, звідки надходить обладнання і сировина. Вчитель разом з учнями ще раз повторює весь ланцюжок взаємозв'язків між різними галузями господарства й робить висновок: розвиток окремої галузі є запорукою всього господарства держави.

В 7 класі, вивчаючи материки й океани, йде формування економічної культури при знайомстві з різними видами господарської діяльності людей, наслідками втручання людини в природу. Комплексні картки материків дають можливість скласти

характеристику країни, в них відображено співвідношення земель, які обробляються, пасовищ, лісів і земель, які мало або зовсім не обробляються, основні види й райони розміщення сільськогосподарських культур і тваринництва, види промислової діяльності людини.

Як і в більшості країн світу, основна увага під час вивчення географії приділяється власній країні. Держава зацікавлена в тому, щоб її громадяни найкраще знали й любили саме її. Тому, вивчаючи більшість тем, учителі звертаються за прикладами й поясненнями до України. Географія України вивчається 2 роки, тому тут можна більше уваги звертати саме на виховання економічної культури учнів. Це дає можливість зрозуміти причини економічних проблем, які стоять сьогодні перед Україною, змушує їх замислитись над можливими способами поліпшення нашого життя. Від рівня патріотизму й національної свідомості прямо залежить і рівень розвитку економіки України, і саме існування держави. Учні повинні відчувати себе органічною і нерозривною часткою українського народу.

Учитель разом з учнями з'ясовує причини різкої невідповідності між практично безмежними можливостями української економіки й сучасним кризовим її станом. На конкретних прикладах формуються поняття про розміщення продуктивних сил, територіальну організацію суспільства, природно-ресурсний потенціал, економіко-географічні зв'язки.

Розділ "Господарство України" дає учням систему понять про територіальну організацію всього господарського комплексу країни. Він ґрунтується на значному масиві фактичних даних про умови й особливості розвитку та розміщення промисловості, сільського господарства, соціальної сфери, транспорту. Формуються поняття про галузеву й територіальну структуру господарства, матеріальне виробництво й невиробничу сферу, що тісно переплітається з економікою. З вивченням цього розділу школярі вчаться пізнавати та узагальнювати економічну діяльність, передбачати й прогнозувати розвиток економічних процесів. А це свідчить про певний рівень економічної культури.

Активізуючи пізнавальну діяльність учнів, учитель може запропонувати добре продуману послідовність запитань і завдань, серед яких особливими є такі:

1. Розрахунки зарубіжних економістів стверджують, що кліматичні й земельні ресурси України уможливають прогодувати 1млрд. осіб. Чому ж АПК нашої держави не може прогодувати навіть 47 млн. українців? Що, на вашу думку, необхідно зробити, щоб поліпшити ситуацію?
2. У чому, на вашу думку, причини енергетичної кризи в Україні? Чи пов'язана вона з малими запасами енергоресурсів?
3. Якими, на вашу думку, мають бути основні принципи міждержавного економічного співробітництва?

Контрольні завдання повинні бути спрямовані на перевірку економічного мислення, а саме критичності, раціональності, самостійності, а також уміння творчо підходити до розв'язання проблем.

Завданням курсу "Економічна та соціальна географія світу" (10 клас) є також розгляд соціально-економічних і суспільно-політичних питань, моделей розвитку окремих країн та цілих груп, визначення сильних і слабких сторін економіки й політики, вивчення кращого світового досвіду організації суспільства й раціональної взаємодії між країнами. Без відповідної шкільної освітньої бази важко зрозуміти сутність подій у світі, економічні реформи. Порівняння української дійсності, засвоєної раніше, з буттям інших країн указує учням шлях можливого її раціонального й ефективного розвитку і застерігає від можливих помилок.

Зосередити увагу учнів на глобальних господарських і соціальних проблемах можуть, наприклад, такі запитання:

1. Назвіть держави, економічному розвитку котрих сприяло географічне положення?
2. Які негативні наслідки для економіки має низька народжуваність?
3. Які галузі й чому є провідниками науково-технічного прогресу в сучасному світовому господарстві?
4. Які способи розв'язання продовольчої проблеми в сучасному світі ви могли б запропонувати?

Обговорення подібних питань під час дискусії чи диспуту дає можливість розвивати вміння аргументовано відстоювати свій погляд, уважно й зважено вислуховувати думки інших, формувати й розвивати культуру обговорювання спірних питань, поглиблювати знання учнів з теми, що розглядається. Дискусії допомагають можливість встановити істину, прийти до спільної думки. Таке колективне обговорювання чи дослідження спірного питання, обмін думками, ідеями й формує економічну культуру школярів.

Ринкова економіка передбачає, що кожна людина, дбаючи про добробут своєї родини, щоденно, протягом усього життя робить економічний вибір, приймає економічні рішення і відповідає за їхні наслідки, покладаючись головним чином на власні зусилля і власний хист. Саме тому економічні знання стають нагальною проблемою, а економіка перетворюється на одну з найпопулярніших наук.

Економічне виховання та освіта – необхідна й важлива умова поліпшення економічного стану країни й підвищення ефективності та активності господарської діяльності.

Поряд з формуванням справжнього бізнесмена, підприємця, клерка виникає об'єктивна потреба у вихованні споживача. У найпростішому вигляді ринок можна уявити у вигляді місця, де стикаються інтереси покупця і продавця. Споживачі впливають на попит та пропозицію, кон'юнктуру ринку, певним чином визначають якість продукції, адже розвиток виробництва не буде доцільним без урахування вимог споживачів.

У нашій країні існує проблема низької культури споживання, і нове покоління нічим не буде відрізнятися від попереднього, якщо не вжити конкретних заходів для її розв'язання.

Сьогодні школярі хоча й оволодівають економічними термінами на уроках географії та економіки, але все ж існують певні проблеми з розумінням тих чи інших економічних процесів, понять, явищ, не завжди вистачає знань базової економічної теорії. Для того, щоб молодь вільно почувала себе в сьогоденному економічному середовищі, потрібно розвивати її економічне мислення, яке ґрунтується на знаннях економіки і яке формується ще з дитинства. У ході навчання доцільним буде не примушувати дітей механічно, бездумно повторювати чи “зазубрювати” економічні поняття, терміни, а навчити їх мислити, аналізувати, намагатись оцінювати економічні факти, виявляти причини їхнього виникнення та передбачати їхні наслідки, які можуть бути за тих чи інших умов розгортання подій.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткаченко Наталія Миколаївна – вчитель географії та економіки спеціалізованої школи №7, м. Суми.

Наукові інтереси: особистісно-орієнтована освіта, технології розвивального навчання.

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Марія УМРИК

Потреба диверсифікації і неперервності професійної освіти є актуальною для всіх країн в умовах глобалізації та інформатизації суспільства. Гостро постала необхідність у навчанні впродовж усього життя людини.

У статті зроблено спробу оцінити можливості й перспективи підвищення кваліфікації, перенавчання засобами дистанційного навчання.

The diversification and continuity of trade education is necessary and actual for all countries in the conditions of globalization and informatization. Now, there is a great need in lifelong learning.

In this article was made an attempt to consider the potential, prospects and future trend of in-plant training, skills development through distance education .

*Освічена людина тим і
відрізняється від неосвіченої, що вважає
свою освіту незакінченою*

(К. Симонов).

Сучасна освіта є однією з найважливіших характеристик людського буття, тісно переплітаючись з усіма іншими напрямками діяльності людини. Система освіти постійно змінюється, вдосконалюється відповідно до економічних, соціальних та політичних умов розвитку країни та нації.

Впродовж минулих десятиріч ми були свідками фактично планетарних процесів і небачених раніше взаємодій різних країн, націй. Ці процеси відбуваються майже в усіх сферах життя людини. Наша країна теж намагається стати повноправним учасником світових процесів глобалізації та інформатизації.

Процес глобалізації, з одного боку, зблизив країни, люди стали „ближчими” один до одного, поступово створюється єдиний освітній, економічний і політичний простір, з іншого боку, це призвело до таких проблем, як міжнародний тероризм, як жорсткіша конкуренція, особливо на ринку праці, де попитом користується дешевша та якісніша робоча сила.

Процес інформатизації, у свою чергу, призвів до кардинальних змін у всіх сферах життя людини, охоплюючи політику, економіку, освіту, культуру. У сучасної людини змінилося поняття безпеки (особистої, міжнародної); поняття розвиненості, де стратегічним інтересом країни, показником її розвитку стає входження в міжнародні, глобальні організації. На ринку праці з'явилися поняття часткової зайнятості, кількох робочих місць одночасно, короткотривалих контрактів. Сучасне поняття стратегічних ресурсів, за які ведеться міжнародна боротьба, це вже не тільки звичні нафта, газ, природні копалини тощо, а й інформація, знання, вільний час [1,3;24].

Ставлення до освіти стало зовсім іншим, і це виражається не тільки в необхідності мати вищу освіту. Вища освіта зараз – це необхідна, але не достатня умова в отриманні бажаної роботи. Сучасний світ перебуває у постійному русі, він безперервно змінюється, з'являються нові технології, нові типи відносин, нові норми життя. І, перебуваючи в цьому коловороті, людина повинна сприйняти ці нові знання, усвідомити їх, поставити у відповідність до вже набутих, оновити їх, перенавчитися, перекваліфікуватися, самовдосконалитися, незважаючи на те, що темп розвитку життя постійно прискорюється. Щоб бути компетентною, сучасній людині зовсім не достатньо здобути ґрунтовну освіту в певній галузі. Треба враховувати, що, можливо, випускники шкіл, вищих навчальних закладів за своє життя змінять три-п'ять професій. Крім цього, навички й освітні вимоги в рамках професії постійно змінюються

для того, щоб можна було використовувати всі можливі новації і технології. Незалежно від якості „першої освіти” людина з кожним роком стає все вразливішою на ринку праці, і цей стан вимагає постійного вдосконалення професійних навиків і компетенцій кожного робітника. Отже, набувши певний багаж знань, людина не зможе все життя якісно працювати, користуючись лише набутими знаннями у вищому навчальному закладі [1,38–39]. Проблема диверсифікації безперервної освіти – розширення сфери освітніх послуг, надання їм нового забарвлення, нових можливостей – це проблема наслідків виникнення нового інформаційного суспільства, суспільства третьої хвилі технологій.

Існує і проблема „старіння” та „відмирання” професії, коли необхідність у ній або зменшується, або відпадає взагалі. Як у такому випадку швидко і без значних матеріальних і моральних зусиль колишньому робітнику змінити професію, перекваліфікуватися?

Отже, проблема безперервної освіти із суто теоретичної площини переходить у суто практичну. Як людині протягом усього свого життя, в будь-який момент часу мати вільний доступ до освіти, можливість перекваліфікації, зміни професії або підвищення своєї кваліфікації, набуття нових, відповідно до сучасних вимог, знань, навичок, умінь [3, 75–76]?

Панацеї у розв’язанні цього питання ще не знайдено, але, звернувшись до зарубіжного досвіду, вбачаємо великі можливості для цього у впровадженні й використанні дистанційного навчання, хоча впровадження дистанційного навчання треба розв’язувати не поспішаючи, а послідовно і системно, враховуючи всі „за” і „проти”.

Зрозуміло, що персонал будь-якої компанії – це потенціал її розвитку. Тільки компанія з високопрофесійними, добре навченими робітниками може конкурувати й досягти успіху на ринку. Метою стає організація орієнтованого на результат навчання, у процесі якого робітники здобувають нові знання, розв’язують проблемні питання і здійснюються, в цілому, позитивні зміни у роботі [1,с.1]. Використовуючи засоби дистанційного навчання, можна розв’язати ряд проблем, які не можна розв’язати, користуючись тільки „класичним” навчанням, а саме:

- можливість здійснення навчання без відриву від роботи з мінімальними затратами часу;
- навчання робітників, місце розміщення яких охоплює велику територію або є хаотичним, з можливістю врахування специфіки місцевої території;
- значні фінансові затрати при „класичній” формі навчання, коли до навчання залучається велика кількість працівників. Затрати в такому разі можуть перевищувати суму зарплат усіх працівників;
- можливість зменшення витрат на транспортні розходи й проживання, економія робочого часу на переїзди та навчання у будь-якій точці країни;
- раціональне використання цінних педагогічних кадрів, що мають високий рівень кваліфікації. Користуючись засобами дистанційного навчання, їхній досвід і знання можуть здобути багато слухачів у найвіддаленіших куточках країни;
- підтримка знань на необхідному в сучасних умовах рівні. Наприклад, значно скоротити час доставки нових інструкцій і знизити затрати на необхідність регулярного навчання працівників;
- можливість використання диференційованого підходу, коли працівники мають різний рівень знань;

- модульність побудови програм навчальних курсів. Той, хто навчається, самостійно обирає курси й темп навчання відповідно до власних можливостей та потреб;
- можливість паралельного навчання на робочих місцях, з використанням набутих в основному теоретичних знань, із проведенням демонстрацій, консультацій, тренування під наглядом фахівців;
- здатність швидкої адаптації змісту навчальних курсів до побажань працівників і нових економічних умов [1,4–6,35;2].

Світовим лідером серед країн з розвитку дистанційного навчання вважаються Сполучені Штати Америки, де є найбільша кількість компаній-виробників систем дистанційного навчання, розробників курсів, а також освітніх центрів, які безпосередньо пропонують навчальні послуги з різних галузей знань. Відомими американськими компаніями є Saba SoftWare і IBM.

Одним із засновників дистанційної форми навчання вважається відкритий університет Великої Британії, який ще 1969 року почав застосовувати засоби дистанційного навчання. Взагалі лідерами у використанні цієї форми навчання є економічно розвинуті країни, що мають високу якість каналів зв'язку.

Компанії, які надають послуги в галузі систем дистанційного навчання, займаються розв'язанням наступних завдань:

- допомогою у визначенні потреби в навчанні, перенавчанні або підвищенні кваліфікації та із змістом самого навчання;
- розробкою навчальних курсів із урахуванням сучасного стану й появою інноваційних технологій відповідної галузі, поточного рівня компетенції співробітників або загальних стратегічних планів компанії;
- проведенням самого процесу навчання як індивідуально, так і в групах, котре може охоплювати професійну підтримку, допомогу, консультації та тренування в „класичній” формі навчання з виїздом на робочі місця тих, хто навчається;
- своєчасним моніторингом і коригуванням ходу навчального процесу залежно від успіхів тих, хто навчається, цілей компанії та ін.;
- проведенням атестації працівників, які пройшли відповідні курси;
- аналізом результатів та ефективності навчання з можливістю надання усіх необхідних звітів. Наприклад, кількісна оцінка ефективності навчання, кількість тих, хто пройшов навчання, кількість атестованих, додаткові потреби в навчанні (з автоматичним формуванням навчальних планів) та ін. [1,74–76].

У своїй роботі фахівці найчастіше використовують наступні основні принципи, що дають змогу досягти найкращих результатів від проведеного навчання: врахування психолого-педагогічного стану того, кого навчають; використання моделі повного засвоєння знань (Mastery Learning) Дж. Керрола і Б. Блума, що є методичною системою індивідуалізованого навчання; використання лінійного й блочного програмування навчального матеріалу Б.Скіннера та Ч.Купісевича відповідно; індивідуалізації навчання за рахунок диференціації навчального матеріалу та за рахунок надання допомоги, консультацій тощо; здійснення різних видів контролю знань, моніторингу й аналізу навчання.

У процесі будь-якого навчання важливим є не тільки набуття знань, а й можливість використання їх на практиці та формування відповідного власного досвіду учня. З цією метою проводять різноманітні стажування, практичні заняття на робочому місці.

Тому доцільним у процесі підвищення професійної кваліфікації, перенавчання є поєднання форм „класичного” й дистанційного навчання. Оскільки засоби

дистанційного навчання дають можливість поєднувати навчання і роботу, то саме в процесі такого навчання є доцільним та ефективним набуття знань „на практиці”, на робочому місці „класичною” формою навчання. Це можуть бути різноманітні демонстрації, консультації, тренування, навчання і перенавчання під жорстким наглядом спеціалістів. Ще одним плюсом такої освіти є прискорення процесу навчання з отриманням теорії засобами дистанційного навчання, й одночасне використання цих знань на практиці – на робочому місці.

Наведемо приклад професійного навчання працівників Київського державного підприємства „Київпастрас” з використанням засобів поєднання дистанційного й „класичного” навчання.

Підприємству необхідно було підвищити кваліфікацію і навчити працівників, які працюють у різних відділах підприємства, працювати з новим програмним забезпеченням. Навчання проходило в три етапи:

- „класичне” навчання з наданням основних базових знань, які будуть необхідні в подальшому навчанні;
- проведення паралельно дистанційного й „класичного” навчання у вигляді групових та індивідуальних консультацій, тренувань, показів з виїздом спеціалістів на робочі місця до тих, хто навчається;
- дистанційне навчання з можливістю проведення індивідуальних консультацій.

Перший етап був найкоротшим і відбувався в спеціальному навчальному центрі, який був обладнаний усіма необхідними технічними засобами, що були закуплені спеціально для цих цілей. Усі працівники були поділені на групи залежно від роботи у відповідних відділах підприємства, і навчання проводилося з використанням комп’ютерів, на яких було попередньо встановлене нове програмне забезпечення. Працівники, яких необхідно було навчити, кожен день протягом тижня на дві-три години збиралися в цьому навчальному центрі. Тут відбувалося навчання за „класичною” формою під керівництвом спеціалістів-тьюторів з наданням первинних, базових умінь та навичок роботи з новим програмним забезпеченням.

Також під час першого етапу робітників навчали працювати з глобальною мережею (Internet) і корпоративною мережею підприємства (Intranet). А саме для майбутнього проведення дистанційного навчання надавалися базові знання й навички роботи з таким програмним забезпеченням:

- роботою з броузером (Internet Explorer);
- роботою з електронною поштою (Outlook Express);
- робота з менеджерами завантаження (Flash Get, GetRight);
- робота з програмою спілкування в реальному часі (Net Meeting, MS Massager).

Другий етап почався з встановленням нового технічного забезпечення на робочих місцях тих співробітників, які були залучені до процесу навчання. Це найдовший етап, що проходив без відриву від виробництва. Працівники з базовими знаннями й навичками роботи в мережі без проблем отримували новий, розбитий на модулі, навчальний матеріал, вивчали його й намагалися одразу використати на практиці. Інколи в деякій групі працівників виникали проблеми з новою порцією інформації. У такому випадку спочатку всі питання розв’язувалися за допомогою спілкування в реальному часі в мережі. Якщо проблема виявлялася занадто складна, то спеціалісти-тьютори їхали до працівників на їхні робочі місця і тут проводили навчання та консультації. Під час другого етапу відбувався постійний дистанційний діалог між навчальним центром й працівниками. Центр відсилав нові навчальні модулі і відповідав на всі запитання працівників, разом з ними розв’язуючи всі проблеми, що з’являлися впродовж другого етапу.

Третій етап являв собою навчання суто дистанційними засобами з можливими (але дуже рідко) індивідуальними консультаціями спеціалістів-тьюторів на робочих місцях. Аналогічно до другого етапу відбувалося дистанційне модульне навчання з мережевим діалогом працівників і спеціалістів-тьюторів.

Перші підсумки такої форми навчання досить різних за віком, освітою і рівнем підготовки працівників показали її ефективність і дієвість. Оскільки процес навчання ще триває, то відбувається і постійне коригування методів і засобів роботи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Mishra, A. and J.Bartram. Perspectives on Distance education:Skills Development through Distance Education.Vancouver:The Commonwealth of Learning,2002.
2. Силин Н.,Александров А. Верхнее "ДО" для Ломоносова// Business Online.-2000.-№5.-http://www.bizon.ru/nomer.phtml?id_nomer=5
3. Десятков Т.М. Дистанційне навчання в системі неперервної професійної освіти// Педагогіка і психологія.-2003.-№1.-с.75–80.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Умрик Марія Анатоліївна – аспірантка НПУ ім. М.П.Драгоманова.

Наукові інтереси: інформаційні технології, дистанційне навчання.

НАВЧАЛЬНІ ФІЗИЧНІ МОДЕЛІ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ТА ЇХНЯ СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗА ПРЕДМЕТОМ ОПИСУ

Володимир ФОМЕНКО

У роботі розглянуто основи систематизації навчальних фізичних моделей загального курсу фізики за предметом фізичного опису. Виділено моделі фізичних систем, фізичних взаємодій, фізичних процесів та фізичних явищ. Обговорюються основні особливості цих типів моделей та їхнє застосування в учбовому курсі фізики для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів.

In work bases of ordering of educational physical models of general physics course in a subject of the physical description are considered. Models of physical systems, physical interactions, physical processes and the physical phenomena are allocated. The basic features of these types of models and their use in a training course of physics for nonphysical specialties of higher educational institutions are discussed.

Модельний характер наукового фізичного знання є його сутнісною властивістю, і ця властивість має знаходити своє відображення у навчальному курсі загальної фізики [1; 2; 5]. Ми розуміємо під фізичною моделлю *уявний образно-аналітичний конструкт, продукт абстрагування та ідеалізації, який, не враховуючи деталей, що є несуттєвими в межах поставленого завдання, узагальнює певні фізично суттєві властивості деякої множини однотипних об'єктів, процесів та явищ реальності та розкриває їх у чистому вигляді мовою певних знакових систем, зазвичай, у вигляді вербальних та математичних конструктів.*

Різноманіття фізичних моделей, що має місце у фізичній науці, а також тією чи іншою мірою у явному, чи в неявному вигляді використовується у фізичній освіті на гносеологічному рівні фізичної конкретики [3], потребує певної систематики, структурної організації та класифікації. Одну з перших спроб такої систематизації здійснив Р. Пайерлс [4]. Діяльнісно-генетична основа цієї систематизації сама собою цікава в аспекті методології фізики видається, однак, не придатною для використання у цілях фізичної освіти. У фізично-освітньому аспекті нас буде цікавити систематика, яка, насамперед, стосується тих моделей, котрі використовуються в навчальному курсі загальної фізики, зокрема для нефізичних спеціальностей, тобто систематика

навчальних фізичних моделей, під якими розуміються фізичні моделі, що в змістовному, методичному та дидактичному аспектах відповідають умовам застосування для навчальних цілей у фізичній освіті в межах загального курсу фізики певного рівня. Крім того, нас цікавить така систематика навчальних фізичних моделей, котра сама може використовуватися як структуротворний фактор стосовно відповідної систематизації структури змісту навчального курсу фізики.

Загалом класифікація навчальних фізичних моделей можлива на різних основах:

- за предметом фізичного опису;
- за типом наукової раціональності;
- за ступенем модельного узагальнення та ін.

Ця робота розглядає основні засади систематизації навчальних моделей за предметом фізичного опису.

Об'єктивна реальність, що підлягає фізичному модельному поясненню у курсі загальної фізики, може бути поділена (певною мірою умовно) на чотири типи предметів опису: фізичні системи, фізичні взаємодії, фізичні процеси, фізичні явища. Ці типи предметів опису входять до групи загальнофізичних понять і зумовлюють структурування фізичного моделювання за предметом опису. Відповідно за цією ознакою фізичні моделі поділяються на моделі *фізичних систем*, моделі *фізичних взаємодій*, моделі *фізичних процесів*, моделі *фізичних явищ*.

А. Моделювання *фізичних систем*. Ми визначаємо в курсі загальної фізики *фізичну систему* як певну частину реальності, що подумки відокремлюється від іншої реальності з метою фізичного модельного пояснення. Залежно від умов задачі фізична система може містити окрему частинку, певний набір частинок або тіл, фізичні поля і т. д. і навіть Всесвіт у цілому. Поняття “фізична система” вже містить у зародку статус модельності, оскільки припускає уявне відмежування даної частини реальності від інших її частин (за ознакою актуальності в аспекті даної задачі саме відокремленої частини реальності) і передбачає проведення її модельного пояснення. Однак, це поняття не може вважатися повноцінною фізичною моделлю рівня фізичної конкретики, оскільки воно не має інших структурних ознак (конкретної постановки задачі, ознак модельного абстрагування та ін. [1].

Важливим у розумінні сутності фізичного моделювання систем є поняття *стану* фізичної системи [5, 23], під яким розуміється *набір певних характеристик системи, виражених у формі математичних конструктів* (чисел, векторів, матриць, функцій і т. п.) *в межах певного модельного пояснення*. У цьому аспекті поняття стану фізичної системи є модельним поняттям, оскільки характеристики системи, за допомогою яких фіксується її стан, визначаються у межах певних моделей. Так, наприклад, стан газу в моделі термодинамічної системи характеризується низкою термодинамічних параметрів (тиск, температура і т. д.), а в моделі статистичної системи стан цього ж газу визначається функцією розподілу молекул за швидкостями (наприклад, функцією Максвелла). У загальній постановці завдання модельного дослідження фізичних систем полягає у:

а) визначенні значень певних характеристик стану системи за відомими значеннями інших її характеристик та параметрів зовнішнього впливу в певний момент часу з урахуванням (або без урахування) попередньої еволюції системи (*статична задача*);

б) прогнозуванні еволюції характеристик стану системи в часі та просторі за відомими початковими значеннями цих характеристик та відомими просторово-часовими залежностями параметрів зовнішнього впливу (*динамічно-еволюційна задача*).

Модельні відмежування у моделях фізичних систем можливі за різними основами:

- за певними якісними наближеннями (наприклад, модель матеріальної точки передбачає не врахування розмірів та внутрішньої будови системи);
- за певними кількісними наближеннями, тобто за певними значеннями деяких чисельних характеристик (наприклад, модель нерелятивістської частинки відповідає умові: $v \ll c$);
- за предметом дослідження або типами задач дослідження (наприклад, класична частинка – це матеріальна точка, предметом модельного дослідження якої виступають характеристики її механічного руху);
- за типом процесів, що відбуваються у системі (наприклад, осцилятор – це модель системи, в якій відбуваються коливальні процеси).

Модельне відмежування також можливе на основі сукупності зазначених факторів.

Поняття фізичної системи допускає виділення загальнофізичної моделі *ізолюваної системи*, тобто такої системи, стосовно якої у процесі її фізичного опису не враховують будь-який фізичний впливом зовнішньої частини реальності.

Моделі фізичних систем за рівнем їхньої складності поділяються на *прості* (гомогенні) та *складні* (гетерогенні) модельні фізичні об'єкти. Прості об'єкти, або за термінологією [6, 13] (яка вважається у цьому аспекті досить вдалою), “первісні ідеальні об'єкти” являють собою такі моделі фізичних систем, які характеризуються внутрішньою гомогенністю модельного опису й не потребують принципово інших моделей їхніх складових частин. Прикладами таких моделей виступають матеріальна точка (частинка), світловий промінь і т.п.

Складні моделі фізичних систем характеризуються гетерогенним характером модельного опису, вони являють собою певну структуровану систему простих або інших складених модельних об'єктів, що виступають як окремі взаємопов'язані елементи даного складеного модельного об'єкта. При цьому відповідно до принципів системного підходу складена модель являє собою певну *нову модельну цілісність* і, власне кажучи, не зводиться до простої адитивної сукупності модельних об'єктів, що є її елементами. Так, наприклад, квантовомеханічні хвильові функції, що описують мікросистему, як завжди, не є простими сумами (або добутками) хвильових функцій окремих частинок, з яких вона складається. Прикладом складених модельних систем у курсі загальної фізики виступають атомно-молекулярна модель речовини, модель атома Бора, моделі атомних ядер та ін.

Знання основ фізичного моделювання систем та відповідні вміння їх застосовувати для аналізу реальних систем, особливо професійно значущих систем, і становить основне ядро фізичної освіченості фахівців з нефізичних спеціальностей. Тому вивчення саме цих моделей і має становити сенс та основний зміст курсу загальної фізики.

Б. Моделювання *фізичних взаємодій*. Фізичними взаємодіями називаються *взаємні матеріальні впливання фізичних систем або частин однієї системи, результатом яких є можлива зміна їх фізичних характеристик*. У разі, коли задача стосується фізичного опису тільки одної конкретно визначеної системи, взаємодії з нею з боку іншої частини реальності називаються *фізичним впливом* на дану систему. Задача моделювання фізичних взаємодій та фізичних впливів полягає у їхньому модельному поясненні на певному рівні, що відповідає рівню моделювання фізичної системи (або фізичних систем) з відповідним завданням моделювання та модельними відмежуваннями.

Як відомо, джерелами всіх фізичних взаємодій є *фундаментальні взаємодії* елементарних частинок: гравітаційні, слабкі, електромагнітні та сильні (перелік

наведено в порядку зростання інтенсивності взаємодій), що відбуваються завдяки відповідним фізичним полям. У загальному курсі фізики для нефізичних спеціальностей, зазвичай, обмежуються модельним поясненням гравітаційних та електромагнітних взаємодій та якісним інформативним описом сильних та слабких взаємодій.

а). Моделювання *гравітаційних взаємодій*. Недостатність інтелектуального розвитку та математичної освіти більшості студентів нефізичних спеціальностей, а також обмеженість відведеного для цього часу не дають змоги проводити розгляд гравітаційних взаємодій на науково-фундаментальному рівні модельного пояснення на ґрунті загальної теорії відносності і, тим більше, на засадах квантової теорії тяжіння. Тому на рівні курсу фізики як навчальної дисципліни моделювання цих взаємодій здійснюється на рівні ньютонівської моделі тяжіння, яка спирається на експериментальний закон всесвітнього тяжіння та фундаментальні експерименти з визначення гравітаційної сталої. Як відомо, ця модель справедлива за умов, коли модуль гравітаційного потенціалу $|\varphi| \ll c^2$ і, крім того, швидкість руху тіл, навіть на великій відстані від інших тіл – джерел тяжіння задовольняє умові $v \ll c$. Ці умови й визначають модельне відмежування даної моделі. Модельне пояснення на цьому рівні проводиться на основі моделі гравітаційного поля, понять гравітаційної маси, гравітаційної сталої, а також сили та потенціальної енергії (або потенціалу) тяжіння, що розраховуються за фундаментальним законом всесвітнього тяжіння.

Зазвичай, у практиці навчального фізичного моделювання систем, процесів та явищ на *нефундаментальному* рівні гравітаційні взаємодії враховують лише при розгляді макропроцесів механічного руху (винятком є барометрична формула в моделі ізотермічної атмосфери), при цьому моделювання здійснюється за допомогою понять сили ваги та прискорення вільного падіння, а також формул потенціальної енергії тіла в однорідному та центрально-симетричному гравітаційних полях.

б). Моделювання *електромагнітних взаємодій* у навчальному курсі фізики має більш складну структуру. Відповідно до зазначених вище причин, вивчення цих взаємодій на науково-фундаментальному модельному ґрунті квантової електродинаміки є неможливим, тому ці питання (вторинне квантування, квантово-електродинамічна модель випромінювання та поглинання фотонів і т. п.) лишаються за межами модельного рівня навчальної дисципліни. Класична релятивістська теорія електромагнітного поля та його взаємодії із зарядженою частинкою, що являє собою модельне пояснення, межа застосовності якого пролягає при великих частотах і відповідно малих довжинах електромагнітних хвиль (тобто для процесів, що відбуваються на малих просторово-часових інтервалах), за допомогою якої отримують рівняння Максвелла та формулу сили Лоренца у курсах теоретичної фізики, є теж занадто складною для курсу загальної фізики для нефізичних спеціальностей. Тому на *навчально-фундаментальному* рівні загального курсу фізики модельне пояснення електромагнітних взаємодій ґрунтується на узагальненні емпіричних та експериментальних свідчень і формулюється на основі понять електричного заряду, електромагнітного поля (що має електричну та магнітну складові з їхніми відповідними характеристиками), закону Кулона, закону взаємодії струмів та формули сили Лоренца. Рівняння Максвелла виступають при цьому певним кінцевим теоретичним результатом моделювання.

На *атомно-молекулярному* рівні електромагнітні взаємодії моделюються взаємодією Ван-дер-Ваальса з відповідними рівняннями сили та потенціальною енергією взаємодії (див., наприклад, [7, 303–308]). Модельне відмежування цієї моделі полягає у тому, що частинки, що взаємодіють (молекули або атоми), вважаються матеріальними точками, розташованими у вакуумі.

На *термодинамічному* рівні взаємодії фізичних систем, а також у самих цих системах, котрі є електромагнітними за своєю первісною основою, моделюються за допомогою понять кількості теплоти й термодинамічної роботи, які визначаються та розраховуються за допомогою відповідних рівнянь.

На рівні *механіки* макроскопічних тіл електромагнітні взаємодії виявляються у вигляді усереднених за міжмолекулярними взаємодіями макроскопічних сил (пружності, тертя, опору середовища) та моделюються відповідними емпіричними законами (Гука, Амонтона-Кулона та ін.).

В. Моделювання *фізичних процесів*. У курсі фізики як навчальної дисципліни *процесом* називається *певна причинно-зумовлена послідовна зміна характеристик фізичної системи з плином часу*. Моделі фізичних процесів мають усі ознаки та атрибути фізичної моделі, найважливішою з яких є ознака модельного відмежування. Модельним процесом виступає такий процес, на хід якого накладено певні модельні обмеження. Ці обмеження можуть мати вигляд:

- завдання закону зміни певних характеристик системи (наприклад, рівномірний прямолінійний рух матеріальної точки);
- завдання певного характеру зв'язків між окремими характеристиками системи в ході даного процесу (наприклад, квазістатичний процес як процес, у якому в будь-який момент зв'язки між параметрами стану термодинамічної системи відповідають рівнянню стану);
- завдання характеру взаємодії фізичної системи із зовнішнім середовищем (адіабатичний процес у термодинамічній системі).

Із наведеного випливає, що фізичне моделювання процесів ґрунтується на моделюванні фізичних систем та фізичних взаємодій у тому розумінні, що модельні процеси відбуваються у відповідних модельних фізичних системах, і вони є результатом тих взаємодій, які відбуваються у відповідних системах (або тих фізичних впливів, що діють на цю систему ззовні).

Г. Моделювання *фізичних явищ*. *Фізичними явищами* у навчальному курсі фізики називаються *емпірично спостережувані або експериментально досліджувані вияви фізичної сутності об'єктів та процесів реальності, що розгортаються у часі та просторі*. На практиці фізичні явища фіксуються у вигляді певної досить значної сукупності надійно встановлених фізично однотипних емпіричних та експериментальних фактів. Фізичне моделювання явищ ґрунтується на моделюванні фізичних систем та фізичних процесів з урахуванням відповідних моделей взаємодій. Зазвичай, моделювання явищ передбачає гетерогенний характер фізичного модельного опису, тобто введення декількох модельно відмінних фізичних об'єктів та процесів. Так, наприклад, моделювання явища утворення хмар при наявності висхідних атмосферних потоків, актуальне для підготовки фахівців з відповідних спеціальностей (авіаційних, метеорологічних та ін.), передбачає застосування моделі ідеального газу для атмосферного повітря, моделі адіабатичного процесу в ідеальному газі, процесу конденсації водяної пари та ін.

Власне, модельне фізичне пояснення явищ і закладає основу практично-прикладного аспекту фізичної науки і, відповідно, фізичної освіти. Зокрема, в курсі фізики для нефізичних спеціальностей значну роль відіграє фізичне моделювання явищ, що відбуваються у професійно-значущих природних або штучних технічних та технологічних системах.

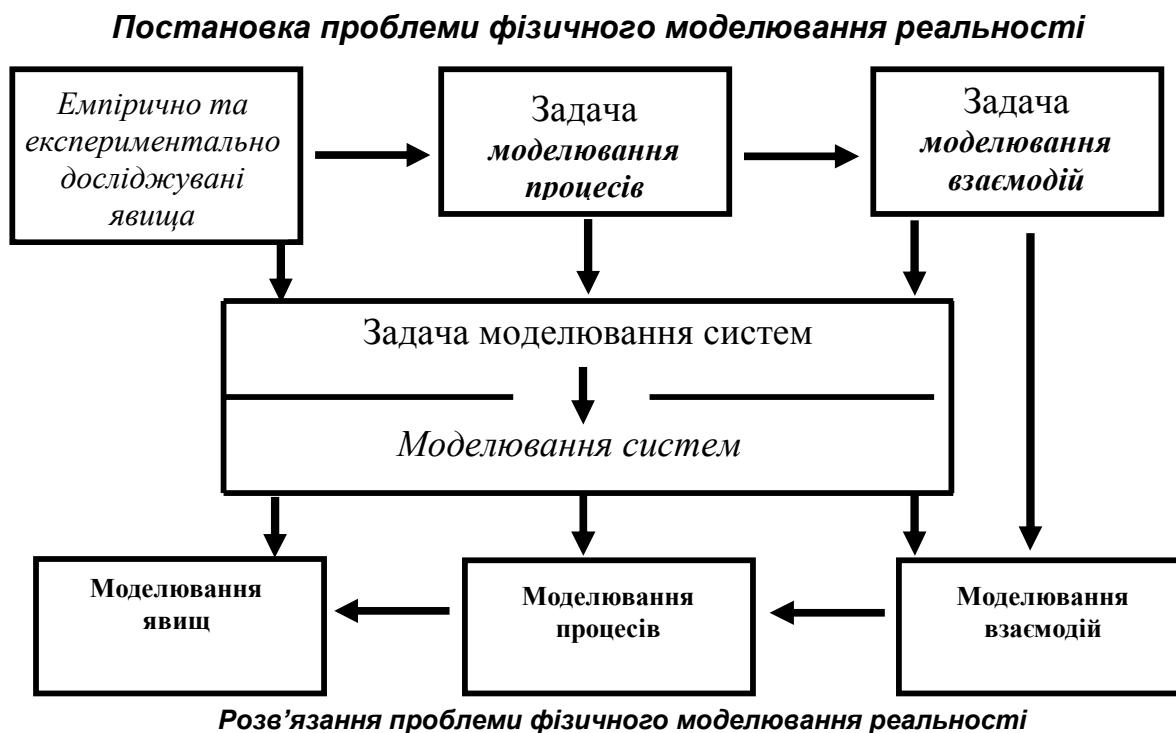


Рис.1. Схема класифікації взаємодій фізичних моделей.

Розглянута класифікація фізичних моделей за предметом опису (моделі систем, взаємодій, процесів, явищ) в діяльнісному аспекті пов'язана з послідовністю постановки та розв'язання проблем модельного фізичного дослідження реальності. При цьому послідовність постановки проблеми та послідовність її модельного розв'язання мають протилежні гносеологічні напрямки. Формулювання задачі фізичного моделювання деякої частини реальності у навчальному курсі починається з емпіричного узагальнення певної множини емпіричних та експериментальних явищ на предмет виявлення фізично однотипних процесів та взаємодій, що зумовлюють ці явища. Подальшим кроком є формулювання задачі модельного пояснення цих процесів та взаємодій, і на цій основі постановка задачі пошуку (або створення) відповідної моделі фізичної системи такої, у якій могли б відбуватися ці модельні процеси та взаємодії. Розв'язання задачі моделювання реальності відбувається у зворотному порядку – від моделі системи через моделювання на її основі відповідних процесів та взаємодій до модельного пояснення явищ (див. схему на рис.1.).

Таким чином, моделі фізичних систем займають *центральне місце* в систематичі навчальних фізичних моделей за предметом опису. У зв'язку з цим, формулювання задач фізичного моделювання реальності у навчальному курсі фізики фокусується на задачах моделювання систем, а модельна інтерпретація реальності розпочинається, знову ж таки, з моделей систем. Це означає, що фізичне моделювання у процесі навчання задовольняє *принципу провідної ролі навчального моделювання фізичних систем* у фізичному моделюванні реальності.

Як показує досвід роботи застосування чіткого поділу фізичних моделей за предметом фізичного опису сприяє більш глибокому розумінню студентами нефізичних факультетів природи фізичного знання.

Проведений аналіз типології навчальних фізичних моделей за предметом фізичного модельного дослідження уможливило зробити основні висновки:

1. Множину навчальних фізичних моделей курсу загальної фізики за предметом фізичного опису доцільно поділити на моделі фізичних систем, фізичних взаємодій, фізичних процесів та фізичних явищ. Такий поділ дає змогу більш чітко виявляти сутність фізичного знання в аспекті його співвіднесення з фізичними виявами реального світу.

2. Моделювання фізичних взаємодій у навчанні (гравітаційних та електромагнітних) проводиться на декількох рівнях: навчально-фундаментальному та нефундаментальному (гравітаційні взаємодії), учбово-фундаментальному, атомно-молекулярному, термодинамічному та механічному (електромагнітні взаємодії). Рівень моделювання взаємодій визначається модельною задачею та рівнем моделювання системи.

3. Центральне місце в систематиці навчальних моделей за предметом фізичного опису посідають моделі фізичних систем. При цьому постановка та розв'язання проблеми фізичного моделювання в навчальному курсі фізики здійснюються у протилежних гносеологічних напрямках.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Фоменко В.В. Структура физической модели и ее освещение в курсе физики технического вуза // Физическое образование в вузах. – Т. 4. – №2. – 1988. – С. 43–49.
2. Фоменко В.В. Відображення суттєвих засад фізичного знання в учбовому курсі загальної фізики // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах: Матеріали міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 7–9 жовтня 2002 р.). – Львів: Ліґа-Прес, 2002. – С. 18–21.
3. Фоменко В.В. Роль та місце фізичного моделювання в курсі фізики для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів // Наукові записки. – Вип. 55. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – С. 142–147.
4. Р. Пайерлс. Построение физических моделей // УФН, т. 140, вып. 2, 1983. – С. 315–332.
5. Голубева О.Н. Теоретические проблемы общего физического образования в новой образовательной парадигме. Автореферат дисс....докт. пед. наук (13.00.02). – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 1995.
6. Липкин А.И. Модели современной физики (взгляд изнутри и извне). – М.: Гнозис, 1999.
7. Суханов А.Д. Фундаментальный курс физики: Учебное пособие для вузов. – В 4-х т. – Т. 1 Корпускулярная физика. – М.: Агар, 1996.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фоменко Володимир Володимирович – завідувач кафедри фізико-математичних наук Державної льотної академії України (м. Кіровоград), кандидат фізико-математичних наук.

Наукові інтереси: теорія і методика викладання фізики у ВНЗ.

СВОЄРІДНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ РОБОТИ У НАВЧАННІ І ВИХОВАННІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Світлана ФУРДУЙ

Вирішальним фактором у навчально-виховному має стати національна народна педагогіка, що полягає у невіддільності освіти від національного ґрунту, в її органічному поєднанні з національною історією і народними традиціями, збереженні та збагаченні культури українського народу.

A determinative in development of mankind should become national pedagogics in social education of a society that lays in indissolubility of training of national character, in its organic association with a national history and national traditions, in preservation and enrichment of culture of Ukrainian people.

Політичні та соціально-економічні перетворення, які відбуваються нині в нашій країні, істотно впливають на умови функціонування сучасної освіти, систему навчання

та соціального виховання молоді. Доля країни, її майбутнє залежить від тих, хто зараз займається питаннями навчання та виховання. Саме вони визначені історією жити й працювати в принципово нових умовах – в умовах ринкових відносин, поширення приватної власності, комерційних структур господарювання, інтеграції галузей виробництва, глобалізації економіки, впровадження ефективних технологій, удосконалення механізмів управління виробничими та духовними сферами життя суспільства, тотальної їхньої інформатизації.

У Державній національній програмі «Освіта. Україна XXI століття» визначено стратегію розвитку освіти в Україні, пріоритетні напрями та способи створення життєздатної системи безперервного навчання і соціального виховання для досягнення високих освітніх рівнів, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального потенціалу як найвищої цінності нації.

Основними принципами розбудови системи освіти в нашій країні є утвердження гуманістичного та гуманітарного призначення освіти, її першорядної значущості в економічному, соціальному, політичному та духовному оздоровленні суспільства; переорієнтації громадянського, морального та фізичного виховання учнів, студентської молоді відповідно до процесів демократизації і гуманізації суспільства.

Сучасна система соціального виховання й освіти повинна забезпечити всебічний розвиток особистості, що означає гармонію людини з предметним світом і природою, гармонію з іншими людьми і з самою собою. Привести до узгодження ці три види стосунків означає наблизити виховання до ідеалу. Виховання і розвиток особистості – взаємопов'язані та взаємозумовлені процеси. Соціальне виховання може супроводжувати, випереджати розвиток особистості, відіграючи при цьому провідну роль.

Всебічність соціального виховання і розвиток особистості вимагає системного, комплексного підходу до змісту й процесу виховання, вибору методів і форм, взаємодії сфер впливу на дітей та молодь. Спираючись на діалектико-матеріалістичне вчення про формування особистості, ми виходимо з того, що процес соціального виховання повинен будуватися як цілеспрямована взаємодія вихователів і вихованців, як організація певних стосунків між ними та соціальними інститутами, навколишнім середовищем. Категорія цілісності виражає внутрішню єдність об'єкта. Цілісність підходу до об'єкта означає всебічне охоплення всіх його властивостей і зв'язків, розуміння його внутрішньої зумовленості й специфіки.

Важливим компонентом у системі соціального виховання є середовище, в тому числі соціальне-психологічне, яке забезпечує формування в сучасній молоді ставлення до навколишнього світу, до людей, до самих себе, до діяльності людей і власного духовно-економічного життя, тобто пізнавальної активності високого світу почуттів, моральних переконань. Одним із провідних мікрофакторів соціалізації дитини є інститути соціального виховання. Пріоритетне місце серед них належить школі. Життя дитини в школі доцільно розглядати як органічну частину та продовження її соціалізаційного процесу.

Процес соціалізації особистості в умовах загальноосвітніх закладів супроводжується появою різноманітних соціально-психологічних проблем у дитячому та підлітковому середовищі, особливостей взаємодії учнівського та педагогічного колективів різних труднощів підлітків, пов'язаних з усвідомленням та розумінням ними власного „Я” – образу.

Усе це викликає необхідність організації соціально-педагогічної роботи з вихованцями загальноосвітніх закладів, яку має здійснювати кваліфікований спеціаліст.

Ним на сьогодні виступає соціальний педагог – фахівець відповідної кваліфікації, об'єктом діяльності котрого є діти та молодь, що потребують допомоги.

Актуальна проблема соціально-виховуючого навчання стоїть в епіцентрі педагогічної науки й практики соціальних інститутів. Освіта містить у собі систематичне навчання та самоосвіту. Організація соціального досвіду здійснюється завдяки участі дитини в різних формалізованих та неформалізованих об'єднаннях (клас, гурток, дворова компанія однолітків, сусідство тощо). Соціальне виховання забезпечується суспільством та державою в організаціях, що спеціально створюються для його здійснення (школа, мережа позашкільних закладів, дитячі та молодіжні організації).

Головна мета соціального виховання – забезпечити максимальний розвиток особистості дитини в розумно організаційному суспільстві, яке буде служити їй і якому вона сама буде служити. Отже, ідея органічної єдності навчання та соціального виховання і розвитку особистості є переконливою, її реалізація дає позитивні результати.

У період розбудови національної освіти в нашій країні першочерговим завданням соціально-виховних закладів є створення такої системи виховання та навчання, яка забезпечила б формування національної свідомості та самосвідомості молодого покоління, моралі й світогляду.

Національне виховання – це виховання дітей на культурно-історичному досвіді рідного народу, його традиціях, звичаях й обрядах. Національне виховання є конкретно-історичним виявом загальнолюдського гуманістичного й демократичного виховання. На кожному етапі розвитку українське національне виховання інтегрувало кращі здобутки світової культури, які увійшли до народних традицій і звичаїв, що стверджують добро, любов, красу, справедливість в усіх сферах життя.

Головна мета національного виховання – набуття молодим поколінням соціального досвіду, успадкування духовних надбань українського народу, досягнення високої культури міжнаціональних взаємостосунків, формування у молоді незалежності від національної належності, особистісних рис громадян Української держави, розвиненої духовності, фізичної досконалості, моральної, художньо-естетичної, правової, трудової та екологічної культури.

Методологія мети й змісту виховання охоплює національну психологію особистості, народну педагогіку та провідні розбудови нашої держави, реформування системи освіти (національна спрямованість, демократизація, гуманізація, гуманітаризація, диференціація навчання і виховання учнівської молоді).

Зміст і характер національної системи навчання і виховання розкриває економічні, політичні, філософські, географічні, етнографічні, психологічні, соціальні особливості певного народу.

Народна педагогіка містить такі основні компоненти, як рідна мова, родовід, народний етикет, фольклорне виховання, педагогіка народного календаря, народна символіка, емоційна культура, основи народної моралі, національна психологія, національний характер, національна самосвідомість, патріотизм, дружба народів, народний і науковий світогляд, розвиток дитячої творчості.

Взірцем плідного втілення ідей народної педагогіки в систему навчання і виховання є всесвітньовідомий педагог, наш співвітчизник, В.О.Сухомлинський. У своїй праці «Проблеми виховання всебічно розвиненої особистості» він глибоко і фундаментально розкриває суть і методи розумового, морального, трудового, патріотичного, валеологічного виховання учнівської молоді, рис мужності й колективізму особистості.

Відтак народну педагогіку варто розглядати як зосередження духовного життя народу, де розкриваються особливості національного характеру, а історію української етнопедагогіки – як галузь знань про зародження, становлення й розвиток науки про українську народну педагогіку від її появи й до сучасності.

Народні уявлення про основні чинники формування й соціалізації особистості: спадковість, етносоціальне (рідна мова, родинні, сусідські та громадські взаємини між людьми, житлові умови, соціальний статус, господарська та трудова діяльність, народні та державні традиції і звичаї, релігія тощо) й навколишнє середовище (вплив природи на особливості життєдіяльності, праці, традицій і т.п.), виховання.

Українці про виховання. Синонімічне розгалуження поняття «виховання»: «ховати», «оберігати», «плекати», «леліяти», «доглядати», «ростити», «навчити» та ін. Суть поняття «виховувати»: навчати правил поведінки, впливати на фізичний, культурний та духовний розвиток особи, дбати про її освіту, трудові й професійні вміння, навчити жити в суспільстві. Зміст понять «вихователь», «вихованець», «вихований».

Мета і завдання української народної педагогіки. Головна мета виховання – «навчити бути людиною». («Дивись не забудь – людиною будь!»), прищепити молоді духовність рідного народу, виховати гідних носіїв і творців національної культури. Розуміння сутності виховання як процесу передачі молодшим поколінням етносоціального досвіду старших поколінь, процесу підготовки до самостійного й повнокровного життя у суспільстві. Складність і різнобічність підготовки молоді до суспільного життя («Життя прожити – не поле перейти», «Вік прожити – не дощову годину перестояти» та ін.).

Виховні ідеали українців у їхньому історичному розвитку: господар, хлібороб; людина доброзичлива, гостинна, хазяйновита й працююча; турботливий сім'янин; дбайлива господиня, вірна дружина; відважний і хоробрий захисник рідної землі, домівки; козак; шанувальник і творець краси, а в цілому – довершена особистість з доскональністю розуму, душі й тіла, типовий українець. Висока оцінка надавалась народом таким якостям національного характеру, як доброта, милосердність, щедрість, щирість, лагідність, працюючість, волелюбність, відвага, гідність, гумор, любов до природи – прикмет ідеальної людини, типового представника рідного народу.

Зміст виховання в народній педагогіці як відображення цілісного процесу формування всебічно розвиненої особистості. Піклування про здоров'я дітей, їхній фізичний, розумовий, моральний та естетичний розвиток. Передача побутових знань і трудових умінь; підготовка до сімейного й громадського життя, ведення господарства; формування високої духовності. Специфіка виховного впливу в селі, місті.

Принципи народного виховання як сукупність вихідних положень, ідей, правил, що визначають спрямування, зміст та організацію виховних дій вихователя, побудовані на: гуманізмі, природовідповідності, етнізації, культуровідповідності, врахуванні вікових, індивідуальних та статевих особливостей вихованців, вихованні працею, вимогливістю, повагою до особистості.

Засобами виховання в народній педагогіці є: рідна мова, історія, міфологія, фольклор, народні мистецтва, ремесла й промисли, спосіб життя родини, праця, національні традиції, звичаї, обряди, символи; забави, іграшки, ігри, дитячий гурт. Психолого-педагогічна суть засобів виховання. Родинно-побутові звичаї, свята, обряди, символіка як фактори між поколінної етнічної трансмісії, механізми реалізації наступності поколінь. До типових форм народного виховання належать: індивідуальна – догляд за дитиною; групова – виховання дітей у сім'ї, залучення до гуртів та об'єднань ровесників; фронтальна – участь багатьох дітей і молоді в іграх, праці, дотриманні традицій, звичаїв, обрядів, норм поведінки, моральних чеснот. Вплив на молодь

парубочих і дівочих громад, посестринств і побратимств, вечорниць, досвідів, гулянь, вулиці.

Методи виховання народної педагогіки як певні способи передачі соціального досвіду, норм поведінки, моральності: особистий приклад, авторитет; бесіда, розповідь, роз'яснення, переконання, вимоги, прохання, порада, натяк, докір, схвалення, заборона, засудження, заохочення, покарання; вправи, привчання, виконання доручень, обов'язків, режим праці й відпочинку, ігри, забави та ін. Ставлення народу до рукоприкладства, залякування дітей, фальшивого авторитету. Делікатність і доцільність застосування методів покарання і заохочення.

Місце та роль релігії, церкви у вихованні дітей та молоді.

Форми громадського виховання дітей та молоді. Обов'язки дорослих людей, громади в справі виховання дітей. Роль хрещених батьків та сусідів, взаємодопомога у вихованні дітей. Народне звичаєве право, мораль щодо різних видів опікунства та його значення. Роль старших, зокрема літніх людей, у плеканні моралі, духовності, гідної поведінки дітей та молоді.

Досвід народної педагогіки духовно-морального виховання молодого покоління. Народ про мораль та етику, їхню роль у житті суспільства, народу, держави, особи. Суть понять «моральне виховання», «моральна свідомість», «моральні почуття», «моральні якості», «моральна поведінка».

Глибока людяність народної моралі українців. Формування моральних уявлень про добро і зло, правду і кривду, благородність, честь, совість, доброчесність, людяність, любов до батьків, батьківщини. Виховання чесності, справедливості, працьовитості, моральних норм поведінки, християнської моралі.

Народна етика та етикет як втілення гуманного ставлення до людини, природи. Виховання поваги до людей різних станів, рас, національностей. Плекання у молоді рис української гостинності, щирості, доброзичливості.

Засоби і методи морального виховання із скарбниці народної педагогіки: праця, народні приказки, народні прислів'я, казки, легенди, думи, народні пісні, народні традиції, обряди, звичаї, національна символіка.

Головний критерій оцінки морального виховання – поведінка людини (на прикладах фольклору, загадок, прислів'їв). Єдність морального виховання з іншими складовими виховної роботи.

Традиції трудового виховання українців пов'язані із загальною оцінкою народом праці як першооснови людського життя, провідного засобу виховання.

Традиційні для українців види особистої і громадської трудової діяльності. Участь дітей у трудових діях, домашньому господарюванні, продуктивній праці, її соціально-педагогічне значення. Поетапність прилучення дітей до праці.

Виховання в дітей бережливості й ощадності щодо природи, продуктів праці. Культ землі й хліба в українській народній педагогіці.

Чесність і шана праці. Народні звичаї шанування трудівників. Свято першої борозни, свято перших сходів, проводи на полонину, обжинки тощо. Трудові пам'ятки, пам'ятні місця України («Іванів сад», «козака левада», «Грицева криниця» тощо).

Соціально-педагогічна суть і виховне значення української толоки. Висока естетика праці, побутової діяльності.

Участь у праці й вияв трудової майстерності як провідний критерій оцінки гідності людини. Шанування трудової ініціативи, наполегливості, творчої і натхненної трудової діяльності.

Народні традиції українців прилучення дітей до прекрасного. Культ краси в житті українців. Гармонійний зв'язок народної естетики й моралі. Джерела прекрасного в

житті народу: природа, материнська мова, рідна земля, вільна праця, людина і міжлюдські стосунки, національні звичаї, традиції, свята й обряди.

Висока естетика народного життя, трудової діяльності, побуту, дозвілля. Традиції виховання в дітей естетичних смаків, уподобань, поглядів та ідеалів. Роль дитячого малюнка, вишивки, музики й пісні в родинному колі.

Народна педагогіка про виховання красивої поведінки, стилю життя, умінь гарно одягатися, прикрашати житло, посуд, інші предмети побуту й праці. Дитячі ігри й іграшки як засоби естетичного впливу. Оспівування в народному фольклорі дівочої і юнацької краси та її критеріїв.

Вплив різних видів мистецтв на естетичне формування людини: образотворчого, декоративно-прикладного, танцювального, музичного, пісенного та ін.

Естетика народних свят, обрядових дійств. Особливості прикрашання оселі, подвір'я на свята (Новий рік і Різдво, Зелена неділя тощо).

Традиційне ставлення українців до школи, вчителя, освіти («Школа робить людину зрячою», «Шануй учителя як родителя», «Вік живи, вік учись»).

Ідеї і здобутки народної педагогіки в системі роботи сучасної школи. Елементи українознавства в змісті навчальних предметів. Школа-родина.

Дія етнопедагогіки в позаурочний час (гуртки народної пісні, народної музики, народного танцю, народних ремесел, народного прикладного мистецтва, краєзнавча робота, проведення вечорниць, «Козацька забава», участь у народних святах, обрядах, створення дитячих і молодіжних організацій («Джура», «Пласт», «Істр»), створення кімнат чи музеїв народознавства.

Велике значення відводиться співпраці школи, сім'ї, шановних громадян, творчих людей у вихованні учнівської молоді.

Етнопедагогіка в організації сучасного родинного виховання. Збагачення знань молоді ідеями українського родинознавства. Використання батьками скарбниці народного дитинознавства та порад родинної педагогіки.

Одним із провідних мікрофакторів соціалізації дитини є інститути соціального виховання. Пріоритетне місце серед них належить школі. Життя дитини в школі доцільно розглядати як органічну частину та продовження її соціалізуючого процесу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бреева Е.Б. Дети в современном обществе. – М., 1999.
2. Капська А.Й. Соціальна робота: деякі аспекти роботи з дітьми та молоддю. – К., 2001.
3. Капська А.Й. Соціальна педагогіка. – К., 2000.
4. Капська А.Й. Соціальна педагогіка. – К., 2004.
5. Постовий В.Г. Сучасна сім'я та її педагогіка – К., 1994.
6. Формування навичок усвідомленого батьківства та ранній розвиток дитини: Методичні матеріали / За заг. ред. Г.М. Лактіонової. – К., 2002.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фурдуй Світлана Борисівна – викладач кафедри педагогіки Ізмаїльського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: виховання дітей на традиціях українського народу.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ОСНОВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Ірина ЦАРЕНКО, Степан ВЕЛИЧКО

У статті зроблено спробу обґрунтувати зміст лабораторного практикуму з основ безпеки життєдіяльності в 10–11 класах середньої школи, а також наводиться методичне забезпечення лабораторної роботи в 10 класі, яку доцільно проводити при вивченні теми “Екологічні проблеми навколишнього середовища”.

An attempt of explanation of the practical laboratory manual in basics of Life Safety in 10–11 forms of secondary school is done in the article. Also the methodological bases of laboratory work in the 10 form is proposed which can be used while teaching the theme «Ekological problems of environment».

Основною функцією процесу навчання в останні роки вважається не передавання сукупності знань, а цілеспрямована пошукова робота учнів щодо оволодіння системою дійових знань, умінь, навичок та організація оптимальної діяльності, пов'язаної із процесом становлення й розвитку креативної особистості. Тому сучасний підхід до реформування системи освіти передбачає постановку завдань поглиблення інтересу учнів до пізнавальної і творчої діяльності, формування в них дослідницької позиції у сприйнятті та осмисленні світу тощо.

Для ефективного розв'язання цих завдань багато педагогів пропонують використання дослідницьких прийомів і методів у навчанні, відзначаючи їхню дієвість під час вивчення учнями шкільних предметів. Тому, є всі підстави стверджувати, що переважне використання саме дослідницьких технологій у поєднанні з іншими здатне забезпечити освіченість, розвиток і вихованість школярів відповідно до вимог, запропонованих сучасним рівнем розвитку науково-технічного й соціального прогресу щодо особистості, підготовленої до активного, позитивно-творчого осмислення і перетворення дійсності, що актуалізує проблему широкого впровадження на шкільних уроках дослідницьких технологій навчання основ наук [2, 128–140].

Практика свідчить, що процес навчання й виховання буде тоді ефективним, коли учень має бажання вчитися й бере участь у цьому процесі. Тому важливе місце на уроці потрібно відводити мотивації самостійної пізнавальної діяльності школярів, а увесь процес навчання необхідно організовувати таким чином, щоб його результати були пов'язані із практичною спрямованістю. За таких умов в учнів виникають відчуття необхідності набутих знань, умінь та навичок.

Зокрема, при вивченні основ безпеки життєдіяльності (ОБЖ) у 10–11 класах загальноосвітньої школи важливе місце потрібно відводити дослідно-експериментальній роботі учнів. Для реалізації основних концептуальних положень щодо організації навчального процесу як дослідження вчитель має реалізувати головні принципи такого методу навчання, зокрема, структурованість навчального матеріалу, зацікавленість предметом вивчення, наочність, стислість тощо. При використанні дослідницької технології вчителю потрібно визначити теми програмного матеріалу з ОБЖ, вивчення яких за допомогою цієї технології має найбільшу пізнавальну й освітню цінність та ефективність, а також має бути оптимальною серед інших поширених технологій навчання. Наприклад, під час вивчення основ безпеки життєдіяльності в 10–11 класах загальноосвітньої школи варто провести лабораторно-практичні заняття з таких програмних тем [1]:

10 клас. Тема “Екологічні проблеми навколишнього середовища” (4 год.).

1. Лабораторно-практичне заняття 1 “Дослідження рН-характеристик природних розчинів” і вплив показника рН на життєдіяльність людини (урок 1, 1 год.).

2. Лабораторно-практичне заняття 2 “Дослідження рівня забруднення атмосфери шкідливими речовинами” (урок 4, 1 год.).

Тема “Надзвичайні ситуації, що загрожують безпеці громадянина” (3 год.):

1. Лабораторно-практичне заняття 3 “Пожежна безпека у громадських місцях” (урок 10, 1 год.).

11 клас. Тема “Виробничі надзвичайні ситуації” (4 год.):

1. Лабораторно-практичне заняття 1 “Аварії та пожежна безпека на виробництві” (урок 1, 1 год.).

2. Лабораторно-практичне заняття 2 “Дослідження факторів навколишнього середовища, що впливають на психофізіологічний стан людини” (урок 3, 1 год.).

Тема “Надзвичайні ситуації техногенного походження” (8 год.):

1. Лабораторно-практичне заняття 3 “Вплив радіації на організм людини” (урок 6, 1 год.).

2. Лабораторно-практичне заняття 4 “Дозиметричний контроль” (урок 8, 1 год.).

3. Лабораторно-практичне заняття 5 “Правила радіаційної безпеки й гігієни” (урок 11, 1 год.).

Дослідницька самостійна робота у вигляді лабораторно-практичних занять проводиться за завданням учителя в спеціально пристосованому для проведення дослідів приміщенні – лабораторії (кабінеті) безпеки життєдіяльності людини, де є необхідне обладнання.

Лабораторні роботи з основ безпеки життєдіяльності займають важливе місце в навчальному процесі: після пояснення вчителем нового матеріалу, перед або в процесі його вивчення. У шкільних умовах вони можуть проводитися у вигляді фронтальних лабораторних робіт, ілюстративних і дослідницьких робіт. За умов фронтального виконання лабораторних робіт усі учні класу (кожен самостійно або окремими групами) виконують одночасно одну й ту ж роботу на нескладному обладнанні. При виконанні лабораторних робіт окремими групами учнів потрібно чітко розмежувати завдання між ними. Але не слід допускати такого, щоб один учень завжди виконував досліди, другий тільки записував, а третій тільки спостерігав. В усіх випадках важливо ґрунтовно пояснити учням мету роботи, її пізнавальне завдання, повторити теоретичний матеріал, що відповідає практичним заняттям, докладно ознайомити учнів із планом виконання роботи. В умовах фронтальної лабораторної роботи проводиться усний інструктаж учнів, зрідка – письмовий. З дидактичною метою при виконанні перших лабораторних робіт учитель дає інструктаж частинами в міру виконання роботи учнями. Іноді інструкція готується у вигляді плаката [3, 341].

З метою активізації пізнавальної діяльності учнів план проведення лабораторної роботи може вироблятися учнями під керівництвом учителя. Під час роботи вчитель уважно стежить за її ходом, виправляє помічені помилки, консультує учнів, які відчують труднощі. Якщо помилку допускає багато учнів, вчитель може припинити на деякий час виконання завдання і дати загальні зауваження. Однак не слід цим зловживати, бо втручання в самостійну роботу учнів може виявитися передчасним.

Лабораторні роботи виступають важливим засобом ознайомлення учнів із дослідницькою технологією під час вивчення ОБЖ, розвивають технічні навички й уміння, сприяють формуванню наукового світогляду в школярів.

Дуже близькі цілі й завдання до лабораторних робіт з основ безпеки життєдіяльності мають практичні заняття (практикуми), які традиційно проводяться, наприклад, з фізики, хімії, географії, трудового навчання тощо. Як і при вивченні ОБЖ, у таких випадках нерідко вживається термін “лабораторно-практична робота”

(складання плану-карти місцевості, створення структурно-логічних схем у вивченні окремих понять і термінів тощо). Якщо лабораторні роботи становлять єдине ціле з даною темою, що вивчається, то практикуми й практичні заняття можуть проводитися в кінці чверті, півріччя або навчального року після вивчення великих тем курсу. У такому разі їхні результати повинні суттєво впливати на тематичну чи підсумкову оцінку.

Ми пропонуємо свій варіант навчально-методичного забезпечення заняття з основ безпеки життєдіяльності в 10 класі, котре може проводитися як практичне чи лабораторне завдання.

Лабораторно-практичне заняття. 10 клас.

Тема: Дослідження рН характеристик природних розчинів і вплив показника рН на життєдіяльність людини

Мета роботи: а) сформулювати в учнів знання про водневий показник рН нейтральних, лужних і кислотних розчинів та його вплив на життєдіяльність людини; б) вивчити будову, технічні характеристики й правила експлуатування рН-метра; в) виробити вміння вимірювати активність іонів водню й температуру розчинів за допомогою рН-метра; г) формувати в учнів експериментальні навички; д) розвивати логічне мислення учнів; е) розширювати політехнічний світогляд учнів, розвивати їхню екологічну освіченість.

Обладнання: кодоскоп із кодопозитивами, прилад “рН-метр навчальний” з технічним паспортом, дві посудини з водою (дистильованою й водопровідною), навчально-методичні посібники.

Теоретичні відомості

1. Значення водних ресурсів планети для життєдіяльності людини й загальні вимоги до якості питної води. Наша планета містить близько 16 млрд. м³ води, що становить 0,25 % її маси. Близько 80 % запасів води міститься в мантії Землі. Підземна частина гідросфери охоплює ґрунтові, підґрунтові, міжпластові води й води карстових порожнин у легкорозчинних гірських породах, зокрема вапняках, гіпсах і т.п.

Зараз водним ресурсам загрожує вичерпування та псування. Людство майже повністю залежить від поверхневих вод суші – річок та озер. Це мізерна частина водних ресурсів підлягає найбільш інтенсивному впливу. Вода річок та озер покриває потреби людства в питній воді, використовується для зрошення у сільському господарстві (73% всієї питної води), витрачається в промисловості для охолодження АЕС та ТЕС. Споживання води постійно збільшується, і одна з небезпек – зменшення її запасів.

Для значної частини живих організмів вода (H₂O) є середовищем зародження й розвитку. Вода в біосфері перебуває у безперервному русі, бере участь у геологічному та біологічному кругообігу речовин. Вода є основою існування життя на Землі, без неї не може існувати наша цивілізація, бо людина використовує воду як для пиття, так і для забезпечення своїх санітарно-гігієнічних і господарсько-побутових потреб. Ця хімічна сполука входить до складу живих тканин, продуктів харчування, ґрунтів, гірських порід тощо. Отже, суттєвий вплив водяної сфери нашої планети на життєдіяльність людини і взагалі значення води для всього живого важко переоцінити.

З одного боку, вода – фізіологічно й гігієнічно необхідний елемент, а з іншого – вона може стати джерелом хвороб і порушень здоров'я людини. Це, насамперед, може бути пов'язано зі зміною складу, якісного показника води або недостатньою її кількістю. У хімічно чистому вигляді води в природі не буває, бо вона є універсальним

розчинником практично всіх речовин у рідкому, твердому та газоподібному станах. Загальними вимогами до питної води є такі:

- вода не повинна містити токсичних, радіоактивних та інших шкідливих для здоров'я людини речовин;
- вміст у воді мінеральних речовин і мікроелементів повинен відповідати фізіологічним потребам організму;
- за своїми органолептичними властивостями (наявність запаху, присмаку, кольоровості тощо (вода повинна задовольняти смакові потреби населення).

Забруднення джерел водопостачання – це: стічні побутові та промислові води, стікання дощових і талих вод із сільськогосподарських полів і т.п. Забруднення води відбувається: відходами, що поглинають кисень; отруйними речовинами (пестицидами, гербіцидами); нафтою й нафтопродуктами; відходами органічного синтезу (мийними речовинами); радіоактивними та хімічними речовинами. Окрім цього, забруднення може бути тепловим від гарячих стоків промислових підприємств.

Основні показники якості питної води регламентуються відповідними державними стандартами й санітарно-гігієнічними вимогами. Показники хімічного складу води визначаються нормами вмісту – гранично допустимими концентраціями (ГДК) речовин, які з'явилися у природній воді внаслідок промислового, сільськогосподарського і комунально-побутового забруднення. ГДК обмежують загальну мінералізацію води, вміст хімічних речовин, загальну жорсткість і рН.

2. *Вплив кислотних і лужних розчинів на життєдіяльність людини.* Техногенне забруднення довкілля суттєво впливає не лише на склад атмосферного повітря, але й на процеси кругообігу енергії і речовин у природі. Зокрема, зміна хімічного складу повітря внаслідок діяльності людини та процеси кругообігу води в природі спричиняють виникнення феномена “кислотних дощів”. Це явище було відкрито понад сто років тому назад А. Смітом, який виявив залежність між рівнем забруднення атмосферного повітря й кількістю опадів. Незабруднені опади самі собою мають кислу реакцію ($\text{pH} = 5,5\text{--}6,0$). Значне забруднення атмосфери сірчистим ангідридом, окислами азоту, сполуками хлору й фтору призводить до більшої кислотності. На окремих територіях США, Європи середньорічна кислотність опадів не перевищує 4,0–4,5, що прирівнюється до слабких розчинів кислот. У деяких регіонах Земної кулі, наприклад, Нідерландах зареєстровані опади із $\text{pH} = 3,8$ [4, 105].

Збільшення вмісту кислих іонів і постійне вимивання лужних катіонів призводить до того, що буферна система рослин руйнується і кислотність ґрунтів збільшується.

Токсична дія аерозолів сірчаної кислоти на організм людини особливо посилюється у хмарну погоду. Розчин сірчаної кислоти у вигляді крапель туману тримається у повітрі або разом із дощем випадає на землю. Сірчана кислота роз'їдає метал, тканини, бетон, фарби, негативно впливає й на все живе; на підкислених ґрунтах знижується врожайність, а зростання кислотності у водоймах призводить до загибелі всього живого. Наприклад, при $\text{pH} = 4,5$ гинуть всі риби, земноводні, комахи, а на дні розвиваються гриби й бактерії – анаероби, що виділяють вуглекислий газ, метан і сірководень.

Дія забрудненого повітря і води на організм людини виявляється в загальному погіршенні здоров'я людини, зниженні імунітету, появі головного болю, відчутті слабкості, зниженні продуктивності праці тощо. У районах із сильним забрудненням атмосферного повітря рівень захворюваності населення на бронхіти у 3–5 разів, пневмонію в 2–3, плеврит у 3–4 рази вищий, ніж у населення районів із незабрудненим повітрям.

3. *Сутність показника рН і методи його визначення.* Вода в природі є дуже слабким електролітом, який частково дисоціює на гідроксидіони OH^- та іони гідрогену H^+ : $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Співвідношення між концентраціями іонів водню та гідроксидіонами справедливе не тільки для чистої води, але для будь-яких водних розчинів також. При кімнатній температурі нейтральні розчини мають однакову концентрацію: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ моль/л, що дає змогу обчислювати $[\text{H}^+]$ або $[\text{OH}^-]$ у випадках, коли одна з цих величин відома.

Якщо до води додати розчин кислоти, тобто ввести додаткову кількість іонів гідрогену, то стан іонної рівноваги води порушиться, а збільшення концентрації іонів гідрогену призведе до відповідного зменшення концентрації гідроксидіонів:

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ моль/л}; [\text{OH}^-] = 10^{-11} \text{ моль/л}.$$

У лужних розчинах концентрація іонів гідрогену є набагато меншою, ніж концентрація гідроксидіонів: $[\text{H}^+] = 10^{-11}$ моль/л.

Отже, в нейтральному середовищі: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ моль/л; у кислотному – $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$; у лужному – $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$.

На практиці використання концентрації іонів водню для характеристики кислотності середовища є незручним. Зазвичай, використовують величину, запропоновану Зеренсенем ще 1909 року – від’ємний десятковий логарифм концентрації водневих іонів, яку називають потенціалом водню або *водневим показником рН*, де: “р” – початкова літера датського слова “*potenz*” – математичний степінь, “Н” – символ водню [2].

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+].$$

Таким чином, для:

- нейтральних розчинів – $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$, $\text{pH} = \text{pOH} = 7$;
- кислотних розчинів – $[\text{H}^+] > 10^{-7}$, $\text{pH} < 7$, $\text{pOH} > 7$;
- лужних розчинів – $[\text{H}^+] < 10^{-7}$, $\text{pH} > 7$, $\text{pOH} < 7$.

Існує два основних методи визначення показника рН різнманітних розчинів:

1. Індикаторний метод. Визначення рН розчинів цим методом ґрунтується та тому, що індикатори змінюють своє забарвлення при різних значеннях рН, зокрема: метилоранж – при рН = 4,4; лакмус – при рН = 7; фенолфталеїн – при рН = 9 і т.п.

2. Метод потенціометра. Цей метод ґрунтується на вимірюванні потенціалів водневого, гіпгідронного та скляного електрода, які перебувають у стані рівноваги з іонами гідрогену. Для цього використовують прилади, які дістали назву рН-метри.

4. Опис приладу “рН-метр навчальний”.

4.1. *Будова рН-метра.* Цей прилад, зовнішній вигляд якого зображено на рис. 1, призначений для вимірювання активності іонів водню й температури розчинів, що досліджуються. Конструктивно він виготовлений у вигляді переносного пристрою з автономним живленням і цифровим рідиннокристалічним індикатором. У верхній частині корпусу розміщені два гнізда для з’єднання з датчиками рН і температури. В нижній частині корпусу міститься відсік для встановлення елемента живлення типу “Крона”. З лівого боку на корпусі розміщені кнопки вмикання живлення й вибору режимів роботи.

Для проведення калібрування рН-метра із правого боку містяться отвори під викрутку. Датчик температури розміщений у циліндричному фторпластиковому корпусі пристрою. Як датчик температури, використовується скляний комбінований електрод типу ЕСК – 10601/7. У верхній частині електрода під захисною поліетиленовою трубкою знаходиться отвір для заливання електроліту.

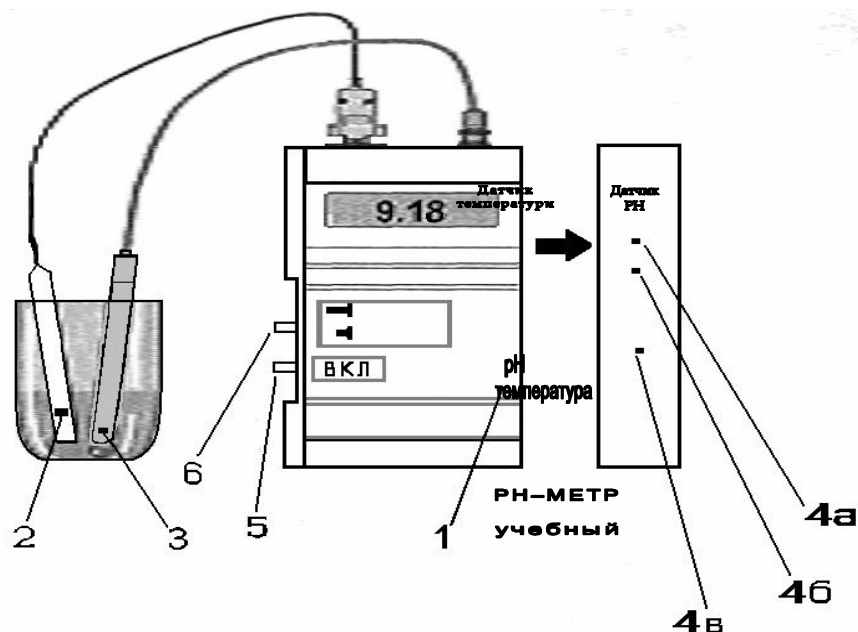


Рис. 1. Зовнішній вигляд та органи керування рН-метра: 1 – корпус рН-метра; 2 – датчик температури; 3 – датчик рН; 4 – потенціометри для калібрування: а) зміщення нуля, б) рН, в) температури; 5 – кнопка вимикання приладу; 6 – кнопка для зміни режимів вимірювання.

4.2. Технічні характеристики рН-метра

Діапазон вимірювання рН.....1–12 рН

Розчин-електроліт хлорного калію з концентрацією.....3 мол/л

Точність вимірювання.....0,01 рН

Похибка вимірювання рН без урахування t° -компенсації:

– в діапазоні $+20 - +30^{\circ}\text{C}$ не більше, ніж $\pm 0,1\text{pH}$

– в діапазонах $+15 - +20^{\circ}\text{C}$ і $+30 - +40^{\circ}\text{C}$ не більше, ніж $\pm 0,2\text{pH}$

– в діапазонах $+5 - +15^{\circ}\text{C}$ і $+40 - +45^{\circ}\text{C}$ не більше, ніж $\pm 0,3\text{pH}$

Діапазон вимірювання температури розчинів $0^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$

Похибка вимірювання температури не більше, ніж $\pm 1^{\circ}\text{C}$

4.3. Підготовка приладу до роботи. Перед початком роботи необхідно переконатися у наявності електроліту в електроді, відсутності смужки, яка використовується під час консервування приладу, та відсутності механічних пошкоджень електрода й з'єднувального кабеля. Потім робочу мембрану електрода потрібно опустити в розчин соляної кислоти, концентрацією 1 моль/л і витримати не менше 8 годин. Перед початком вимірювань необхідно зняти пробку зі зливного отвору. Рівень електроліту в електроді повинен перевищувати рівень рідини у вимірювальній склянці.

Після цього переходять до наступного етапу – калібрування приладу.

Примітка. 1. Підготовка приладу до роботи та його калібрування проводиться вчителем (лаборантом) відповідно до технічного паспорту напередодні уроку.

2. Значення рН залежить від температури розчину.

4.4. Особливості експлуатування рН-метра та правила техніки безпеки.

1. Вимірювання значення рН розчину здійснюється автоматично. Для цього потрібно занурити електрод у розчин, який досліджується.
2. Глибина занурення електрода в розчин під час вимірювання рН повинна становити не менше, ніж 16 мм.

3. Рівень електроліту в електроді при вимірюванні рН повинен розміщуватись вище рівня розчину, який аналізується.
4. Не допускається застосування електрода в розчинах, у яких може утворюватися осад і плівка на поверхні, а також експлуатація й зберігання електрода без електроліту.
5. Не дозволяється доторкатися до робочої мембрани електрода. При необхідності потрібно протерти мембрану зволоженим фільтрувальним папером.
6. Час, необхідний для вимірювання значення рН залежно від концентрації розчину, становить від 2 до 15 хвилин.
7. При зміні температури розчину час устанавлення показів приладу становить до 1 хвилини.
8. Якщо індикатор живлення приладу сигналізує про розряд елемента живлення, то його необхідно замінити.

Завдання до виконання роботи

1. Опрацювати конспект уроку і теоретичні відомості лабораторно-практичного заняття.
2. Визначити показник рН води у двох посудинах. Дослід повторити 3–5 разів.
3. Отримані результати порівняти, оформити у вигляді табл. 1 і зробити висновок, використовуючи шкалу на рис. 2.

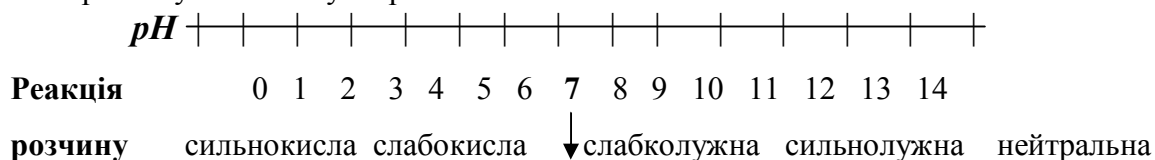


Рис. 2. Шкала для визначення кислотно-лужного балансу природних розчинів.

Таблиця 1.

Результати дослідної роботи

№ досліду	Значення рН	
	дистильована вода	водопровідна вода
1.		
2.		
3.		
Середнє значення		

Контрольні питання

1. Яке значення води для людини?
2. У чому полягає проблема нестачі води, коли вона займає більше 70 % площі Землі?
3. Які вимоги до якості питної води?
4. Чи контролюється показник рН санітарними нормами або іншими нормативними документами?
5. Джерела забруднення питної води й види забруднення.
6. Як впливає показник рН природних розчинів (води, ґрунтів тощо) на життєдіяльність людини?
7. Якими методами визначають показник рН природних розчинів?
8. Який з розчинів є більш кислим: рН = 7,4 і рН = 7,0?
9. Правила техніки безпеки під час роботи із рН-метром.
10. Як виміряти показник рН досліджуваного розчину?

Домашнє завдання: Опорний конспект за темою; створити структурно-логічну схему, взявши за небезпеку забруднення питної води.

Таким чином, вивчення учнями 10 класу теми “Екологічні проблеми навколишнього середовища” доцільно супроводжувати виконанням лабораторно-практичних завдань.

Наші дослідження свідчать, що впровадження дослідницьких технологій на уроках з ОБЖ сприяє: розвитку логічного мислення учнів; розширенню їхнього наукового кругозору й екологічної освіченості; формуванню в учнів експериментальних навичок; узагальненню знань з різних предметів завдяки встановленню міжпредметних зв'язків з іншими шкільними дисциплінами (хімією, фізикою, біологією тощо).

Подібний підхід до організації навчальних занять з основ безпеки життєдіяльності варто застосувати також і в 11 класі, що вимагається специфічністю навчального предмета та необхідністю підготовки учнів до державної підсумкової атестації. Потреба в реалізації мети та розв'язання завдань з ОБЖ у випускному класі вимагає застосування саме активних методів навчання, серед яких організація самостійної дослідницької діяльності школярів є найрезультативнішою, що підтверджується практичним досвідом викладання цього шкільного предмета.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Освітні технології: Навч.-метод. посіб./ О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська, Т.В. Тихонова та ін./ За ред. О.М. Пехоти. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 255 с.
2. Хомченко Г.П.. Посібник із хімії для вступників до вузів. – К.: Вища школа, 1989. – 416 с.
3. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.
4. Ярошевська В.М. Безпека життєдіяльності: Підручник. – К.: ВД “Професіонал”, 2004. – 560 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Царенко Ірина Леоніївна – старший лаборант кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх учителів з безпеки життя й діяльності людини.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання навчання КДПУ ім. В. Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: проблеми дидактики вищої школи та підготовка високопрофесійних учителів природничих дисциплін.

РЕАЛІЗАЦІЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ І ПРОФЕСІЙНИХ ЗНАНЬ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Вікторія ЧУБАР

У статті розглядаються окремі аспекти реалізації освітньої галузі “Технологія” на основі використання взаємозв'язків загальноосвітніх і професійних знань у процесі профільного навчання старшокласників.

The article deals with some aspects of realization in the educational field “Technology” on the basis of using the interrelations of general educational and professional knowledge during the process of profession-related learning of senior forms pupils.

У зв'язку із набуттям чинності Державного стандарту освітньої галузі “Технологія” [1] стала актуальною робота щодо створення необхідних для його реалізації навчальних програм і відповідного навчально-методичного забезпечення. При їхній розробці необхідно враховувати, що технологія – це інтегративна освітня галузь, яка синтезує наукові знання з курсів математики, фізики, хімії, біології і т.п. й показує їх використання у

промисловості, енергетиці, зв'язку, сільському господарстві та інших напрямках діяльності людини. Виходячи з цього, в навчальному процесі важливу роль повинні відігравати міжпредметні зв'язки, які розкривають інтеграцію науки й практики.

Аналіз наукової, методичної літератури й передового педагогічного досвіду показує, що різноманітні аспекти проблеми використання міжпредметних зв'язків у процесі профільного навчання старшокласників дістали певне розв'язання, зокрема: формування практичних умінь з допомогою міжпредметних зв'язків; міжпредметні зв'язки в трудовому та профільному навчанні; зміст міжпредметних зв'язків та їхні функції у розв'язанні комплексних завдань трудової підготовки; способи реалізації міжпредметних зв'язків у процесі трудового навчання; реалізація міжпредметних зв'язків математики й трудового навчання; зв'язок викладання фізики з трудовим навчанням і та ін. [3,4].

Разом з тим аналіз показує, що вчителі трудового навчання недостатньо знають основні ідеї, що містяться у споріднених предметах. У зв'язку з цим вони не спонукають старшокласників до використання загальноосвітніх знань у процесі профільного навчання. Не можна не сказати і про невзаємозв'язність предметів за часом і темпом вивчення та розподілом за роками; про часткове дублювання матеріалу в загальноосвітніх предметах й профільному навчанні; відсутність взаємозв'язку в навчальних програмах. У результаті слабого взаємозв'язку загальноосвітніх і професійних знань у навчальному процесі в школярів слабо розвинута здатність до перенесення знань, недостатньо сформовані вміння робити висновки й узагальнення, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки й залежності в аналізованих предметах і явищах, а також недостатньо сформовані навички й уміння планувати свою діяльність, знаходити потрібні способи виконання роботи. Річ у тому, що вчителі трудового навчання працюють у відриві від викладачів загальноосвітніх предметів. Вони не ставлять перед собою завдання формувати в школярів систему знань у сукупності з їхньою профільною підготовкою. У зв'язку з цим в учнів немає системи в набутих знаннях. Усе це гальмує розвиток пізнавальних інтересів школярів, не сприяє свідомому використанню системи знань у трудовій діяльності.

Сьогодні з повною підставою ми можемо ствержувати, що і в теорії проблема взаємозв'язку загальноосвітніх предметів із профільним навчанням не розв'язана, зокрема: недостатньо досліджені способи й засоби її ефективної реалізації в навчальному процесі і у практичній діяльності, способи забезпечення єдності теорії і практики засвоєння й застосування знань. Проблема ця – складна, багатоаспектна, але до цього часу відсутні значні теоретичні розробки з її розв'язання.

Наш підхід до розробки програм і навально-методичного забезпечення профільного навчання старшокласників полягає у реалізації взаємозв'язків загальноосвітніх предметів з професійними. Такий взаємозв'язок може бути логічним тільки в результаті органічного злиття знань, які набули старшокласники при вивченні загальноосвітніх предметів, з професійними предметами, так і в системі окремо вз'ятого предмета. Завдяки цьому в школярів створюється єдина за змістом й структурою система знань більш високого рівня, ніж при вивченні окремих предметів, бо одні й тіж явища вивчаються у різних предметах і усвідомлюються у взаємозв'язку. Таку розумову діяльність С.Л.Рубінштейн називав "... аналізом через синтез..." і підкреслював, що вона створює сприятливі умови для активізації творчого мислення і формування гнучких умінь і навичок, необхідних для високопродуктивної праці [5].

Аналізуючи цю проблему, ми прийшли до висновку, що ефективність профільної підготовки школярів підвищиться у тому разі, якщо загальноосвітня підготовка буде базою для вдосконалення профільного навчання, а профільне навчання буде не тільки закріплювати знання, набуті школярами на уроках загальноосвітніх предметів, але й

розвивати їх. Ми вважаємо, що реалізація цього підходу стане методичною основою, для реалізації профільної підготовки школярів на глибокій науковій основі. Тільки в цьому разі оволодіння знаннями, навичками й уміннями стає єдиним навчально-виховним процесом, який реалізує основоположні ідеї природничо-наукових основ виробництва.

Взаємозв'язок загальноосвітніх і професійних знань може здійснюватися в умовах різних організаційних форм навчальної роботи: урок, заняття, екскурсія, позакласна й домашня робота, виробнича практика та ін. Ми зупинимось на організаційній формі – заняття. Класифікацію занять здійснено відповідно до типізації, запропонованої В.А.Кальней і В.А. Поляковим [2]:

- заняття з формування теоретичних знань, на яких учні оволодівають необхідними теоретичними знаннями в процесі виконання практичних робіт;
- заняття з формування практичних умінь і навиків, на яких значне місце відводиться самостійним практичним роботам старшокласників;
- заняття, пов'язані з продуктивною працею, на яких проходить подальше відпрацювання й удосконалення теоретичних та практичних умінь і навичок;
- комбіновані заняття, на яких використовують різноманітні види діяльності учителів трудового навчання й старшокласників.

Взаємозв'язок загальноосвітніх знань з профільними в процесі проведення занять буде успішно здійснюватися у тому разі, якщо у навчальному процесі й у практичній діяльності забезпечується єдність засвоєння і застосування знань, якщо викладачі загальноосвітніх предметів знають зміст профільного навчання, особливості будови та принцип дії машин і механізмів, які там вивчаються, а також технологію виробництва. У процесі вивчення загальноосвітніх предметів можна показати, що один загальноосвітній предмет при його вивченні матиме декілька варіантів профільної спрямованості. Йдеться про більш поглиблене вивчення профільнозначущих теорій, законів або понять із загальноосвітніх предметів. Для цього виділяються й інтенсивно формуються ті з них, які особливо близькі до майбутньої трудової діяльності, й враховується те, щоб відібраний для навчальних цілей матеріал був професійно значущим і постійно використовуваним у кожній темі, на кожному рівні.

Здійснення взаємозв'язку загальноосвітніх і профільних знань за допомогою складання і розв'язування задач з виробничим змістом дає можливість досягти більш глибокого оволодіння старшокласниками відповідних профільних тем загальноосвітніх предметів. При цьому учні забезпечуються знаннями основ наук на високому науковому рівні без порушення внутрішньої структури й логіки предмета. Тому необхідно використовувати кожну можливість для конкретизування теоретичних положень, матеріалів, пов'язаних з виробничою діяльністю.

У процесі здійснення взаємозв'язку загальноосвітніх і профільних знань учителями загальноосвітніх предметів і трудового навчання за допомогою комплексних міжпредметних завдань можна досягти значного синтезу знань. Для цього необхідно підбирати вузлові питання, характерні для даної групи професій, пов'язаних з відповідним профілем. Це уможливить генералізувати основні ідеї, виділити ті знання, що близькі до досліджуваної професії.

Здійснення взаємозв'язку загальноосвітніх і професійних знань за допомогою опори змісту профільного навчання на систему знань із загальноосвітніх предметів учителями трудового навчання може проводитися з урахуванням вищесказаного на якісно новому рівні.

Отже, реалізація взаємозв'язків загальноосвітніх знань з профільними в процесі проведення занять може здійснюватися наступним чином:

1. Узгоджене вивчення загальноосвітніми предметами й профільним навчанням одного й того ж об'єкта, явища, закономірності і т.п.
2. Урахування різної професійної спрямованості загальноосвітніх предметів.
3. Формування змісту професійного навчання на основі системи знань з основ наук.
4. Виконання комплексних міжпредметних завдань.
5. Складання і розв'язування задач з виробничим змістом на заняттях із загальноосвітніх предметів.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що забезпечення взаємозв'язку загальноосвітніх предметів із профільним навчанням дозволяє розширити практичну спрямованість викладання загальноосвітніх предметів з профільними, тісніше пов'язати їх з професією і домогтися більш міцного оволодіння школярами основами наук.

Таким чином, для реалізації взаємозв'язку загальноосвітніх і професійних знань у процесі профільного навчання старшокласників, враховуючи складність і багатоаспектність цієї проблеми, на нашу думку, варто зосередити зусилля вчених: на розробку теоретичних основ взаємозв'язку загальноосвітніх предметів з предметами профільного циклу; визначити роль і значення загальноосвітніх предметів у взаємозв'язку із профільними на кожному періоді навчання; вичленувати основні ідеї цих предметів і простежити способи їхнього розвитку за рахунок навчального матеріалу із досліджуваних профілів; розробити способи структурування цих знань; обґрунтувати найбільш ефективні варіанти поєднання засобів, форм і методів навчання; розкрити види діяльності викладачів, майстрів та учнів; розробити педагогічні основи організації навчально-виховного процесу на основі взаємозв'язку загальноосвітніх предметів із професійними; дослідити питання, пов'язані з перепідготовкою педагогічних кадрів, методикою викладання й ін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державні стандарти базової і повної освіти. Освіта України. – 2003. – № 1- 2. – С 2 – 14.
2. Кальней В. А. Капралова В. С. Поляков В. А. Основы методики трудового и профессионального обучения. / Под ред. В. А. Полякова. – М.: Просвещение. 1987. – 191с.
3. Кругликов Г. И. Методика преподавания технологий с практикумом: Учебное пособие для студентов высших педагогических заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2002. – 480с.
4. Максимова В. Н. Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1988. – 192с.
5. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Издательство АПН СРСР, 1958. – 147с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Вікторія Василівна – аспірантка КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: реалізація взаємозв'язків природничо-наукових та професійно-орієнтованих дисциплін у процесі фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання.

ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Олександр ЩИРБУЛ

У статті розглядається проблема класифікації та психолого-педагогічної діагностики творчих здібностей учнів. Подано опис та наведено окремі результати констатувального педагогічного експерименту.

The article tells about the problems of classification and diagnostic of pupil's creative activities. The description and the results of the statement of pedagogical experiment are given.

Сучасне суспільство, яке характеризується динамізмом розвитку соціально-економічних процесів, науково-містких та інформаційних технологій, зростанням

соціальної ролі особистості, вимагає від освітньої галузі нових підходів до розв'язання проблем навчання, виховання й творчого розвитку людини. Тому проблеми креативності, формування творчої особистості сьогодні є актуальними в концепції сучасної парадигми освіти.

Практична реалізація вище сказаного можлива тільки при детальному вивченні сутності поняття “творчість” та при науково-методичному обґрунтуванні методів і способів керування творчими процесами.

Проблемами, що стосуються творчого підходу в науковій, конструкторській, художній, педагогічній діяльності, вчені цікавилися давно, починаючи з часів Архімеда і закінчуючи сьогодні. Важливе теоретичне й практичне значення мають дослідження вітчизняних та закордонних фахівців (Л.С. Виговського, В.Г. Разумовського, Ю.С. Столярова, Ю.П. Саламатова, В.Г. Романця, Я.А. Пономарьова М.Г. Ярошевського, Ж. Тейлора та ін.), у працях яких “творчість” розглядається в таких аспектах: філософському, психологічному й педагогічному. З погляду філософії проблеми творчості розглядаються в контексті їхнього історичного аналізу. Психологія творчості вивчає “механізми” перебігу творчих процесів як об'єктивного акту. Педагогічний аспект творчості має на меті вивчення методів і способів діагностики та формування творчих здібностей, а також створення необхідних умов для їхнього розвитку.

Зупинимось більш детально на питаннях, що стосується класифікації та діагностики здібностей учнів, бо ефективність роботи вчителя значною мірою залежить від того, наскільки педагог знає кожного учня, його індивідуальні можливості. До того ж, будь-яке психолого-педагогічне вивчення особистості, як завжди, зорієнтоване на певну шкалу класифікацій здібностей.

Слід зазначити, що в науково-методичній літературі проблема класифікації здібностей, їхній поділ на творчі й не творчі, загальні й спеціальні розглядається по-різному, залежно від того, як автори розуміють сутність проблеми розвитку творчості. Так, Є. С. Рапацевич [5, 10] умовно виділяє два рівні здібностей: репродуктивний і творчий. Між ними не існує чіткого розмежування, бо будь-яка репродуктивна діяльність має елементи творчості, а творчість неможлива без репродукції, без оволодіння певною сумою стандартизованих знань. Інший підхід до класифікації здібностей пропонують Т.І Пашукова та ін.[3, 129], поділяючи їх на загальні, від яких залежить оволодіння знаннями в різних сферах діяльності, та спеціальні, розвиток яких сприяє досягненню високих результатів у конкретній сфері діяльності людини. В. Л. Пілюшенко та ін.[4, 40] вважають, що творчі здібності можна умовно поділити на три групи, пов'язані відповідно до особистісної мотивації, темпераменту й розумових здібностей. У дослідженнях В.І. Андрєєва [2, 10–23] творчі здібності класифікуються за такими групами: мотиваційно-творча активність та спрямованість особистості, інтелектуально-логічні здібності особистості, інтелектуально-евристичні здібності особистості, світоглядні якості особистості, моральні якості особистості, властивість до самоуправління в навчально-творчій діяльності.

Наведені приклади ще раз підкреслюють, що запропоновані класифікації здібностей охоплюють значну кількість якостей особистості, діагностика й розвиток яких сприятиме творчості й дасть можливість побудувати “профіль” творчої особистості з подальшим його вдосконаленням.

Проблему діагностики творчих здібностей можна розглядати по-різному, керуючись основними методологічними принципами й критеріями оцінки якостей особистості. Зокрема, використання діяльнісно-особистісного підходу орієнтує нас на те, що вивчення здібностей учня можливе безпосередньо в процесі творчої діяльності. І

навпаки, для того, щоб зрозуміти специфіку творчих процесів, необхідно осмислити, які якості особистості сприяють розвитку креативності, творчості [2, 8].

В обох випадках діагностика здібностей учнів потребує використання відповідних методів і форм роботи. Так у навчально-виховному процесі можна застосовувати різноманітні творчі завдання як теоретичного, так і практичного характеру, розв'язання яких потребує розгляду й аналізу проблемних ситуацій і вимагає від учнів нестандартних підходів. Крім цього, ефективним засобом діагностики здібностей школярів є використання тестових завдань як навчально-розвивального, так і контролюючо-діагностувального змісту.

Для вчителів трудового навчання цікавим має бути навчання учнів технічної творчості, яка має свої специфічні особливості в аспекті формування й розвитку здібностей школярів. На нашу думку, для успішної творчої технічної діяльності важливим є формування в учнів таких психологічних якостей особистості, які дають можливість людині швидко орієнтуватися в умовах розвитку сучасної техніки, тому значну роль у розвитку технічної творчості відіграють інтелектуально-логічні та інтелектуально-евристичні здібності. До цих груп можна віднести такі якості особистості, як технічне, логічне, дивергентне мислення, розвиток фантазії, просторової уяви, зорової і моторної пам'яті, здатність бачити протиріччя, вміння використовувати аналогії та ін.

У процесі творчої технічної діяльності позитивну роль також відіграють пізнавальні інтереси, потреби, вольові якості, властивості до саморегуляції та самоуправління. Оскільки пізнання розпочинається з відчуттів і сприймань, то розвиток цих якостей виробляє вміння сприймати в цілому конструктивні особливості деталей, вузлів і механізмів, дає можливість бачити реальні предмети й явища у всій їхній повноті. Для плідної творчої діяльності характерним є розвиток спостережливості, уважності, витримки. При виконанні завдань творчого характеру учень повинен зберігати концентрацію уваги, інтенсивність своєї діяльності до кінця роботи. Таким чином формуються вольові якості особистості.

Наведені якості особистості, стан їхнього розвитку на даний час можна вивчати з використанням психолого-педагогічних тестів, а також у процесі практичної співпраці з учнями.

Нами проводився констатувальний експеримент у Кіровоградській школі №35, у якому брали участь близько 100 учнів 6-11 класів. Крім того, окремі завдання експерименту виконували студенти спеціальності "Трудове навчання" Кіровоградського державного педагогічного університету. Мета дослідження полягала в з'ясуванні стану розвитку деяких інтелектуально-логічних здібностей учнів і студентів на даний час.

Пакет завдань, що пропонувався учням, складався з анкетного опитування та психолого-педагогічних тестів. Для прикладу розглянемо результати дослідження рівня сформованості й розвитку технічного мислення школярів. У процесі діагностування були використані якісні задачі, складені на основі тесту Беннета, в яких потрібно, розглянувши технічні малюнки, вибрати правильну відповідь із трьох запропонованих [1, 313–325]. Рівень технічного мислення оцінювався за кількістю правильних відповідей, даних кожним респондентом за 25 хвилин. Для успішної роботи з вищезазначеними завданнями учням необхідно володіти елементарними знаннями з фізики, трудового навчання, бути уважними, спостережливими, бо багато запропонованих завдань можна розв'язати на основі повсякденного життєвого досвіду.

Загальні підсумкові результати з визначення рівня технічного мислення подані в таблиці 1

Таблиця 1.

Рівні технічного мислення				
Дуже низький	Низький	Середній	Високий	Дуже високий
17,6 %	16,4 %	43,5 %	20 %	2,5 %

Так, учні середніх та старших класів на належному рівні справились із завданнями й показали середній та високий рівні розвитку технічного мислення, що становить відповідно 44,3% і 21,6% від загальної кількості учнів у цих класах. Студенти педагогічного університету показали значно кращі результати: середній рівень – 50%, високий – 20% і дуже високий – 20%.

Слід зазначити, що із запропонованих 70 задач більшість школярів, встигали розглянути лише половину, при цьому значна кількість відповідей була хибною. Основні труднощі виникали під час розв'язування задач, розв'язання яких потребує як елементарних знань з фізики, так і певних знань з трудової підготовки. Однак, учні шостих класів, які ще не вивчають фізику, а з трудового навчання володіють лише початковими знаннями, вміннями й навичками, відповідально поставилися до виконання тестових завдань, показали такі результати: середній рівень розвитку технічного мислення – 40%, високий – 13,6%. Зокрема, шестикласник Ракович І, який згідно з тестовою перевіркою має високий рівень розвитку технічного мислення, виконав п'ятдесят завдань, зробивши лише чотири помилки.

Отже, в кожному класі є учні, які при певній організації навчально-виховного процесу можуть розвинути свої природні задатки, здібності до технічної діяльності, набути необхідних знань умінь і навичок, які сприятимуть креативності.

Аналізуючи наведені результати дослідження, зауважимо, що використання психолого-педагогічних тестів у навчально-виховному процесі і, зокрема для діагностики здібностей, має свої як позитивні, так і негативні прояви. Основним позитивом тестових завдань є те, що вони дають можливість вчителю за короткий час забезпечити досить об'єктивне й швидке вимірювання здібностей учнів. Однак тести дають лише кінцевий результат виконання завдання, при цьому важко, а часто й неможливо, простежити логіку міркувань учня, обраний спосіб, підхід до розв'язання поставленого завдання. З погляду психології, на школярів (залежності від їхнього типу нервової системи, темпераменту, характеру) негативно може впливати часова обмеженість виконання тестових завдань, тому в багатьох випадках учні-ентраверти показують нижчі результати від своїх можливостей. Разом з тим вчителів не завжди вдається сформувати в усіх учнів стійку мотивацію до роботи над відповідними тестами, бо деякі школярі до виконання завдань підходять формально, намагаючись вгадати правильні відповіді.

Зазначене дає змогу зробити висновок про те, що використання психолого-педагогічних тестів у навчально-виховному процесі є досить ефективним засобом діагностики здібностей учнів, але тестові завдання не повинні бути єдиною формою контролю рівня розвитку школярів. Учителю також повинен пам'ятати, що здібності учнів постійно змінюються, й для того, щоб мати реальну картину розвитку якостей особистості, необхідно тестові завдання використовувати в тісному поєднанні з традиційними методами й формами навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Немов Р. С. Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. – М.: Просвещение, 1995. – 508 с.
2. Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей/ Под. ред. А. М. Андреева. – Казань.: Казанский университет, 1989. – 140 с.

3. Пашукова Т. И., Допира А. И., Дьяконов Г. В. Психологические исследования: Практикум по общей психологии для студентов педагогических вузов. – М.: Институт практической психологии, Воронеж.: НПО “МОДЭК”, – 1996. – 176 с.

4. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Славенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2004. – 334 с.

5. Рапацевич Е. С. Формирование технических способностей у школьников: Книга для учителя. – Мн.: Нар. асвета, 1987. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Щирбул Олександр Миколайович – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: формування і розвиток технічної творчості школярів і студентів.

Розділ II. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ

НАВЧАННЯ УЧНІВ ЕВРИСТИЧНИХ ПРИЙОМІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Андрій АНДРЕЄВ

Проілюстровано використання деяких евристичних прийомів під час розв'язування експериментальних задач. Пропонується формувати в учнів "банк ідей" – упорядковану систему можливих способів розв'язування експериментальних задач – за допомогою цілеспрямованого розв'язування спеціально розробленої системи цікавих задач.

The use of some heuristic problems have been illustrated. The pupils are offered to form "The bank of ideas" – the ranked system of the possible ways of solving the experimental problems by means of directed decision specially designed systems of amusing problems.

Вміння розв'язувати експериментальні задачі є складним, багатокomпонентним, адже потребує від учнів виконання цілої низки дій (від висування гіпотез про існування зв'язків між явищами, фізичними величинами, що характеризують фізичний об'єкт, до обробки результатів експерименту та їхнього аналізу).

Для успішного формування вміння виконувати певну дію психологи пропонують розділяти її на більш прості операції та спочатку формувати вміння виконувати кожен з операцій окремо, при цьому не випускаючи з уваги дію в цілому. Так, за словами П. Я. Гальперіна, для виділення змісту дії треба піддати її досить складній обробці, а саме, по-перше, розгорнути та, по-друге, узагальнити. *Розгорнути* дію – означає показати всі її операції у взаємозв'язку. А для цього потрібно розділити дію на операції такої величини, щоб учень після відповідних роз'яснень учителя міг самостійно простежити та повторити кожен з них. Для *узагальнення* дії необхідно виділити з властивостей її об'єкта саме ті властивості, які тільки й потрібні для виконання дії [1, 275].

Припустимо, що учні вже володіють сформованою у такий спосіб системою узагальнених експериментальних умінь, серед яких Г. М. Гайдучок та В. Г. Нижник указують, зокрема, такі вміння: формування мети дослідження; планування експерименту; підготовка експериментальної установки; проведення вимірювань; обробка результатів експерименту [2, 6]. Чи означатиме це, що учні тепер можуть успішно розв'язувати будь-яку експериментальну задачу?

Як показує досвід, досить часто навіть ті учні, які навчаються у профільних фізико-математичних класах та володіють уміньми, потрібними на різних етапах експериментальної діяльності, не завжди можуть "ухопити" ідею розв'язку певної експериментальної задачі. Це пояснюється тим, що більшість експериментальних задач не має готового алгоритму розв'язування (тому їх і відносять до категорії творчих задач). За образним висловлюванням Г. С. Альтшулера, задача і відповідь – це два береги річки. Спроба одразу ж угадати відповідь – все одно, що спроба перестрибнути з одного берега на інший. При цьому відповідні прийоми можна порівняти з мостом [3, 17].

Говорячи так, Г. С. Альтшулер мав на увазі винахідницькі задачі, проте, на наш погляд, це повною мірою можна віднести також на випадок експериментальних задач. Розглянемо далі прийоми розумової діяльності, які саме й повинні утворити "міст" між задачею та її розв'язком.

Узагальнені прийоми розумової діяльності розділяють на дві групи – алгоритмічного типу та евристичного типу [4, 7]. Перші – це прийоми правильного мислення, яке повністю відповідає законам формальної логіки, наприклад, алгоритми розв’язування типових задач, правило конструювання визначення поняття з урахуванням родових та видових відмінностей, правила-орієнтири, класифікації тощо. Як зазначає В. Н. Осинська [4, 7], формування прийомів алгоритмічного типу – необхідна, але недостатня умова розвитку мислення. *Необхідна* тому, що сприяє удосконаленню репродуктивного мислення, яке є важливою компонентою творчої діяльності (зокрема, розв’язування експериментальних задач). Крім того, ці прийоми слугують тим фондом знань, на основі яких учень може розв’язувати нові для нього задачі, засвоювати більш складні прийоми розумової діяльності. Вона *недостатня* тому, що алгоритмічна діяльність не вичерпує творчого мислення. В. Н. Осинська вказує також на те, що розв’язування задач лише на основі алгоритмів формує установку на дії за готовими зразками, сковує пошук межами вже відомих прийомів та створює “бар’єр минулого досвіду”.

Евристичні прийоми стимулюють пошук розв’язування нових проблем, відкриття нових для учня знань, спрямовують думку на проникнення до суті, прилучають до процесу міркування наочно-образне мислення. До евристичних прийомів належать: виділення головного, суттєвого в матеріалі, узагальнення, порівняння, конкретизація, абстрагування, різні види аналізу, аналогія, прийоми кодування тощо [4, 7].

Зазначимо, що в науково-методичній літературі вже з’являються публікації щодо формування в учнів експериментальних умінь, що ґрунтуються на прийомах алгоритмічного типу (див., наприклад, [5], [6]). Проте проблема формування в учнів евристичних прийомів, потрібних саме для розв’язування експериментальних задач, є маловивченою, тому вона є досить актуальною і потребує детального вивчення.

Метою цієї статті є ілюстрація використання деяких евристичних прийомів під час розв’язування експериментальних задач з фізики, а також наведення одного з можливих напрямків навчання учнів цих прийомів.

Досвід показує, що часто серйозні проблеми під час розв’язування певної експериментальної задачі виникають в учнів уже на *підготовчому* його етапі. І це не дивно, адже значна частина експериментальних задач сформульована в такий спосіб, що з їхніх умов не випливає в явному вигляді перелік потрібних для розв’язування розумових та практичних дій. А для того, щоб творчо осмислити проблему, одного логічного апарату недостатньо.

Саме на цьому, підготовчому етапі неабияку роль і відіграють евристичні прийоми, зокрема аналіз, аналогія, подолання психологічного бар’єра, синтез. Наведені прийоми використовуються також під час розв’язування винахідницьких задач (зокрема, на його пошуковому етапі) [7, 22]. Тому, на нашу думку, підходи до їхнього формування можуть бути єдиними.

Під *аналізом* розуміють виділення у задачі всіх елементів та умов, які до неї входять. Часто під час аналізу виявляються елементи та умови задач, що є близькими до розв’язуваної. У багатьох випадках під час аналізу напрямок розв’язування знаходять відразу ж. Так, проводячи аналіз умови експериментальної задачі, в якій необхідно визначити, з якого металу виготовлено тіло (обладнання: мензурка з водою, нитка, терези з набором важків) [8, 9], спочатку з’ясовують, яким чином взагалі можна зробити висновок щодо речовини тіла. Це можна зробити через порівняння його кількісних характеристик з уже відомими табличними даними (ними можуть бути: температура плавлення чи кипіння, густина речовини, її питома теплоємність тощо). У цьому разі зважуванням можна визначити масу тіла, а за допомогою мензурки – його

об'єм, а потім за відповідною формулою можна обчислити густину тіла та порівняти одержане значення з табличними даними густин твердих тіл.

Аналогія як один з евристичних прийомів розв'язування задач у науці й техніці ґрунтується на виявленні подібностей предметів, об'єктів за якимись властивостями. Це виявлення починається з порівняння умови конкретної задачі з уже відомими явищами, закономірностями та встановлення подібностей та відмінностей між елементами об'єктів, що розглядаються. Наприклад, у ході розв'язування експериментальної задачі про знаходження періоду вертикальних коливань ареометра в рідині (подібна задача є у [9, 8]) використовується аналогія з періодом коливань пружинного маятника.

“Спіймати” ідею підходу до розв'язання експериментальних задач за допомогою аналізу та аналогії не завжди вдається. Як зазначається А. Х. Теплицьким та А. О. Кобельнюком у [7, 23], причиною цього в деяких випадках є наявність *психологічного бар'єра*, що зумовлений інерцією мислення та притаманний майже всім людям. Наявність в учнів такого психологічного бар'єра під час розв'язування експериментальних задач простежується, наприклад, у ситуаціях, коли ідея розв'язання ґрунтується на використанні “прихованих” властивостей та можливостей досліджуваного фізичного об'єкта або на необхідності нетрадиційного використання вказаних в умові задачі обладнання та матеріалів. Психологічний бар'єр виникає, наприклад, під час розв'язування відносно простої задачі про визначення густини пластиліну (обладнання: шматок пластиліну, мензурка з водою) [8, 6]. У процесі розв'язування цієї задачі для знаходження маси шматка пластиліну учні повинні виліпити з нього “човника” (використання “прихованих” властивостей досліджуваного об'єкта), який тримався би на поверхні води.

Нетрадиційне ж використання обладнання та матеріалів має місце, наприклад, під час розв'язування експериментальної задачі про знаходження діаметра тонкого дроту за допомогою олівця та шкільного зошита “в клітинку” [11, 7].

Для *синтезу* характерним є зіставлення всієї сукупності ознак, що виявлені під час аналізу, аналогії, подолання психологічного бар'єра, а також ідей розв'язування вже знайомих задач. За словами авторів [7], за допомогою синтезу здійснюється свого роду “складання” різних ознак таким чином, щоб отримана сума була близька до розв'язку, що задовольняє умову задачі [7, 26].

Як приклад, розглянемо таку експериментальну задачу. У півлітровій банці, яка частково заповнена водою, у повністю зануреному стані перебуває медична баночка. Медична баночка перевернута й утримує бульбашку повітря. Не замочивши рук і не витягаючи з води медичну баночку, визначити її масу (обладнання: півлітрова банка з водою, медична баночка, алюмінієвий дріт у поліхлорвініловій трубці, вимірювальна лінійка, дерев'яний брусок) [10, 53].

Ідея розв'язання цієї задачі ґрунтується на синтезі ознак, що виявлені під час аналізу, аналогій та подолання психологічного бар'єра умови задачі. Аналіз умови, зокрема вказаного обладнання, дає змогу зробити висновок, що розв'язання повинно ґрунтуватися на використанні умови плавання медичної баночки, адже в цьому випадку шукана величина (маса баночки m) пов'язується з тією величиною, яку можна встановити через прості вимірювання (у цьому випадку це об'єм повітря V у баночці) за допомогою рівняння:

$$mg = \rho_{\text{в}} \left(V + \frac{m}{\rho_{\text{с}}} \right) g,$$

де $\rho_{\text{в}}$, $\rho_{\text{с}}$ – густини води та скла відповідно (вони вважаються відомими).

Ухопити ідею, що скляна баночка може перебувати в стані рівноваги біля поверхні води, можна, провівши аналогію з плаванням уже розглянутого нами пластилінового “човника” або інших тіл, зроблених з матеріалів, густина яких більша за густину води. До цієї ж ідеї підштовхує виявлена в ході аналізу умови задачі авторська підказка – медична баночка утримує бульбашку повітря. Але як збільшити об’єм цієї бульбашки, не замочивши рук? У цій ситуації і має спрацювати прийом подолання психологічного бар’єра, який у цьому випадку зводиться до нетрадиційного використання обладнання, наведеного в умові задачі. Дійсно, скориставшись ще однією авторською підказкою (алюмінієвий дріт у поліхлорвініловій трубці), можна зняти ізоляційну трубку з дроту та впускати по ній повітря у баночку, попередньо нахиливши її дротом.

Бачимо, що розв’язання цієї задачі потребує від учнів неабиякої кмітливості та наполегливості. *Що ж можна запропонувати для формування в них розглянутих евристичних прийомів?*

Ми вважаємо, що одним з необхідних елементів успішного використання учнями цих прийомів є сформованість у них певного “банку ідей” – упорядкованої системи можливих способів розв’язування експериментальних задач. *У чому полягає така необхідність?*

Як зазначається у [7, 21], це пов’язано з особливостями мислення. Учень безперервно нагромаджує інформацію, при цьому він не відчуває цього нагромадження, воно проходить немов незалежно від нього. Ця інформація не лише нагромаджується, але й постійно обробляється, оцінюється доцільність її використання для розв’язуваної у даний момент задачі. Коли ж ідею розв’язання знайдено (здається, що сяйнула думка), то часто говорять, що допомогла інтуїція. Насправді ж ідея розв’язання є, окрім іншого, результатом обробки великого обсягу інформації.

Як формувати банк ідей, про який ідеться? На наш погляд, це можна робити за допомогою системи завдань – цікавих експериментальних задач, що потребують від учнів відповісти на запитання, “як зробити?”, “як визначити?” тощо. Система таких завдань може бути впорядкованою, зокрема, *за фізичними величинами*, що потребують визначення у задачах. Приклади цікавих задач можна знайти, наприклад, у збірнику В. М. Ланге [11].

Як приклад цікавих задач, спрямованих на формування в учнів відповідного “банку ідей”, наведемо в цій статті деякі задачі, пов’язані з визначенням певних фізичних величин.

Визначення лінійних розмірів тіл.

а) як визначити діаметр дроту, з якого виготовлено реостат, за допомогою зошита “в клітинку”?

б) як визначити діаметр футбольного м’яча за допомогою дерев’яної лінійки?

в) як визначити площу столу за допомогою математичного маятника та секундоміра?

Визначення коефіцієнту тертя.

а) як визначити коефіцієнт тертя між частинками сипкої речовини (пісок, сіль) за допомогою двох лінійок?

б) як за допомогою лінійки визначити коефіцієнт тертя дерев’яного бруска по поверхні дерев’яної дошки?

в) як визначити коефіцієнт тертя монети по дерев’яній дошці, маючи лише транспортер?

Визначення тиску.

а) як за допомогою циліндричної посудини з водою та лінійки визначити тиск у середині перегорілої лампи розжарювання?

б) як визначити тиск у середині тієї ж лампи за допомогою посудини з водою та важків?

в) як визначити тиск у футбольному м'ячі за допомогою терезів, важків та лінійки?

У подальшому планується скласти систему цікавих експериментальних задач, спрямованих на формування в учнів "банку ідей", який є необхідною умовою успішного використання ними евристичних прийомів під час розв'язування експериментальних задач.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гальперин П.Я. Введение в психологию: учебное пособие для вузов. – 3-е изд. – М.: "Книжный дом" "Университет", 2000. – 336с.
2. Гайдучок Г.М., Нижник В.Г. Фронтальний експеримент з фізики в 7–11 класах середньої школи: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк.: 1989. – 175с.
3. Альтов Г.С. И тут появился изобретатель: Научно-популярная книга. – М.: Дет. лит., 1984. – 126с.
4. Осинская В.Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике: Кн. для учителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 192с.
5. Сиротюк В.Д., Гордієнко Т.П. Система завдань для формування в учнів вимірювальних умінь і навичок // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Вип. 3. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2000. – №3. – С.263–267.
6. Іваницька Н.А. Диференційовані лабораторні роботи з фізики на першому ступені навчання // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №2. – с.38–42.
7. Теплицкий А.Х., Кобельнюк А.А. По азимуту технического творчества: Киев: Рад. шк., 1988. – 64с.
8. Давидьон А.А. Експериментальні задачі з фізики для учнів 7–9 класу: Посібник для вчителів фізики: Чернігів, 1997. – 44с.
9. Атаманченко А.К., Давиденко А.А. Экспериментальные задачи по физике и методы их решения. Учеб. пос. – Таганрог. 2003. – 52с.
10. Григор'єв С.Б., Орлянський О.Ю. Обласні олімпіади з фізики. – Дніпропетровськ, 2001. – 76с.
11. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. – М.: Наука, 1974. – 96с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Андрєєв Андрій Миколайович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету, магістр фізики.

Наукові інтереси: методика підготовки учнів середньої школи до розв'язування експериментальних задач з фізики.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ВАРІАНТ РОБОТИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ: ЗАХВАТ СУПУТНИКА ЗВ'ЯЗКУ

Василь БОЙКО

У цій статті автор, узагальнюючи багаторічний досвід використання сучасних технічних пристроїв у навчанні фізики в загальноосвітній школі, пропонує варіант виконання роботи фізичного практикуму.

In this article the author summarizes many years experience of modern technical devices usage in the process of learning Physics in secondary school and proposes the variant of fulfilling the task of physical practice.

Для реалізації розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій в основу змісту курсу фізики покладено ідею взаємозв'язку теоретичного та експериментального методів у змісті навчання та прикладний характер курсу фізики.

Проблема впровадження сучасних технічних пристроїв мікроелектроніки у процес навчання фізики була і є в центрі уваги фахівців. При цьому домінують

тенденції тісного взаємозв'язку впровадження кожного окремого елемента з часом під час вивчення фізичних основ його побудови і дії.

Аналізуючи вплив розвитку науково-технічного прогресу на розвиток людини шкільного віку, де особлива роль відводиться стрімкому розвитку електроніки, зокрема телебаченню як потужному джерелу найрізноманітнішої інформації, варто звернути увагу на те, що ще в шкільному та в молодшому шкільному віці діти спілкуються з електронними іграшками, телевізійними ігровими приставками, не розуміючи глибоко принципів будови і їхньої дії, проте це не є завадою в роботі з ними. І яким же є пізнавальним для учнів вивчення принципів дії та будови, роботи, здавалося б, звичних у буденному житті технічних пристроїв, що здобули прописку в наших оселях.

В основу розкриття змісту шкільного курсу фізики й особливо під час вивчення теми “Принципи телефонного зв'язку. Поняття про телебачення. Розвиток засобів зв'язку” мають бути покладені результати науково-технічного прогресу й конкретні приклади різних видів зв'язку та передачі різноманітної інформації.

Пропонуємо варіант проведення роботи фізичного практикуму в 11 класі.

Тема. Захват супутника зв'язку з пакетом українських телевізійних програм. Налагодження та одержання відео і звукової інформації одного з каналів.

Мета роботи: ознайомитися з будовою та роботою навчального комплексу цифрового супутникового телебачення. Навчитися визначати місцезнаходження супутника за його координатами на небесній сфері. Дослідити залежність сигналу від відстані розташування конвертора від дзеркала антени.

Потрібне приладдя. 1. Супутникова антена (виробництво м. Тернопіль 0,6 м). 2. Штатив-тринога від шкільного телескопа. 3. Конвертор RCI 10,7-12,75 ГГц. 4. Цифровий тюнер або аналоговий, при його відсутності Strong 4450. 5. Телевізійний кабель з F наконечниками. 6. Побутовий телевізор з набором шнурів (скарт-скарт). 7. Компас шкільний. 8. Ключ рожковий 10x13 та викрутка. 9. Шкільна лінійка (700 мм).

Теоретичні відомості мають охопити електромагнітні хвилі та явище їхнього відбивання, що покладено в основу супутникового зв'язку.

Розкриваючи історію супутникового телебачення, цікавим для учнів є те, що 1945 року автор наукової фантастики Артур Кларк опублікував у журналі "Wireness World" статтю, в якій запропонував систему зв'язку за допомогою супутника, який перебуває на геостаціонарній орбіті. Її часто так і називають – “пояс Кларка”. Ця орбіта лежить у площині екватора й розміщена на відстані 36000 км від Землі. Швидкість обертання супутника дорівнює швидкості обертання Землі, тобто він ніби зависає над певною точкою Землі та забезпечує величезну площу земної поверхні стабільним радіозв'язком.

Початком супутникового зв'язку вважають 1965 рік, коли вперше було запущено супутник “Earl Bird”. Сьогодні їхня кількість сягає більше сотні, обслуговуючи й транслуючи тисячі програм та мільйони телефонних розмов. Час роботи супутника визначається запасом палива для корекції орбіти й становить 10–15 років, що є економічно вигідним. Україна з 1993 року, створивши Національне Космічне Агенство, є членом міжнародної організації Intersat отримує інформаційну й технічну підтримку з організації супутникового телебачення. Сьогодні Україна веде трансляцію за допомогою супутників Sirius-2 та Amos –1 більше двадцяти інформаційно-політичних та розважальних каналів, транслуючи їх не тільки на територію України і Росії, а й на країни Європи та країни Близького Сходу і навіть на частину території США.

Опис комплексу приладів. Супутниковий комплект для прийому телевізійних програм складається з антени-дзеркала, що є параболічним відбивачем електромагнітних хвиль й одночасно їх підсилювачем, бо він їх фокусує, збільшуючи густину енергії хвиль. Енергія електромагнітної хвилі, яка приходить з космосу,

надзвичайно мала й не може бути використаною безпосередньо для роботи телеприймача. Її необхідно підсилити та понизити частоту хвилі з корисним сигналом до такої, що можна передавати звичайним коаксіальним телевізійним кабелем, частота сигналу супутника становить 10,7–12,75 гігагерца.

У фокусі дзеркала розташований конвертор – електронний пристрій, у якому під дією електромагнітних хвиль виникають вимушені високочастотні коливання струмів високої частоти. Тут вони підсилюються й понижуються (конвертуються) до частот 900–2500 Мгц та передаються до приймача-тюнера, що може демодулювати корисний відео- та звуковий сигнал, необхідний для роботи побутового телевізора. Приймач цей складний за будовою, бо він багатокаскадний, має багато сервісних функцій, у тому числі і контроль сигналу. Конвертор з'єднаний з приймачем телевізійним коаксіальним кабелем.

Антену, що використовується, є офсетною, тобто зі зміщеним фокусом, простіша в налагоджуванні, ніж прямофокусна.

Приймач має русифіковане меню, що спрощує роботу з ним. У додатках до роботи є таблиця частот українських програм та порядок їхнього введення в пам'ять приймача.

Виконання роботи передбачає наступне.

1. Повторити матеріал з підручника Фізика-11 (ст.114–117,131–132, 123–124), з підручника “Астрономія-11” – небесні координати, основні лінії та точки небесної сфери. Ознайомитися з інструкцією з охорони праці при виконанні цієї роботи.

2. Встановити триногу від телескопа в класній кімнаті чи фізкабінеті, вікна якого виходять на південний захід, або встановити на відкритому майданчику, при відсутності дерев не менше 9м з південно-західного боку, визначивши сторони горизонту компасом.

3. На вертикальну частину штатива (металевий стержень діаметром 35–45 мм одіти хомут кріплення антени, підкрутивши гайку кріплення вручну, щоб можна було обертати антену в горизонтальній площині, орієнтуючи її на південний захід.

4. Вертикальне кріплення також необхідно підготувати до руху дзеркала у вертикальній площині.

5. Закріпити на траверсі антени конвертор, даючи можливість йому рухатися по траверсі (використовуючи мітки).

6. Приєднати коаксіальний кабель до конвертора, не прикладаючи значних зусиль, та приєднати другий кінець кабеля до приймача з написом “Вхід Вч”.

7. З'єднати вихід “Аудіо-відео” приймача та вхід “аудіо-відео” телевізора шнуром з комплексу “скарт –скарт”, дотримавшись правильного розміщення ключа.

8. Перевірити зібрану установку в присутності вчителя. Провести її ввімкнення в послідовності, ввімкнути телевізор, перевівши його роботи від зовнішнього” відео-аудіо”, (натиснувши на його панелі “Video in”), екран при цьому буде темним з написом вгорі “Video in”.

9. Увімкнути в присутності вчителя приймач, слідкуючи за повідомленнями на екрані телевізора.

10. Після декількох секунд завантаження програми приймача на екрані буде заставка “Основного меню” роботи. Користуючись на передній панелі стрілками “вверх-вниз”, вибрати опцію “Контроль сигналу”. На екрані з'явиться дві лінійки сигналу.

Контроль загального рівня сигналу (включаючи шум конвертора) у відсотках
Контроль якості сигналу на даній частоті у відсотках

11. Верхня шкала може мати покази від 40 до 60 відсотків показів (поділками або іншим кольором).

12. Визначаємо полуденну лінію (лінію, що з'єднує північ та південь), позначивши її на підлозі чи на асфальті крейдою. Визначаємо розташування небесного меридіана на небесній сфері. Показуємо на підлозі “захід” за допомогою компасу. Заштриховуємо сектор “південний захід–захід” – це і буде сектор знаходження нашого супутника Sirius з українськими каналами.

13. Вважаючи, що траверса антени збігається з її віссю, починаємо переміщати антену в горизонтальній площині в секторі “ південний захід–захід” вправо від небесного маридіана, слідкуючи за загальним рівнем сигналу (лінійка 1). При збільшенні сигналу уповільнюємо рух, знайшовши максимальне значення сигналу, фіксуємо горизонтальну вісь ключем.

13. Роботу виконуємо стоячи з боку від антени, не затіняючи супутника своїм тілом (тіло людини інтенсивно поглинає високочастотний сигнал супутника), переконайтесь у цьому.

14. Налагоджуємо вертикальну вісь антени, переміщаючи її дзеркало вгору та стежачи за лінійкою нижньої шкали. При виявленні сигналу переміщаємо до тих пір, поки матимемо найбільше значення сигналу – 20–60 процентів та фіксуємо вертикальну вісь.

15. Приступаємо до налагодження конвертора, заповнюючи таблицю.

Відстань від дзеркала антени, в мм	Рівень якості сигналу, в процентах

Переміщати потрібно конвертор від дзеркала та до нього, не міняючи вертикальної осі конвервертора (Червона мітка). Досягши максимального рівня фіксуємо її. Супутник Sirius захвачений, його частоти вчитель попередньо заніс до таблиці робочих частот приймача.

16. Виходимо з меню “Контророль сигналу” (кнопкою на панелі приймача “Exit”) та вмикаємо “Пошук”, переміщаючи курсор тими ж кнопками на панелі приймача .

17. Через декілька секунд сканування каналів отримуємо перелік просканованих каналів “ Новий “, “Тет”, ” “Трк Укаїна”, “Інтер”, ” Ентер”, “Рада”, “5 канал”, ”Тест”. Вибираємо бажаний канал із списку, перевіряючи його, отримуємо на екрані чітке зображення та його звуковий супровід.

18. Повідомляємо вчителя про результат роботи та заносимо в таблицю результати дослідження рівня сигналу від відстані конвертора до дзеркала, будуємо графік залежності рівня сигналу від відстані конвертора до дзеркала антени, робимо висновок.

19. Внести предмети (книжка, металевий предмет, фарфорову ступку, скляне блюдо) в простір між дзеркалом антени та конвертором, спостерігати за екраном. Зробіть висновок.

20. Вимкнути приймач, потім – телевізор, розібрати установку, доповівши про проведену роботу вчителю. Приступити до оформлення звіту про виконану роботу в зошиті.

Контрольні запитання.

1. Які властивості електромагнітних хвиль ви використовували в цій роботі?
2. Які інші властивості електромагнітних хвиль вам відомі?
3. Як відбувається прийом електромагнітних хвиль у цій роботі?
4. Що таке модуляція і демодуляція?
5. Яке призначення дзеркала в супутниковій антені?
6. Чому листя дерев погіршують сигнал супутника ?

Додаток 1

**Таблиця частот українських супутникових каналів
SIRIUS 5 E**

Частота, ГГц	Поляризація	Назва каналу	Швидкість потoku	Корекція	Діаметр антени
11766	Н	Новий канал	27500	3\4	0, 6 м
11766	Н	Тет	27500	3\4	0, 6 м
11766	Н	Рада	27500	3\4	0, 6 м
11766	Н	Ентер	27500	3\4	0, 6 м
11766	Н	Інтер-фільм	27500	3\4	0, 6 м
11766	Н	Трк Україна	27500	3\4	0, 6 м
12073	Н	5 канал	27500	3\4	0, 6 м
12073	Н	Тест	27500	3\4	0, 6 м

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Про викладання фізики в 2004-2005 навчальному році // Фізика в школі – 2004. – №8. – С.5.
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001.
3. Спутник. – №6. – 2004. – 26 с.
4. Гончаренко С. У. Фізика 11. – Київ. Освіта, 2002.
5. Климишин І. А., Крячко І. П. Астрономія 11. – К.: Знання України, 2003. – 192с.
6. Бойко В. Г. До методики викладання розділу “ Електромагнітні хвилі”. // Проблеми методики фізики на сучасному етапі. – Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Кіровоград, 2000.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бойко Василь Григорович – учитель фізики Олександрівської загальноосвітньої школи №1 І–ІІІ ступенів Кіровоградської області.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в школі.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ В БУДІВЕЛЬНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Наталія БУРДЕЙНА

Стаття присвячена вдосконаленню форм організації лабораторних занять з курсу фізики у вищих будівельних навчальних закладах.

The article is devoted to the improvement of laboratory lessons organization in the course of physics in the high building educational institutions.

Лабораторне заняття – це спрямована на теоретичну й практичну підготовку форма організації навчального процесу. Основними цілями цього виду занять є практичне засвоєння студентами науково-теоретичних положень предмета, а також оволодіння найновішими технологіями експериментування у відповідній галузі науки, інструменталізація набутих знань. Таким чином, лабораторне заняття уможливорює встановити зв'язок між теорією і практикою.

Але більшість студентів не мають елементарних фізичних знань. Тому дуже часто брак теоретичної підготовки заважає студенту зрозуміти, оцінити й осмислити значущість власних спостережень.

Ефективне засвоєння наукового змісту курсу фізики, закладеного в лабораторних роботах, значною мірою залежить від їхньої організації. Метою нашої роботи є вдосконалення окремих елементів лабораторного практикуму, які є суттєвими у

навчальній діяльності студента при підготовці теоретичної частини до лабораторної роботи. Цей етап є складним для студентів, оскільки в будівельних вузах побудова лекційних і лабораторних занять має певні особливості. При проведенні лабораторних робіт застосовується паралельний метод виконання робіт, тобто одночасно з вивченням теоретичного курсу.

Виконання лабораторної роботи з фізики студентом складається з декількох етапів:

I етап – це *самостійна домашня підготовка до лабораторної роботи*, яка охоплює конспектування у лабораторному зошиті методичних вказівок і ходу роботи; оволодіння в достатньому обсязі теоретичним матеріалом за темою роботи; чітке розуміння мети, завдань та методики виконання даної лабораторної роботи.

II етап – *допуск до лабораторної роботи*, тобто отримання дозволу на виконання роботи, під час якого студент повинен показати викладачу зошит з протоколом лабораторної роботи і вміти чітко сформулювати мету й завдання; знати, які прилади, матеріали, установки необхідні для виконання роботи, а також які вимірювання, яким чином і в якій послідовності слід здійснювати.

III етап – *виконання роботи й фіксування результатів вимірювання*.

IV етап – *оформлення результатів вимірювань*, яке охоплює обчислення результатів вимірювання, побудову графіків та написання висновків.

V етап – *захист лабораторної роботи*, який є підтвердженням розуміння теоретичних положень, фізичних термінів, понять з теми роботи в обсязі, окресленому набором контрольних запитань, які наведені в кінці кожної роботи.

Основна частина часу, необхідного студенту для підготовки до лабораторної роботи, витрачається на конспектування у лабораторному зошиті методичних вказівок і ходу роботи, а не на оволодіння в достатньому обсязі теоретичним матеріалом за темою роботи, чіткого розуміння мети, завдань та методики виконання даної лабораторної роботи, а також вивчення теоретичних положень роботи.

У зв'язку з інтеграцією України в Болонський процес у будівельних вищих навчальних закладах відбувається скорочення аудиторних занять на користь самостійної роботи студентів. Для того, щоб студент мав змогу ефективно підготувати й виконати лабораторну роботу, він має завдання, розраховані на виконання протягом відведеного часу й адаптовані до рівня його підготовки, а також має чітко уявляти обсяг виконуваної роботи.

Ми пропонуємо ввести робочі зошити для лабораторних робіт. На відміну від подібного методичного матеріалу, який пропонується в середній школі, наша розробка має ряд методологічних переваг.

По-перше, після формулювання теми й мети ми подаємо *вказівки до виконання роботи*, що починаються з переліку теоретичних питань, які необхідно вивчити перед виконанням лабораторної роботи. Для полегшення і спрощення процедури пошуку, крім списку рекомендованої літератури, ми подаємо перелік параграфів до основних джерел зі списку, в якому міститься шукана інформація.

По-друге, в теоретичних відомостях, хоча ми і подаємо їх у необхідному для виконання роботи обсязі, пропущені деякі формулювання або формули, які студент повинен вписати самостійно. Тобто ще при підготовці до роботи він обов'язково змушений звернутися до підручників, інакше не буде мати всіх робочих формул, необхідних для обчислення шуканих величин. Хід роботи подається в повному обсязі.

По-третє, крім таблиці, до якої студент заносить результати вимірювань та обчислень, ми пропонуємо залишити місце для самих розрахунків – це дає можливість викладачу не просто вказати на наявність помилок у розрахунках, а й виявити та з'ясувати їхнє походження. Для побудови графіків ми наводимо систему координат на

розкреслений під міліметровий масштаб площині. Далі відводиться місце для написання висновку, яким, на думку автора, обов'язково має завершуватися кожна робота. Майбутній інженер-будівельник повинен вміти логічно висловлювати свої думки та обґрунтовувати отриманий результат роботи.

Четверте – це правильно підібрані й певним чином систематизовані контрольні питання. При підготовці відповідей на такий комплекс питань, студент набуває навичок пошуку необхідної інформації, вчиться працювати з літературою. Головна перевага такого виду діяльності полягає у тому, що студент має можливість одержати достатнє уявлення щодо необхідного навчального матеріалу. Це сприяє усвідомленій підготовці студента до виконання лабораторної роботи, виникненню впевненості у своїх можливостях, зацікавленості в подальшому процесі навчання, а також спонукає до наукового пошуку. Отримуючи наукову інформацію з великої кількості джерел, студент має можливість простежити різні підходи до описання фізичних явищ, ознайомлюватися з різними способами пояснення певних закономірностей, а також розглядати різні погляди на одні й ті ж речі.

Запропоновані нами контрольні запитання містять у собі ще й дидактичне навантаження. Навіть студент із середнім рівнем знань може підготувати відповіді на запропоновані питання. Формування питань з певної теми уможливорює подати матеріал студентів порціями, що надає конкретний характер теоретичному матеріалу, сприяє більш детальному й міцному засвоєнню навчальної інформації, активізує пізнавальну діяльність студента. Самостійна робота над контрольними запитаннями дає змогу студенту простежити логічну послідовність навчального матеріалу, виділити його головні ідеї, що допомагає структурувати навчання і забезпечити цілісно-дискретне засвоєння знань. Робота над науковою інформацією відповідно до поставлених питань забезпечує здійснення студентом продуктивних способів пізнання і дозволяє адаптувати навчальний матеріал до його інтелектуальних можливостей, що сприяє створенню позитивної мотивації навчання.

Наведемо приклад однієї з розроблених нами лабораторних робіт, яка пропонується кафедрою фізики Київського національного університету будівництва і архітектури для виконання студентами з розділу „Оптика”.

Лабораторна робота № 5.6. Визначення роботи виходу електрона з металів методом гальмування фотоелектронів в електричному полі.

Мета роботи – вивчити основні закономірності зовнішнього фотоефекту; визначити роботу виходу та максимальну швидкість фотоелектронів.

Вказівки до виконання роботи

Для виконання роботи вивчити теоретичний матеріал: зовнішній фотоефект та його закони; рівняння Ейнштейна; фотоелементи та їхнє застосування [1, т.3, §§ 9.1–9.3; 2, §§ 202–204; 3, §§ 13.5; 4, т.3, §§ 9].

Фотоелектричний ефект (фотоефект) називається процес взаємодії ¹ з речовиною, у результаті якого енергія ² передається електронам речовини. Розрізняють зовнішній та внутрішній фотоефекти. Зовнішній фотоефект – ³ ⁴ ,
а внутрішній

¹ електромагнітного випромінювання

² фотонів

³ це процес, при якому електрон під дією випромінювання виходить за межі поверхні речовини

⁴ призводить тільки до збільшення числа вільних електронів в середині речовини

Теоретичне обґрунтування зовнішнього фотоелектричного ефекту зробив А. Ейнштейн на основі квантової теорії світла (гіпотези Планка), згідно з якою світло випромінюється і поглинається речовиною окремими порціями – квантами (або фотонами). Енергія фотона, який відповідає світловій хвилі з частотою ν (довжиною хвилі λ), визначається за формулою

$$\mathcal{E} = \text{_____}^5, \text{ або } \mathcal{E} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}^6,$$

де h – _____⁷; ν – _____⁸; c – _____⁹; λ – _____¹⁰.

При падінні пучка фотонів на поверхню металу виникає взаємодія фотона з електроном, у результаті якої фотон віддає електрону всю свою енергію. Якщо ця енергія перевищує роботу виходу електрона з металу ($A_{\text{вих}}$), то електрон виходить за межі матеріалу та має певну кінетичну енергію. Кінетична енергія буде максимальною у тому разі, коли електрон при виході з металу не витрачав енергію на зіткнення з кристалічною ґраткою та іншими електронами.

Тоді відповідно до закону збереження енергії

$$\text{_____} = \text{_____} + \text{_____}^{\text{_____}}, \quad (1)$$

тобто енергія фотона при взаємодії з електроном повністю витрачається на виривання електрона з поверхні речовини та надання йому кінетичної енергії.

Рівняння (1) називається рівнянням Ейнштейна для зовнішнього фотоелектричного ефекту й пояснює всі основні його закони (закони Столетова).

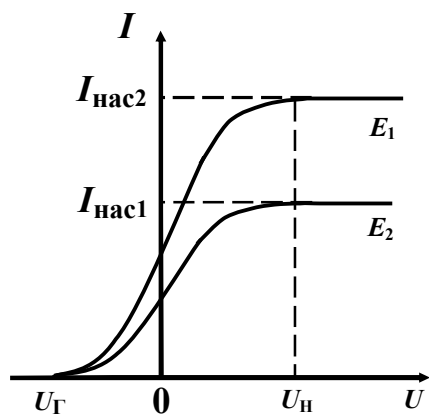


Рис. 1.

На рисунку 1 зображено типові вольт-амперні характеристики фотоелемента – залежність _____¹² від напруги між _____¹³ при сталій освітленості катода E_1 та E_2 ($E_1 > E_2$). З графіка $I=f(U)$ видно, що при деякій напрузі $U_n > 0$ фотострум досягає максимального значення і далі залишається незмінним. Цей струм, що називають струмом насичення $I_{\text{нас}}$, відповідає стану, при якому всі фотоелектрони, що вириваються світлом за одиницю часу з катода, досягають анода. Значення сили фотоструму насичення може бути змінено при зміні інтенсивності світла, що падає на катод ($I_{\text{нас}1} > I_{\text{нас}2}$).

З графіка (рис. 1) видно, що при відсутності напруги між катодом та анодом сила фотоструму відмінна від нуля. Це пояснюється тим, що деякі електрони, які вириваються з катода під дією світла, мають кінетичну енергію, достатню для того, щоб досягти анода без дії зовнішнього електричного поля. Ці електрони й створюють фотострум при нульовій

⁵ $\mathcal{E} = h\nu$

⁶ $\mathcal{E} = h\lambda/c$

⁷ стала Планка

⁸ частота світла

⁹ швидкість світла у вакуумі

¹⁰ довжина хвилі світла

¹¹ $h\nu = A_{\text{вих}} + mv^2/2$

¹² фотоструму

¹³ катодом та анодом

напрузі. Для того, щоб послабити або зовсім припинити цей струм, між катодом та анодом необхідно створити поле, що гальмує електрони. Чим більшою буде напруга, тим меншим буде фотострум, і при деякому значенні U_{Γ} сила фотоструму дорівнює нулю. При такій напрузі U_{Γ} всі електрони (навіть найбільш швидкі) будуть затримуватись електричним полем.

Таким чином, робота електричного поля при гальмуванні електронів дорівнює зміні їхньої кінетичної енергії:

$$eU_{\Gamma} = \frac{mv_{\max}^2}{2}, \quad (2)$$

де e – ¹⁴, $v_{\max}$ – ¹⁵ максимальне значення швидкості фотоелектронів; m – ¹⁵; U_{Γ} – гальмівна напруга.

Після підстановки значення максимальної кінетичної енергії фотоелектронів із умови (5.6.2) у формулу (5.6.1), маємо

$$A_{\text{вих}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{черв}}} - eU_{\Gamma} \quad (3)$$

Зовнішній фотоэффект можливий тільки у випадку, коли $h\nu \geq A_{\text{вих}}$ або, врахувавши зв'язок $c = \lambda \cdot \nu$, $\frac{hc}{\lambda} \geq A_{\text{вих}}$. У граничному випадку $\frac{h\nu}{\lambda_{\text{черв}}} = A_{\text{вих}}$, звідси червона межа фотоэффекту:

$$\lambda_{\text{черв}} = \frac{hc}{A_{\text{вих}}} \quad (4)$$

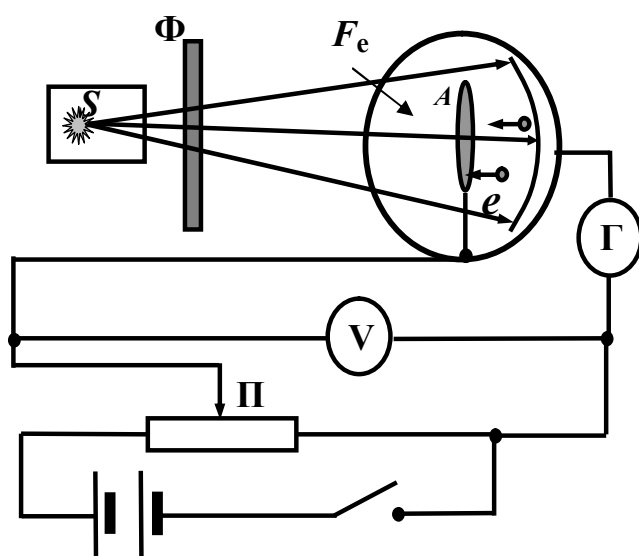


Рис.2

Експериментальну установку зібрано на основі вакуумного сурм'яно-цезієвого фотоелемента. Це скляний балон **Б**, на внутрішню поверхню якого нанесено світлочутливий шар – катод **К** (рис. 2). Анод – невеликий диск **А**, що знаходиться в центрі скляного балона.

Схему установки зображено на рисунку 2, де **С** – джерело світла; **Φ** – змінний світлофільтр; **Fe** – фотоелемент; **П** – потенціометр; **Г** – гальванометр; **V** – вольтметр.

Хід роботи

1. Увімкнути установку та за допомогою потенціометра **П** встановити між катодом та анодом напругу, що дорівнює нулю.

2. Увімкнути освітлювальну лампу, розташувавши перед нею синій світлофільтр. При цьому гальванометр **Г** повинен фіксувати значення фотоструму, відмінне від нуля.

¹⁴ заряд електрона

¹⁵ маса електрона

¹⁶ $A_{\text{вих}} = h\nu - eU_{\Gamma}$

¹⁷ $\lambda = hc / A_{\text{вих}}$

3. За допомогою потенціометра встановити від'ємну напругу між катодом та анодом U_G , при якій фотострум у колі буде відсутній ($I=0$). За допомогою вольтметра виміряти значення гальмівної напруги U_G та занести до таблиці 1.

4. Пункти 1–3 повторити для оранжевого світлофільтра.

5. Розрахувати максимальну швидкість фотоелектронів $v_{\max}$ для кожного з випадків (окремих світлофільтрів) за формулою (2).

6. Значення частоти світла ν (вказані на лабораторній установці) та довжини хвилі λ для кожного світлофільтра занести до таблиці 1.

7. Розрахувати роботу виходу електронів $A_{\text{вих}}$ за формулою (3).

8. Розрахувати середнє значення роботи виходу $A_{\text{вих.сер}}$ та обчислити червону межу даного світлочутливого шару фотоелемента $\lambda_{\text{черв}}$ за формулою (4).

9. Визначити середнє значення роботи виходу $A_{\text{вих}}$ в електрон-вольтах. Врахувати, що $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

10. Результати вимірів та розрахунків занести до таблиці 1.

Таблиця 1

Колір світлофільтра	ν , Гц	λ , мкм	U_G , В	$v_{\max}$, м/с	$A_{\text{вих}}$, Дж	$A_{\text{вих.сер}}$, еВ
Синій						
Оранжевий						

Висновки:

Контрольні запитання

1. Що таке фотоелектричний ефект?
2. У чому різниця між внутрішнім та зовнішнім фотоелементом?
3. Наведіть схему експериментальної установки для дослідження зовнішнього фотоелементу.
4. Покажіть типову вольт-амперну характеристику. Що називають фотостромом насичення і затримувальною різницею потенціалів?
5. Сформулюйте закони Столетова для зовнішнього фотоелементу.
6. Що називають червоною межею фотоелементу?
7. Запишіть і поясніть рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоелементу. Що таке квант світла (фотон)?
8. Що таке робота виходу електрона з металу?
9. Як пояснити закони фотоелементу на основі рівняння Ейнштейна?
10. Фотоелементи та їхнє застосування.

За таких умов допуск до лабораторної роботи або її захист перетворюються на усвідомлений процес набуття знань, що є необхідним у професійній діяльності майбутніх інженерів-будівельників. Слід відзначити, що це допомагає викладачеві досягти важливої мети: студент, який раніше сприймав фізику лише як предмет, починає сприймати її як науку.

Вказівки до виконання роботи й контрольні запитання складені з урахуванням теоретичного матеріалу, передбаченого навчальною програмою нормативної дисципліни „Фізика” для інженерно-технічних і технологічних спеціальностей вищих закладів освіти.

У своїй роботі ми використовували елементи частково-пошукового методу навчання, сутність якого полягає в організації активного пошуку розв’язання пізнавальних задач під керівництвом викладача або на основі евристичних програм чи вказівок. У нашому випадку пропущені моменти й контрольні запитання підібрані в такій послідовності, щоб студент мав можливість самостійно ознайомитися з необхідним для виконання даної лабораторної роботи теоретичним матеріалом. Під час організації роботи студента за допомогою цього методу процес мислення набуває продуктивного характеру, але при цьому поетапно спрямовується і контролюється викладачем під час допуску або захисту кожної лабораторної роботи. Запропонований нами метод – перевірений на практиці спосіб активізації мислення студента та його інтересу до процесу пізнання в умовах обмеженості часу, виділеного на вивчення фізики.

У будівельних вищих навчальних закладах лабораторні заняття займають провідне місце в навчальному процесі. На відміну від інших видів занять, вони дають змогу викладачеві поетапно, протягом усього семестру тримати зв’язок зі студентом, контролювати, коригувати, доповнювати набуті ним знання, уточнювати категорії і поняття науки, звертати увагу на формування здібностей до осмислення і розуміння.

Лабораторні заняття інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння та навички студентів у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Експеримент у його сучасній формі відіграє все більшу роль при підготовці інженерів, які повинні мати дослідницькі вміння.

Метою нашого дослідження є перерозподіл акцентів, які ставляться на різних етапах підготовки й виконання студентом лабораторної роботи. Це забезпечує студентові можливість якомога ефективніше використовувати час, відведений на самостійну підготовку. При цьому цей час буде витрачатися не на механічну роботу – написання протоколу роботи, а на продуктивну розумову діяльність.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Фізика. Лабораторний практикум: Навчальний посібник. За заг. ред. В. І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2002. – 236с.
2. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 544 с.
3. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бурдейна Наталія Борисівна – асистент Київського національного університету будівництва та архітектури.

Наукові інтереси: методика навчання фізики у вищій школі.

УДОСКОНАЛЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ВИДІВ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ЗМІСТОМ, МЕТОЮ І МЕТОДАМИ ВИКОНАННЯ

Віктор ВОВКОТРУБ, Наталія ПОДОПРИГОРА

Виконання класифікації шкільного фізичного експерименту за змістом, завданнями, метою і методами виконання, специфічними кожному виду, дозволяє ефективно оцінити рівень якості експериментального відтворення змісту шкільного курсу фізики.

The execution of classification of school physical experiment by maintenance, tasks, aim and methods of execution, which are specific for every kind, are allow to estimate effectively the quality level of experimental reconstruction of maintenance of school physics course.

Програмами з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів [7] не обґрунтовується обов'язковість демонстрацій й лабораторних робіт і не визначаються принципи відбору того чи іншого виду фізичного експерименту з кожної теми шкільного курсу фізики. Однак, глибина засвоєння учнями фізичної науки залежить від використаних експериментальних методів і засобів експериментування, визначається рівнем досягнення мети виконання завдань кожного виду експерименту [2, 38-46]. В окремих публікаціях з питань навчального фізичного експерименту робиться спроба дати рекомендації [8], щоб кожний вид навчального фізичного експерименту розглядати з різноманітних позицій. Але така багатогранність позицій, будучи притаманною кожному виду експерименту, не завжди дозволяє чітко визначити пріоритетність, необхідність і місце застосування того, або іншого, а можливо й окремо кожного виду навчального експерименту під час вивчення конкретного розділу, теми чи питання курсу. Відповідно спостерігається певна перевантаженість навчальним експериментом вивчення окремих питань, в той час як вивчення інших тем характерне недостатністю або й повною відсутністю експериментального відображення матеріалу. Більшою мірою це характерне для процесу навчання фізики в старших класах, де впроваджується такий вид навчального експерименту, як фізичний практикум. Так в 9-му класі для вивчення питань рівномірного руху по колу за діючими програмами [7] не передбачено виконання експериментальних досліджень, хоч до змісту теоретичного матеріалу вперше вводяться нові фізичні величини (період, частота). Не забезпечується експериментальне відтворення основного змісту цих питань пропонованою єдиною демонстрацією "Напрямок швидкості під час руху по колу", не передбачено програмами виконання відповідних робіт фізичного практикуму. Зазначені аспекти характерні і для вивчення теми "Закони збереження".

У 10-му класі для вивчення тем "Електричне поле" і "Основи термодинаміки" не передбачено виконання фронтальних лабораторних робіт, і не пропонуються будь-які варіанти робіт фізичного практикуму.

За визначенням О.І. Бугайова [1] експериментальні задачі класифікуються за змістом на: задачі, які передбачають попереднє їх розв'язання з одержанням результатів і подальшим виконанням експерименту для перевірки їх якості; задачі, які потребують попереднього виконання експерименту для одержання певних даних (значень) для остаточного розв'язання. Одночасно наголошується, що існують різні форми виконання експериментальної частини для розв'язування таких задач – фронтально, або в демонстраційному варіанті.

В даній статті ми наводимо основні критерії до змісту завдань, які дозволяють визначити принципи відбору кожного виду навчального експерименту для належного експериментального відтворення програмового матеріалу з фізики.

Відповідно до ергономічного підходу важливо відмітити необхідність відповідності кожного виду навчального експерименту ергономічним вимогам, які складають: дидактичні, антропометричні, гігієнічні, психофізіологічні, економічні, естетичні, технічні вимоги. Для прикладу, дидактичні вимоги передбачають забезпечення відображення в експерименті найголовнішого, – простоти його інтерпретації, широкого запровадження кількісних вимірювань тощо. Порівняння і співставлення змісту серії експериментальних задач і ряду демонстраційних дослідів свідчить про невизначеність під час віднесення демонстрацій до певного класу. Зокрема, при демонструванні II закону Ньютона з використанням обертового диску у варіанті, описаному в посібнику [4], переважна частина часу витрачається на визначення прискорення, яке зазнає вантаж. За таких обставин зводиться нанівець досягнення основної мети цієї демонстрації.

Оскільки навчальний фізичний експеримент органічно вплітається в навчально-виховний процес, то із його задач безпосередньо впливає, що з позицій дидактики доцільно і методично виправданою є така організація процесу навчання, коли всі важливі специфічні аспекти експерименту будуть поєднані та узгоджені із структурою і змістом процесу навчання [3]. Зокрема, нами визначено за доцільне, щоб кожний вид експерименту характеризувався визначеністю і певним виокремленням специфічних завдань, методів і мети, чим і визначатиметься необхідність і місце виконання того чи іншого виду експерименту під час вивчення окремих питань або тем (розділі) в курсу фізики.

Так для демонстраційних дослідів суттєвим є експериментальне відтворення (або моделювання) явищ і процесів, що вивчаються, ілюстрація діючих моделей, показ машин і механізмів та вимірювальних приладів, а також вимірювання основних фізичних величин, характеристик та оцінка параметрів досліджуваних об'єктів, встановлення взаємозалежностей між ними.

У процесі виконання фронтальних лабораторних робіт переважно якісно вивчають явища, процеси, умови їх перебігу і функціонування, виявляють та оцінюють властивості, параметри, дають якісну оцінку результатам та наслідкам, перевіряють фізичні закони, формулюють найзагальніші висновки, формують загальні практичні вміння.

Основним завданням фізичного практикуму є переважно кількісна перевірка фізичних законів, дослідження різних умов і визначення результатів впливу змін умов на перебіг фізичних процесів з використанням моделей і промислових зразків технічних установок, технологічних процесів тощо, формування практичних навичок. Зокрема важливою рисою фізичного практикуму має бути практична і політехнічна спрямованість його змісту і тих фізичних методів дослідження, які при цьому використовуються.

Зміст і обсяг експериментальних задач складають переважно окремі елементи лабораторних робіт, демонстраційних дослідів. Так, наприклад, напередодні виконання демонстрації щодо перевірки рівняння стану газу доцільно розв'язати експериментальну задачу на порівняння температури води, яку нагрівають, і повітря в колбі, опущеної у цю воду. Метою цієї задачі є констатування відносної однозначності температур води і повітря та ознайомлення з методом вимірювання температури електричним термометром. Одержані тут результати використовуються під час демонстрації, чим розвантажують її зміст та необхідністю додаткових пояснень про рівність значень температур води і повітря в колбі, стан якого досліджують.

Аналогічно перед виконанням лабораторної роботи "Вимірювання електроємності конденсатора за допомогою гальванометра" доцільно виконати експериментальну задачу з метою визначення сутності та формування вміння експериментально

визначати сталу гальванометра. Відповідно до запропонованого нами структурування видів навчального експерименту за змістом і метою ця робота віднесена до фронтальних лабораторних робіт [5]. Підставою тому є відповідність умов виконання її за допомогою лабораторного обладнання, і недостатній рівень практичної спрямованості, характерний для фізичного практикуму (практичні потреби і запропонований спосіб вимірювання електроємності в подальшому учнями не практикується). Аналогічно нами удосконалено фізичний експеримент з вивчення індуктивності [6] та інших питань шкільного курсу фізики.

Зміст домашніх дослідів і спостережень практично обмежується експериментальним вивченням або дослідженням в реальних життєвих умовах проявів і перебігу явищ та процесів. Цей вид експерименту характерний практичною спрямованістю змісту і методів виконання. Нажаль, обсяг і програма таких завдань досить обмежена умовами матеріального забезпечення.

За наведеними прикладами актуалізується проблема прямих вимірювань фізичних величин, бо в шкільних фізичних кабінетах практично відсутня велика кількість приладів прямого вимірювання таких величин, як швидкість, прискорення, електричний заряд, електроємність, індуктивність, індукція магнітного поля та ін. Не відповідають сучасним вимогам існуючі прилади, які зазвичай стрілочні, а тому потребують додаткових, часто складних і тривалих розрахунків, характерні малими межами вимірювань та ін. Неремонтоздатними є цифрові вимірювальні прилади: амперметр-омметр і вольтметр-термометр. Особливе занепокоєння викликає сучасний стан матеріально технічного забезпечення шкільних кабінетів фізики, характерний відсутністю необхідного переліку навчального обладнання у переважній більшості шкіл.

Виконане нами переструктурування видів шкільного фізичного експерименту, відповідно до запропонованих чинників, та співставлення його з переліком основних одиниць змісту курсу фізики (явищ, процесів, понять, законів, прикладів, політехнічного матеріалу тощо) виявляє прогалини експериментального відтворення одиниць змісту програмового матеріалу курсу. Їх заповнення потребує нових розробок усіх видів експерименту, фрагментарної зміни класифікації окремих експериментальних завдань, модернізації змісту, методики і технології виконання значної частини шкільного фізичного експерименту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы:—М.: Просвещение, 1981. —288 с.
2. Величко С.П. Развитие системы навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі. — Кіровоград, 1998. — 302 с.
3. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (організація та основи методики): Навчальний посібник. — К.: ІЗМН, 1999. — 303 с.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч. 1. Механика, молекулярная физика, основы электродинамики / Под ред. А.А. Покровского. Изд. 3-е, перераб.— М.: Просвещение, 1978.— 351 с.
5. Подопрігора Н.В. Удосконалення навчального експерименту до вивчення електричної ємності //Зб. наук. праць К-Подільського державного університету. Вип. 9.— Серія: Педагогічна. — Кам'янець-Подільський, 2003. — С. 152-154.
6. Подопрігора Н.В. Фізичний експеримент до вивчення індуктивності //Вісник Чернігівського державного педагогічного університету.— Випуск 13.— Серія: Педагогічна. Том II. — Чернігів: ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка, 2002. — С. 241-244.
7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7-11 кл. — К.: Шкільний світ, 2001. — 96 с.
8. Тишук В.І. Відображення наукового експериментального методу в шкільному фізичному експерименті // Зб., "Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін / Наукові записки РДГУ.— Вип. 1. — Рівне: РДГУ, 1999. — С. 15-24.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вовкотруб Віктор Павлович – професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: проблеми ергономіки навчального фізичного експерименту.

Подопригора Наталія Володимирівна – доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: сучасні проблеми навчального фізичного експерименту.

ЧИТАБЕЛЬНІСТЬ – ПОКАЗНИК ЕРГОНОМІЧНОЇ ЯКОСТІ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Віктор ВОВКОТРУБ

Розвиток шкільного фізичного експерименту потребує комплексного підходу до забезпечення реалізації як дидактичних принципів, так і ергономічних вимог системи "Експериментатор – експериментальна установка – освітнє середовище".

The development of school physical experiment is in need of complex approach for the supplying with realization as didactical principles as ergonomic demands of system "experimenter – experimental device – educational environment".

Навчально-виховний процес з фізики спрямований на формування в учнів знань, вмінь і навичок з основ фізики, на розвиток їхніх творчих здібностей, наукового світогляду тощо. У процесі навчання фізики актуальною проблемою залишається виконання вимог дидактичних принципів, що пов'язано із специфічними особливостями фізики як експериментальної науки. Особливої актуальності проблема набуває за нинішніх умов модернізації освіти. Її розв'язання потребує комплексного підходу, аналізу, обґрунтуванню і визначенню якого присвячена ця стаття.

Принцип наочності навчання фізики оснований на особливостях розвитку мислення учнів, яке розвивається від конкретного до абстрактного поняття. Абстрактні положення осмислюються свідоміше, якщо вони будуються на конкретних фактах та їхніх образах і не можуть бути відірваними від них [5, 267–268]. Це досягається демонструванням дослідів і технічних моделей, що діють, виконанням лабораторних робіт, домашніх дослідів і спостережень, розв'язуванням експериментальних задач тощо. Разом з тим зараз важлива роль відводиться використанню новітніх технічних засобів навчання а також, комп'ютеризації навчально-виховного процесу в цілому.

Для навчального фізичного експерименту принцип наочності відіграє вирішальну роль. Він зумовлений пізнанням світу, предметів, явищ, процесів, подій і реалізується завдяки безпосереднім спостереженням та спілкуванням з об'єктами, що вивчаються. У процесі такого пізнання задіяні органи сприймання. Здається, що з використанням навчального фізичного експерименту немає бути проблем щодо досягнення поставленої мети навчання, але реалії свідчать і про протилежне.

Варто зазначити, що з розвитком навчального експерименту, зокрема впровадженням нових технологій, засобів і обладнання, а також нових демонстраційних дослідів, лабораторних робіт, експериментальних задач та інших видів експерименту, не завжди вдається одержати очікувані результати й досягти основної мети. Так, наприклад, не досягається мета виконання роботи фізичного практикуму з вивчення базових логічних елементів і RS-тригера в 10 класі на базі випущеного промисловістю комплекту. Конструктивні особливості модулів комплекту не відповідають таким, що наведені в інструктивних матеріалах і взагалі учнями не сприймаються, бо не відповідають рівневі базових знань учнів. Останнє дається взнаки при експериментальному підтвердженні рівняння стану газу в 10 класі з приладом Калімуліна останнього зразка. Частина учнів не розуміє і не усвідомлює того, чому і

яким чином тиск газу вимірюється вольтметром.

Характерно, що аналогічне виявляється і при виконанні ряду традиційних, перевірених часом, навчальних експериментальних дослідів. Навіть при демонструванні простих дослідів, наприклад, тиску в рідині з посудиною, дно якої відпадає за умов, описаних в посібнику [2, 66], не всі учні з'ясовують основну суть дослідів, не можуть словесно відтворити його зміст і сформулювати висновки.

Для визначення оцінки таких дослідів нами аналізувався рівень реалізації дидактичних принципів при постановці відповідних експериментів. Зміст дослідів ділили на елементарні складові, до яких ставились запитання, на які учням пропонувалося дати відповіді. За результатами негативних відповідей визначалися проблемні точки експерименту. Так, до згаданої демонстрації тиску в рідині значна частина учнів не відповіла на запитання щодо визначення умов, за яких дно починає відпадати від посудини, бо ці учні не змогли побачити, а отже, й зіставити моменти відпадання дна посудини з рівнями води у внутрішній і зовнішній посудинах у, хоча й демонстратор акцентував на цьому їхню увагу.

Результати вивчення проблем свідчать про те, що в процесі розвитку навчального фізичного експерименту належним чином не реалізуються дидактичні принципи, зокрема наочності, науковості, послідовності, наступності. Такий рівень невідповідності закладається на етапі модернізації і розробки дослідів, проектування і виготовлення навчальних приладів і засобів, чим і спричинені випадки низької ефективності формування знань, умінь і навичок за результатами виконання ряду експериментальних завдань навіть за умов одержання якісних, передбачуваних експериментальних даних. Одночасно варто зазначити, що цілеспрямоване забезпечення точності вимірювань в експериментальних дослідженнях не завжди достатньо уваги приділяє свідомому і якісному сприйманню учнями основної суті експерименту, а отже, й досягненню основної мети постановки дослідів.

Комплексний підхід до проектування і функціонування системи "людина – техніка – середовище" є сутністю виробничої ергономіки [6]. Комплексний підхід до системи навчального фізичного експерименту – це сутність ергономіки навчального фізичного експерименту [1], котра поєднує реалізацію всього комплексу вимог, до складу яких уходять не лише вимоги дидактичних принципів. Їхня реалізація забезпечує свідоме сприймання і розуміння учнями визначеної мети й результатів експерименту за функціонуванням навчальної експериментальної установки як цілого через оптимальний обсяг знань про призначення і функціонування її видимих окремих складових елементів та одержання очікуваних результатів. Таким експериментальним установкам разом з відтворюваним ними експериментом характерна *читабельність* – можливість швидкого розпізнавання всіх складових експериментальної установки і їхні взаємозв'язки [3, 13].

Читабельність забезпечується комплексом вимог, яким відповідає навчальна експериментальна установка як центральний елемент ергатичної системи "експериментатор – експериментальна установка – освітнє середовище". У названому посібнику [3] В. М. Наумчик та О. М. Саржевський визначили вимоги, які ставляться до лекційних демонстрацій. Їхня сутність і зміст нами використані для оцінки ергономічних вимог для всіх видів системи шкільного фізичного експерименту. Для експериментальних завдань та позаурочної роботи такі вимоги модернізовано й значно розширено відповідно до мети, змісту й умов їхньої організації та проведення. До таких видів експерименту у визначеній ергатичній системі суттєво змінюються ролі вчителя й учня. Зокрема, лабораторна установка збирається учнем, до чого він повинен бути належним чином підготовлений, знати призначення і функціонування елементів лабораторної установки та мати вміння і навички грамотної їхньої експлуатації. У свою

чергу властивості обладнання і засобів мають сприяти й забезпечувати можливість грамотного виконання всіх етапів експерименту, а зміст останнього характеризуватися відповідним мотиваційним аспектом – викликати в учнів зацікавлення і стимулювати потребу в якісному експериментуванні.

Разом з тим лабораторні експериментальні установки мають бути читабельними не лише учнями, котрі їх складають, а й учителем, який здійснює корегувальні й контролювальні функції. Властивості й параметри елементів лабораторних експериментальних установок повинні максимально не допускати можливості неправильного, помилкового маніпулювання ними.

Варто також зазначити, що за результатами досліджень фахівців визнано за доцільне здійснення основного матеріального забезпечення виконання домашніх дослідів широким використанням обладнання шкільних фізичних кабінетів. Конструкції шкільного навчального обладнання мають передбачати та задовольняти й такі потреби. Вагома роль має також відводитися використанню обладнання шкільних фізичних кабінетів для організації і проведення позаурочних виховних заходів і не лише з фізики, а й загального навчального характеру, чим значно підвищується і забезпечується рівень загальної інтеграції обладнання.

У цілому ергономічні вимоги до навчального фізичного експерименту характерні багатогранністю і спрямовані на реалізацію вимог дидактичних принципів через забезпечення належної читабельності всієї системи навчального фізичного експерименту, враховуючи особливості й специфіку кожного виду окремо та пріоритетні напрямки реформування освіти [4]. Наведені нижче ергономічні вимоги становлять: вимоги дидактичних принципів, групових ергономічних показників (антропометричні, психофізіологічні), а також технічні, економічні та естетичні.

Дидактичні вимоги:

1. Відображення демонстраційними дослідами головного й найзагальнішого про явище, процес, який вивчається.
2. Забезпечення простоти інтерпретації побаченого.
3. Забезпечення прямих вимірювань фізичних величин (за винятком експериментальних завдань, визначених змістом).
4. Забезпечення оптимального темпу перебігу процесів, явищ, які демонструються.
5. Забезпечення оптимальної тривалості перебігу процесу, явища, необхідної для спостереження, фіксування та аналізу характеристик і властивостей.
6. Організація пропедевтичної підготовки учнів до читабельності всіх елементів експериментальної установки в тому числі знання про назву й призначення та вміння експлуатувати.

Антропометричні вимоги:

1. Забезпечення досяжності органів керування і тих елементів експериментальної установки, з якими виконуються маніпулювання в процесі виконання експерименту.
2. Відповідність розмірів демонстраційної експериментальної установки для обслуговування вчителем з робочої зони та візуального охоплення всіх елементів при спостереженні одночасно кожним учнем і вчителем.
3. Забезпечення умов розташування допоміжних елементів демонстраційної установки поза полем зору учнів.
4. Забезпечення розташування в робочій зоні експериментатора органів керування процесом експериментування в порядку звернення до них.
5. Забезпечення зручності й досяжності до елементів лабораторної установки та органів керування комп'ютерною технікою за умов їхнього комплексного використання.

Психофізіологічні вимоги:

1. Читабельність експериментальної установки і її складових.
2. Повна наявність кодування зорової інформації.
3. Забезпечення допустимих норм зусиль рук.
4. Забезпечення допустимих норм освітленості відповідно до змісту завдань і належної видимості експерименту.
5. Забезпечення доступності й легкості сприймання інформації.
6. Подання оптимальної кількості одиниць нової інформації (5–9), відповідно до вікових особливостей учнів.
7. Не перевищення кількості вихідних алгоритмів дій учнів (не більше трьох) при виконанні завдань пошукового, творчого змісту.

Технічні вимоги:

1. Універсальність фізичних приладів.
2. Забезпечення приладами прямих вимірювань усіх фізичних величин, що вивчаються в шкільному курсі фізики.
3. Розширення меж внутрі- й міжпредметної інтеграції обладнання.
4. Легкості, зручності й швидкості здійснення маніпуляцій з приладами та їхнє налаштування в процесі експериментування, зведення до мінімуму кількості таких маніпуляцій.
5. Конструктивна відповідність вхідних і вихідних характеристик приладів, модулів, вузлів, пристосувань та їхніх комутаційних елементів.
6. Забезпечення легкості й зручності транспортування.
7. Забезпечення зміни умов експериментування, параметрів і характеристик відповідних приладів.
8. Надійність в експлуатації в умовах навчального процесу, належні строки гарантованої експлуатації.
9. Зручна ремонтоздатність приладів через заміну модулів і блоків конструкцій.
10. Безпечність експлуатування, максимальне недопущення умов помилкового, неправильного використання.

Естетичні вимоги:

1. Привабливий вигляд приладів.
2. Використання сучасних матеріалів, дизайну та елементної бази для проектування і виготовлення приладів.
3. Грамотний вибір кольорів забарвлення, виділення кольорами вузлових елементів установки.

Економічні вимоги:

1. Невисока вартість приладів і засобів.
2. Залучення дешевого виробничого обладнання та побутових засобів і приладів масового промислового виготовлення.
3. Забезпечення стандартизації обладнання відповідно до потреб комплексного використання.

Практичне забезпечення визначених вимог – завдання досить різнопланове й трудомістке, пов'язане з узгодженням певних суперечностей їхнього змісту, бо, наприклад, економічна вимога невисокої вартості суперечить технічній вимозі універсальності тощо. А потреба організації і проведення ранньої пропедевтично-ознайомлювальної роботи суперечить дидактичним принципам послідовності й наступності. Але суто ергономічний – комплексний підхід уможливорює оптимально й зважено врахувати весь комплекс вимог, забезпечуючи належну читабельність навчального експерименту.

Отже, забезпечення читабельності всіх видів навчального фізичного експерименту розв'язується через врахування вимог широкого комплексу дисциплін, концепцій, чинників, які не в змозі їх розв'язати самотійно для забезпечення ефективного виконання вимог дидактичних принципів.

Наведені ергономічні вимоги не вичерпують усіх потреб досягнення належної читабельності навчальних експериментальних установок, потребують постійного коригування і розширення згідно з процесом реформування навчально-виховного процесу як з фізики, так і інших природничо-математичних дисциплін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту [Монографія]. – Київ, 2002. – 280 с.
2. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / А.В. Усова, В.П. Орехов, С.Е. Каменецкий и др./ Под ред. А.В. Усовой. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
3. Наумчик В.Н., Саржевский А.М. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: (Эргон. подход). – Мн.: Изд-во БГУ, 1983. – 96 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти // Організація навчального процесу Кіровоградського державного педагогічного університету. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – С. 100-116.
5. Харламов И.Ф. Педагогика: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 576 с.
6. Эргономика: Учебник / Под ред. А.А. Крылова, Г.В. Суходольского. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та., 1988. – 184 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Вовкотруб Віктор Павлович – професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми ергономіки навчального процесу.

ЧИ ВІДПОВІДАЮТЬ ЗАДАЧІ МАТЕМАТИКИ ПОТРЕБАМ ФІЗИКИ?

Володимир ВОЛЧАНСЬКИЙ

Розглянуто проблему кількісного порівняння навчальних задач на прикладі математики та фізики. Дослідження є етапом у вивченні міжпредметних зв'язків цих дисциплін. Запропоновані критерії та алгоритм оцінки рівня корисності задач з математики для підготовки до розв'язання задач з фізики. Наведено приклади та результати досліджень.

The problem of numerical comparison of educational problems is considered by the example of mathematics and physics. Research is a stage in studying intersubject connections of these disciplines. Criteria and algorithm of an estimation of a utility level are offered. Examples and results of researches are resulted.

Постановка проблеми. Як відомо, цільова детермінація є одним з основних видів складної детермінації навчального процесу й одночасно одним із системотвірних факторів функціонування і розвитку педагогічного процесу. Тому система освіти вимагає чіткого визначення впливу навчальних компонентів на кінцеві та проміжні результати.

Проте, без значної формалізації (моделювання) цієї надскладної керованої системи практично неможливо адекватно оцінювати вплив окремого компонента чи управлінської дії на кінцевий результат [1, 39]. “Необхідність поглиблення якості за рахунок кількісних співвідношень, – підкреслює В. А. Кушнір, – й одержання таких співвідношень на основі вимірювань є протиріччям, яке породжує проблемну ситуацію: [необхідність] створення моделі вимірювання педагогічного поняття чи процесу” [1, 59].

Аналіз публікацій. Моделі навчального процесу за переконанням дослідників повинні не лише відповідати принципам побудови систем, але й розкривати зв'язки та закономірності, притаманні педагогічній реальності, мати реальний змістовний характер.

„Ядром та сутністю навчальної діяльності, – стверджує Г. А. Атанов, – є розв'язування навчальних задач” [2, 48]. Саме навколо цього ядра має структуруватися зміст навчальної дисципліни. Тому моделі, призначені для вимірювання ефективності міжпредметних зв'язків та їхньої корекції, повинні мати своїм об'єктом передусім практичну частину навчальних дисциплін [3].

Для того, щоб оцінка ефективності зв'язків між предметами ґрунтувалася на вимірюваннях, а не на загальному враженні експертів, оцінці, повинні підлягати найменші компоненти практичної частини навчальних дисциплін – навчальні задачі, операції [3]. Лише таке вимірювання, проведене на операційному рівні, уможливить правильне використання методу експертних оцінок [2; 4].

Найважливішими елементами задач (навчальних та професійних) дослідники вважають: вихідний та кінцевий стани перетворюваного об'єкта, дії що перетворюють, і засоби перетворення [5, 33].

Різні комбінації основних елементів задач як виду шуканого дають змогу створити певну класифікацію задач. Так, виокремлюють *B*-задачі, в яких шуканим є початковий чи кінцевий стани об'єкта, *D*-задачі, в яких вимагається знайти дії з перетворення об'єктів, та *C*-задачі, в котрих доводиться підбирати засоби перетворення [5, 36].

Виділення частини проблеми. Нами була запропонована модель вимірювання зв'язків між методиками (на прикладі фізики та математики) [3]. Її основними елементами є алгоритм експертної оцінки подібності задач та експериментальна крива (або регресія чи шкала) кореляції між успішністю розв'язання відповідних задач.

Використання даного алгоритму в науково-педагогічних дослідженнях вимагає його обґрунтування та розгорнутого пояснення.

Мета статті. Ця робота має розкрити принципи побудови критеріїв порівняння навчальних задач різних предметів та описати їхнє застосування.

Основний матеріал. Проблема порівняння двох об'єктів (навчальних задач) відмінна від проблеми класифікації цих об'єктів, вивченої дослідниками [5; 6], оскільки в цьому разі слід зосередитися на визначенні їхньої подібності на кожному з рівнів класифікації.

Зазначимо, що нас цікавить лише *доцільна подібність*, тобто та, що сприяє досягненню цілей навчальної діяльності. Саме в ідеї доцільності ми вбачаємо розв'язання проблеми оцінки міжпредметних зв'язків між дисциплінами, навіть з різними логіками. Інші види подібності, зокрема такі, як використання змісту понять донора без залучення його внутрішньої логіки, руйнують систему міжпредметних зв'язків, ведуть до їхньої несистемності [1, 283].

Ідея доцільної подібності близька також до поняття „*підзадачі*”, введеного Г. А. Баллом, оскільки фізика часто використовує математичні моделі, які „входять до способу розв'язання” її задач [6, 40]. Проте, ми не можемо просто запозичити у Г. А. Балла його ідею „*підзадачі*”, оскільки навчальні задачі з математики далеко не завжди входять у незмінному вигляді (як підзадача) до задач фізики. Більше того, однією з наших цілей і є визначення того, які елементи конкретно визначеної задачі з математики використовуються під час розв'язання відповідного типу задач з фізики.

Зважаючи на мету нашого дослідження – встановлення доцільної подібності, – найбільше значення в ньому слід надати *C* та *D*- подібності навчальних задач. Таким чином, найвищий рівень подібності матимуть задачі, в яких на основних етапах їхнього

розв'язання, подібні алгоритми (рівень D), наступним – задачі, в яких діє той же математичний апарат (рівень C), і найнижчим – ті, що вимагають лише використання однакових властивостей математичних об'єктів.

На основі ідеї порівняння основних елементів навчальних задач нами були запропоновані [3] критерії оцінки подібності задач з фізики (акцептор) та математики (донор, див. табл. 1).

Таблиця 1.

Критерії подібності задач математики та фізики

Рівень подібності	Критерії подібності	Значення кореляції
0	Задачі не містять актуальних спільних елементів.	не стаб.
1	Головна чи другорядна модель донора, подібна до відповідної їй моделі акцептора на абстрактному рівні.	не стабільні
2	Головна чи другорядна модель донора, подібна до відповідної їй моделі акцептора на рівні категорій дії.	не стабільні
3	Головна чи другорядна модель донора, подібна до відповідної їй моделі акцептора за алгоритмом перетворення.	0,88
4	Головна модель донора, подібна до головної моделі акцептора за алгоритмом перетворення.	0,92
5	При умові дотримання попередньої умови, донор стає акцептором.	1,00

Для ефективного використання критеріїв висувається цілий ряд вимог – принципів їхнього створення. Найпершою до критеріїв висувається вимога однозначності: експерти, які мають розв'язки задач з математики та фізики, користуючись даними критеріями, повинні визначити подібність цих задач з високим рівнем узгодженості. Під час використання для оцінки залучення навчальних задач з математики для розв'язання задач з фізики критеріїв, поданих у таблиці 1, нами були отримані значення коефіцієнта конкордації, „який характеризує ступінь узгодженості думок експертів” на рівні 87% [7, 75].

Під час складання цих критеріїв довелося розв'язати кілька другорядних задач: а) чітко окреслити елементи донора, які слід вважати суттєвими для встановлення зв'язку з акцептором; б) встановити чіткі межі між рівнями подібності; в) домогтися максимально рівномірного розподілу кореляції між успішністю розв'язання задач, які належать до кожного з рівнів подібності.

Виходячи з тієї ідеї, що кожна навчальна задача є малим дидактичним компонентом методики, вважаємо, що її метою є засвоєння певних ЗУН. Наприклад, під час розв'язання задачі з фізики (акцептор) на відшукування сили F , що діє на тіло, закон руху якого заданий рівнянням $S=A-Bt+Ct^2-Dt^3$, як донор, можна використати задачу з математики на відшукування другої похідної функції $y=ax^3+bx^2+cx+d$. Але похідна функції не є єдиною спільною моделлю цих двох задач: другою спільною їхньою моделлю є сума двочленів, третьою – степінь змінної величини, четвертою – функція і т. д. Продовжуючи виділяти всі спільні моделі цих задач, можемо дійти до абсурду.

Щоб позбутися проблеми нескінченної черги „подібностей”, знову слід звернутися до головних принципів систем: зокрема принципу головної мети. У зв'язку з ним

суттєвими під час порівняння слід вважати ті елементи об'єкта-донора, які пов'язані з головною дидактичною метою. Головною метою акцептора в цьому разі є засвоєння умінь саме брати другу похідну многочлена, а закріплення навичок додавання – мета другорядна, яку ми не беремо до уваги. Виходячи з цих міркувань, кожен з критеріїв подібності ми починаємо з вимоги: „Головна чи другорядна модель донора”. Отже, слово „головна” стосується дидактичної мети задачі-донора.

Другорядною моделлю донора вважатимемо таку, використання якої стосується не головної мети даної навчальної задачі, а головної мети будь-якої іншої навчальної задачі даної методики.

Моделі акцептора класифікувати за такими ознаками не потрібно, бо наявність відповідного рівня зв'язків із задачею-донором уже свідчить про роль даної моделі в розв'язанні дидактичних завдань. Так, якщо задача з фізики розв'язується за алгоритмом задачі з математики, то причиною цього може бути тільки те, що дана математична модель є головною у ній. Навпаки, якщо модель використовується лише побічно (або вона лише віддалено подібна до головної моделі) то це свідчить на користь її другорядності в тому чи іншому розумінні.

Існування критеріїв оцінки передбачає також існування певної шкали чи послідовності, у відповідність якій можна поставити рівень зв'язку між досліджуваними об'єктами. У такому разі вищезгадані критерії можна сформулювати у вигляді певного алгоритму віднесення рівня зв'язку між об'єктами до певного місця у послідовності.

Віднесення задач до певного рівня подібності зручно починати з *найвищого* можливого *рівня* подібності задач (наприклад, рівень 5). Це випадок, коли *задачі тотожні* або майже тотожні: як тренувальна задача з математики обрана була дана задача з фізики. Тому, повертаючись до цієї задачі вже на заняттях з фізики, ми лише репродукуємо розв'язок. Фактично йдеться про повторне розв'язання тієї ж задачі (всі основні елементи задачі *B*, *C*, *D* тотожні). Надзвичайно мала кількість задач математики відповідає цьому рівню подібності.

Нижчим на одиницю рівнем подібності (рівень 4) володіють задачі математики та фізики, що мають *подібні алгоритми* розв'язання. Від найвищого цей рівень подібності відрізняє сюжетний зміст задачі, який впливає на процес математичного моделювання (тотожними є елементи *C* та *D*). Математичні моделі вирізняються серед інших типів моделей максимальною абстрагованістю, тому до однієї і тієї ж моделі ми можемо прийти від задачі різного сюжетного змісту: фізичного, економічного й таке інше.

Математичні моделі задач, віднесених до *3-го рівня*, подібні за тими ж ознаками, що й моделі 4-го рівня (тотожними є елементи *C* та *D*). Відмінність же полягає у тому, що цей критерій передбачає наявність у задачі з фізики *кількох математичних моделей*, кожній з яких не можна надати значної переваги перед іншою. Алгоритми перетворень у таких моделях можуть бути подібні в межах групи (криволінійні інтеграли, лінійні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами, друга похідна і т. п.).

Моделі *2-го рівня* подібності відрізняються від моделей 3-го рівня тим, що їхня подібність *не настільки чітка*, щоб визначати алгоритм розв'язання задачі з фізики. Використання даної моделі часто епізодичне – на одному з етапів розв'язання. Цей рівень містить також алгоритми оберненої задачі.

Перший рівень подібності означає, що будь-який алгоритм математичної моделі, яка є головною у даній задачі з математики або просто міститься у ній поряд з іншими моделями, жодним чином *не використовується* у процесі розв'язання задачі з фізики.

Найнижчий рівень позначає відсутність будь-якої подібності між моделями даних задач математики та фізики.

Встановимо рівень зв'язку між такими задачами:

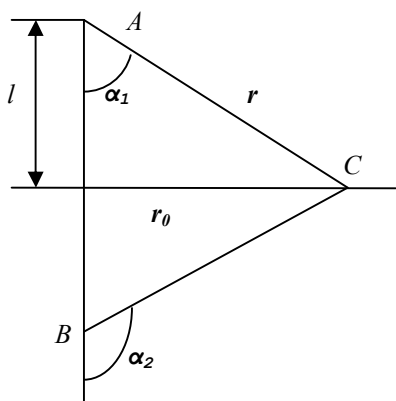


Рис. 1.

Фізика. Знайти напруженість H магнітного поля, створеного відрізком AB прямолінійного провідника зі струмом, у точці C , розташованій на відстані $r_0 = 1,5$ см від провідника. По провіднику тече струм $I = 20$ А. Точку A відрізка AB провідника видно з точки C під кутом 60° (рис.1).

Математика. Вектор a , що має величину 15 од., спрямований під кутом $\alpha = 30^\circ$ до вісі ox . Знайти його проекцію на вісь ox .

Під час розв'язання цієї задачі з фізики, автор задачника пропонує використати закон Біо-Савара-Лапласа: $H = \frac{I}{4\pi r^2} \int \sin \alpha dl$. Далі пропонується виразити змінні: $l = r_0 \cot \alpha$ звідки $dl = -r_0 d\alpha / \sin^2 \alpha$, далі $r = r_0 / \sin \alpha$. Після чого виконуємо інтегрування: $H = \frac{I}{4\pi r_0} \int_{\alpha_2}^{\alpha_1} \sin \alpha d\alpha = \frac{I}{4\pi r_0} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)$.

Виконуючи порівняння моделей задач за алгоритмом, відразу відкидаємо всі рівні, які вимагають подібності алгоритмів задач (рівнів 5, 4, 3): елементи векторної алгебри використовуються лише на одному з етапів основного алгоритму задачі з фізики.

У процесі розв'язання задачі з фізики виникає необхідність розв'язати задачу, обернену до математичної: за відомою проекцією r_0 вектора r знаходимо його модуль r . Отже, ці задачі слід віднести до 2-го рівня подібності.

Отримані оцінки експертів можуть бути віднесені лише до порядкової або рангової шкали [1]. Після того, як за таблицею кожному значенню подібності буде поставлено у відповідність значення кореляції між успішністю розв'язання відповідних задач, можна говорити про їхній рівномірний розподіл, а отже про шкалу інтервалів (див. III колонку табл. 1).

Показником ефективності використання задачі з математики для підготовки до розв'язання задачі з фізики будемо вважати приріст успішності розв'язання останньої за різних рівнів подібності цих задач [3]. В інших методиках використовують більш загальну й менш визначену величину – частку засвоєної інформації [8, 88].

Висновки та перспективи. Об'єктом вимірювання ефективності міжпредметних зв'язків мають бути навчальні задачі, які є носієм активності учнів. Саме навколо них структурується навчальна методика.

Критерії ефективності, побудовані за принципом доцільності, узгоджуються з тенденцією кореляції успішності розв'язання відповідних задач: вищому рівню подібності задач відповідає чіткіша кореляція успішності їхнього розв'язання.

Алгоритм експертної оцінки рівня подібності навчальних задач з математики та фізики дає змогу встановити цей рівень з достатньою узгодженістю оцінок.

Оцінку рівня подібності методик (а, значить, і ефективності міжпредметних зв'язків) можна звести до порівняння груп задач. Це визначає актуальність розробки методів оцінки зв'язку між групами задач.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Кушнір В. А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. – Кіровоград, 2001. – 347 с.
2. Атанов Г. А., Пустынникова И. Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы. – Донецк.: Изд-во ДООУ, 2002. – 503 с.
3. Волчанський В. В. Визначення ефективності здійснення методикою міжпредметних зв'язків фізики та математики за допомогою формалізації її структури // Научные труды академии: специальный выпуск VII / Под ред. Р. Н. Макарова. – Кіровоград: Издательство ГЛАУ, 2004. – С. 13-22.

4. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
5. Власов В. В. Общая теория решения задач (радиология). – М.: Изд-во ВЗПИ, 1990. – 124 с.
6. Балл Г. А. Теория учебных задач. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
7. Шибанов Г. П. Количественная оценка деятельности человека в системах человек-техника. – М.: Машиностр., 1983. – 262 с.
8. Слепкань З. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Курс для майбутніх студентів-магістрів. – К.: НПУ, 2000. – 210 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Волчанський Володимир Володимирович - аспірант Державної льотної академії України.
Наукові інтереси: чисельні методи дидактики, міжпредметні зв'язки фізики та математики.

ЗАКОН АМПЕРА В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Андрій ДРОБІН

У статті розглядається методика вивчення закону Ампера в середній школі.

In the article is considered the method of study of law of Ampere at the school.

Вивчення фізики в школі неможливе без внесення до її змісту фундаментальних дослідів, які визначають розвиток окремих напрямків фізичної науки і фізики в цілому.

Зокрема вивчення теми „Постійний електричний струм” в 10 класі розпочинається з досліду Х. Ерстеда, який був каталізатором розвитку електродинаміки. Проте дослідам А.М. Ампера, які дали змогу системно вивчити електричне поле провідників із струмом і його зв'язок з магнітним полем, мало приділяють уваги.

Ми пропонуємо детальніше познайомити учнів з найважливішим з того, що виконував А.М.Ампер з дослідження взаємодії електричного й магнітного полів. За предметом дослідження їх об'єднуємо в чотири серії взаємодій: взаємодія струмів; дія струму на магніт; взаємодія струмів і магнітів; дія прямого струму на рамку зі струмом.

Для дослідження впливу провідників і магнітів Ампер розробив ряд приладів, що забезпечували досить велику точність дослідів. На малюнку 1 зображено верстат Ампера. Він має прямокутну дротяну рамку, закріплену на двох вертикальних вістрях, що спираються на дно двох чавунних чашок із ртуттю. Внаслідок малого тертя в гольчатих підшипниках рамка може вільно обертатися навколо вертикальної вісі, залишаючись весь час увімкненою в коло струму через ртутні контакти.

Якщо підвести провідник точно під середину рамки, то виявляється, що провідник залишається нерухомим. Це доводить рівновагу дії двох однакових і розташованих симетрично відрізків провідника, обидві частини рамки різняться тільки тим, що в одній із них електричний струм проходить, наближаючись до нерухомого провідника, а в другій – віддаляючись від нього.

Якщо помістити таку рамку між двома вертикальними провідниками, один із яких прямолінійний, а другий ламаної форми, які розташовані на рівних відстанях від рамки, то їхня дія на рамку буде також взаємно знищуватися. Таким чином, показуємо учням, як була встановлена еквівалентність дії прямолінійного провідника до дії ламаного провідника і дія на рамку (тобто провідник) двох паралельних струмів однакового напрямку.

Дещо видозмінюючи свій станок, Ампер досліджує взаємодію двох паралельних струмів (мал.2), коли один із провідників нерухомий, а другий може рухатися поступально. Ампер установив, що струми одного напрямку притягуються один до одного, а різних напрямків – відштовхуються. Це підтвердили й досліди, коли обидва паралельні провідники рухомі.

Теоретично розглянувши попередні досліди, Ампер прийшов до висновку, що струми повинні намагатися стати паралельними й співнапрямленими. Сконструювавши відповідний прилад, він переконався, що його висновки правильні. У момент замикання контура рухома частина приладу поверталася внаслідок взаємодії з нерухомим провідником АВ, і струми, що були спочатку взаємно протилежного напрямку, ставали паралельними й однаково напрямленими.

Далі Ампер продовжив вивчати дію магніту на електричний струм. Підносячи магніт до прямокутної рамки із струмом (мал.3), він побачив, що взаємодія відбувається лише з вертикальними ребрами рамки, причому рамка починала повертатися, якщо магніт піднести одним із полюсів. Якщо полюс магніту замінити на протилежний, то рамка починає обертатися в іншу сторону. Напрямок обертання змінювався і тоді, коли змінювався напрям струму в рамці.

Замінивши прямокутну рамку соленоїдом, Ампер знову намагався встановити взаємодію між магнітом і провідником. В результаті він помітив, що коли піднести магніт з торців соленоїда, то один із кінців соленоїда буде відштовхуватися від магніту, а інший – притягуватися. Змінивши полюс чи напрям струму, Ампер спостерігав зворотне. Тому він прийшов до висновку, що соленоїд подібний до прямого магніту. Якщо піднести магніт збоку, то соленоїд починає обертатися залежно від напрямку струму й полярності магніту.

Далі Ампер заміняє магніт нерухомим соленоїдом і досліджує їхню взаємодію. Цей дослід підтвердив висновки попереднього, що соленоїд (кожний із них) подібний до прямого магніту.

Потім замість рухомого соленоїда Ампер ставить прямокутну рамку й перевіряє попередні висновки. Характер взаємодії прямокутної рамки з нерухомим соленоїдом повністю відповідає характеру взаємодії прямокутної рамки з прямим магнітом.

У наступному досліді Ампер перевіряє дію нерухомого прямолінійного провідника на соленоїд (мал.4). Ампер наперед уже знав результат, який отримає, і тому, коли соленоїд повернувся впоперек вісі провідника, орієнтуючись як магнітна стрілка, Ампер переконався у правильності своїх висновків з попередніх дослідів.

Виходячи з цих та деяких інших дослідів, описаних у книзі „Електродинаміка”, Ампер зробив такі висновки:

1. Два електричні струми притягуються, коли вони йдуть паралельно в одному напрямі, і відштовхуються, коли вони йдуть паралельно у протилежних напрямках.

2. Коли металеві провідники, по яких протікають струми, можуть обертатися в паралельних площинах, то кожен з двох струмів намагатиметься привести інший струм у положення, при якому він був би йому паралельним і співнапрямленим.

3. Ці притягування і відштовхування відмінні від звичайних електричних притягувань і відштовхувань.

4. Усі явища, відкриті Ерстедом, що є наслідком взаємодії електричного струму й магніту, охоплюються цим законом притягування і відштовхування двох електричних струмів (магніт є сукупність електричних струмів, створених дією однієї на другу частин сталі).

5. Магніт займає таке положення, яке він займає під дією магнітного поля Земної кулі, коли ці струми мають напрям, обернений напрямом до видимого руху Сонця. Якщо магніту надати обернене положення обидва його полюси будуть напрямлені до однорідних з ними полюсів Землі, ті ж струми є напрямленими однаково з видимим рухом Сонця.

6. Те ж стосується і дії Земної кулі на магніт.

7. Різниця між полюсами магніту полягає в тому, що один з полюсів знаходиться зліва, а другий – справа від електричних струмів, які надають сталі магнітні якості.

8. Електричні й магнітні взаємодії підпорядковані одним і тим же законам і тому, подібно до магнітних струмів між двома полюсами вольтового стовпа існує струм, який А.Ампер назвав електричним.

Узагальнюючи результати досліджень дії магнітного поля на різні провідники зі струмом, Ампер встановив, що сила dF , з якою у вакуумі магнітне поле B діє на елемент струму Idl , виражається формулою так:

$$d\vec{F} = k \cdot \mu_0 \cdot I d\vec{l} \cdot \vec{B} \cdot \sin \alpha, \quad (1)$$

де α – кут між напрямом вектора елемента струму, що збігається з напрямом струму, і вектором індукції магнітного поля. Вираз (1) є формулою Ампера. Сила, що діє з боку поля на струм, – амперова сила.

Для прямолінійного провідника довжиною l , розташованого в однорідному магнітному полі, А.Ампер одержав формулу:

$$F = k \cdot \mu_0 \cdot I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha. \quad (2)$$

Дія амперової сили F спостерігається на простих дослідах. Для спостереження амперової сили пропонуємо учням виконати досліди. Між полюсами електромагніту чи сильного підковоподібного постійного магніту розташовується гнучкий дріт (мал. 5). При ввімкненні струму провідник виштовхується з міжполюсного простору. При зміні напрямку струму в провіднику чи зміні напрямку силових ліній магнітного поля напрям дії сили теж змінюється.

Напрямок дії амперової сили легко знайти, якщо скористатися картиною силових ліній струму і магніту, після чого легко отримати загальне мнемонічне правило для знаходження напрямку амперової сили – правило лівої руки:

Якщо помістити ліву руку так, щоб силові лінії магнітного поля входили в долоню, а чотири витягнуті пальці показували напрям струму, то великий палець, що знаходиться в одній площині з іншими й перпендикулярний до них, покаже напрям амперової сили.

З формули (2) легко отримати вираз для сили взаємодії двох струмів. Розглянемо два паралельні струми I_1 та I_2 , що знаходяться на відстані r один від одного (мал. 6). Нехай довжина кожного провідника l . Тоді, оскільки кожен з провідників зі струмом знаходиться в магнітному полі струму другого провідника, до них можна використати формулу Ампера (2). Сила, з якою другий струм діє на перший, буде:

$$F = k \cdot \mu_0 \cdot I_1 \cdot B_2 \cdot l. \quad (3)$$

Магнітна індукція поля B_2 другого струму I_2 знаходимо із закону Біо-Савара-Лапласа:

$$B = \frac{2 \cdot I}{R} \quad (4)$$

від точки спостереження до провідника зі струмом. Враховуючи (4):

$$F_{2,1} = k \cdot \frac{2 \cdot I_1 \cdot I_2}{R} \cdot l \quad (5)$$

Легко показати, що сила, з якою перший струм діє на другий, дорівнює за модулем силі $F_{2,1}$, але протилежно напрямлена.

Напрями сил $F_{2,1}$ і $F_{1,2}$ можна знайти, скориставшись правилом лівої руки. Розмістивши ліву руку витягнутими пальцями вздовж струму I_2 долонею до спостерігача (назустріч силовим лініям поля струму I_2), знайдемо, що сила $F_{1,2}$ напрямлена до другого провідника. Так само знайдемо, що сила $F_{2,1}$ напрямлена до першого провідника. З цього випливає справедливність висновків Ампера для взаємодії прямолінійних провідників:

- паралельні струми одного напрямку притягуються;
- паралельні струми різних напрямів відштовхуються;
- непаралельні струми намагаються стати паралельними одного напрямку.

Ці закони є окремими випадками загального закону Ампера для магнітної взаємодії провідників із струмом.

Сила дії dF_{12} першого елемента струму $I_1 dl_1$ на другий $I_2 dl_2$ прямо пропорційна добутку елементів струмів, обернено пропорційна квадрату відстані між ними й залежить від взаємної орієнтації цих елементів:

$$\vec{dF}_{12} = k \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{r_{12}^3} [\vec{dl}_2 [\vec{dl}_1 \cdot \vec{r}_{12}]] \quad (6)$$

або в скалярній формі:

$$dF_{12} = k \cdot \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot dl_1 \cdot dl_2 \cdot \sin\Theta_1 \cdot \sin\Theta_2}{r_{12}^2} \quad (7)$$

Радіус-вектор r_{12} вважають напрямленим від dl_1 до dl_2 , елементам струмів приписують напрями, що збігаються з напрямками струмів у них I_1 і I_2 , Θ_1 – кут між dl_1 та r_{12} ; Θ_2 – кут між dl_2 та вектором n , який перпендикулярний до площини S , в якій лежать вектори dl_1 та r_{12} . Напрямок вектора n визначається векторним добутком $[dl_1 \cdot r_{12}]$. Коефіцієнт k залежить від вибраної системи одиниць.

Сила dF_{21} :

$$\vec{dF}_{21} = k \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{r_{21}^3} [\vec{dl}_1 \cdot [\vec{dl}_2 \cdot \vec{r}_{21}]] \quad (8)$$

Це загальний запис закону Ампера, який дає змогу обчислювати сили взаємодії замкнених лінійних струмів скінченної довжини.

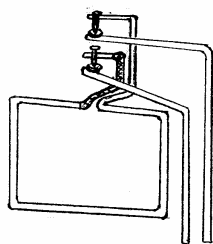


Рис. 1.

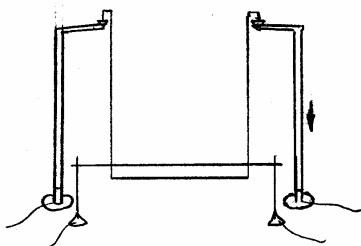


Рис. 2.

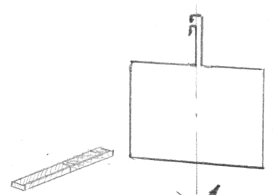


Рис. 3.

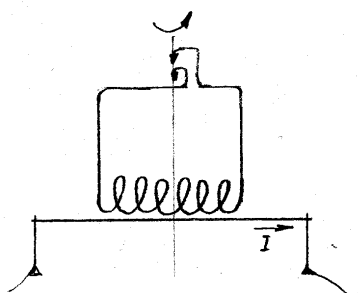


Рис. 4.

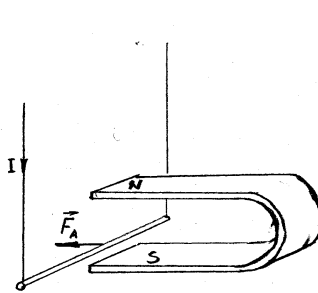


Рис. 5.

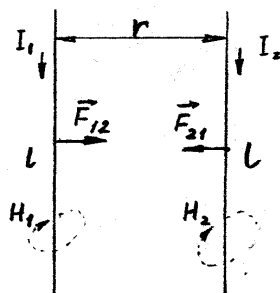


Рис. 6.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. С.Г. Калашников. Электричество. - М., Наука, 1985. 576с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Електрика і магнетизм.- К.: Вища школа, 1995. – 392с.
3. А.М. Ампер. Электродинамика. – Л., Издательство Академии наук СССР, 1954. – 492с.
4. П.С. Кудрявцев. История физики. Том 2. – М., Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1956 – 488с.
5. Пёрышкин А.В., Родина Н.А.. Физика. Учебник для 8 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1993. – 192с.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.. Физика. Учебник для 10 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1992. – 252с.
7. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф.. Фізика. 8 клас. – К., Перун, 2000. – 192с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА:

Дробін Андрій Анатолійович – аспірант кафедри педагогіки КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики.

ДОДАТКОВІ ЗАУВАЖЕННЯ ДО МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ БІО-САВАРА У ЗАГАЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Олександр КОНОВАЛ

Розглядаються приклади застосування релятивістського закону Біо–Савара а також наслідки розрахунків та методика вивчення цього закону.

Examples of application relativistic to law Biot–Savart are considered. Consequences of calculations and a technique of studying of this law are discussed.

Біо (J.Biot) та Савар (F.Savart) 1820 року згідно [7, 250] експериментально отримали залежність електромагнітної сили, що діє на магнітний полюс магнітної стрілки з боку металевго провідника зі струмом залежно від віддалі між цим вертикально розташованим провідником із струмом та центром магнітної стрілки.

Далі Лаплас увів поняття елемента струму й запропонував принцип суперпозиції: дію струму на магнітний полюс можна розглядати як результат дії на полюси стрілки дуже великої кількості малих елементів, на які можна розділити струм; і з цього він прийшов до висновку, що елемент струму діє на кожний полюс із силою, пропорційною $\frac{1}{r^2}$.

Насправді сила, що діє на магнітний полюс стрілки з боку провідника з постійним струмом (ППС) згідно із сучасними уявленнями, пропорційна не $\frac{1}{R}$, а

$$\sim \frac{\mu_0 i \cdot l}{4\pi R \sqrt{\frac{l^2}{4} + R^2 \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)}}, \text{ де } l - \text{довжина провідника, } i - \text{сила струму в провіднику,}$$

R – віддаль магнітного полюса від середини провідника, V – швидкість руху носіїв заряду в провіднику зі струмом. Тобто реальна залежність сили від віддалі $\mathcal{B}$ складніша, ніж $1/R$ чи $1/R^2$. Тому виникає питання як Біо та Савар одержали цей закон $1/R$. Можливо, були надто неточні експерименти або вони вгадали, або ж вибрали найпростішу залежність сили від віддалі R . Здається очевидним, що в результаті скрупульозно проведених експериментів неможливо одержати залежність $1/R$.

У посібниках І.В. Савельєва, Д.В. Сивухіна в основу методики вивчення магнітного поля постійних струмів покладений вираз для магнітного поля (МП) повільно рухомої ЗЧ та принцип суперпозиції [8, 9]. І все ж, незважаючи на розуміння того, що закон (1) принципово недоступний дослідній перевірці, закон Біо–Савара

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot [d\vec{l} \cdot \vec{r}]}{r^3} \quad (1)$$

у переважній більшості сучасних підручників тлумачиться як експериментальний закон. Але аналіз суті закону та історичних джерел свідчать про некоректність такого підходу при вивченні та інтерпретації співвідношення (1) [5].

У рамках методичної концепції вивчення електродинаміки, запропонованої у [2, 4], закон Біо–Савара в релятивістській формі впливає як наслідок закону Кулона та принципу відносності (ПВ), тобто вираз для МП, що створюється елементом струму при довільній величині швидкості носіїв заряду, має вигляд:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i [d\vec{l} \cdot \vec{r}] \cdot (1 - \beta^2)}{r^3 \cdot (1 - \beta^2 \cdot \sin^2 \theta)^{3/2}}, \quad (2)$$

де i – сила струму, $\vec{r}$ – радіус-вектор, проведений від елемента струму $id\vec{l}$ в дану точку поля, $\vec{r} = (x - vt)\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$, $\sin^2 \theta = \frac{\rho^2}{r^2}$, $\beta = \frac{v}{c}$, c – швидкість світла у вакуумі, θ – кут між $\vec{r}$ та елементом струму $id\vec{l}$, $\rho^2 = y^2 + z^2$.

Використовуючи (2) для знаходження МП нескінченного довгого лінійного ППС,

$$E(\theta, \beta) = \int_0^\theta \sqrt{1 - \beta^2 \sin^2 \theta} \cdot d\theta - \text{еліптичний інтеграл 2-го роду}$$

Одержимо, що індукція магнітного поля в кожній точці простору навколо довгого провідника з струмом визначається:

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}. \quad (4)$$

Незважаючи на те, що носії зарядів рухаються з довільною за величиною швидкістю, ми отримали вираз для МП прямого струму, який збігається з формулою, яка одержується на основі класичного закону Біо–Савара (1) і який, власне кажучи, правильний не завжди. Очевидно, що циркуляція вектора магнітної індукції по довільному контуру, який охоплює такий провідник зі струмом (таку нескінчену довгу процесію ЗЧ, що рухаються з довільною швидкістю), дорівнює:

$$\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 i. \quad (5)$$

Вираз для магнітної індукції прямолінійного відрізка струму в будь-якій точці простору знайдемо користуючись (2) в такому поданні (рис. 1):

$$dB_z = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot (1 - \beta^2) \cdot R \cdot dx}{[x^2 + R^2 \cdot (1 - \beta^2)]^{3/2}} \quad (9)$$

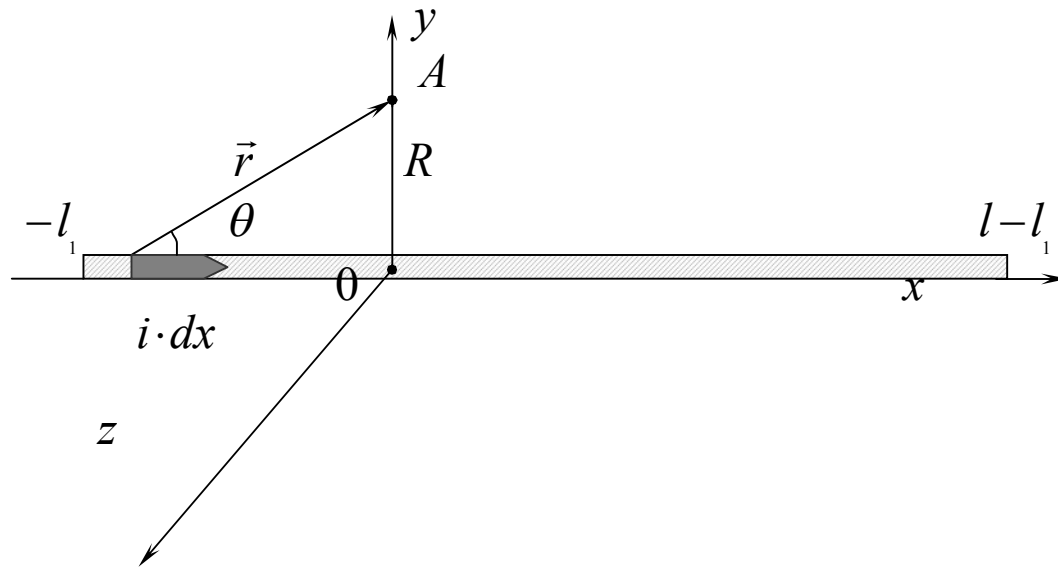


Рис. 1. Знаходження індукції магнітного поля прямолінійного відрізка зі струмом.

Тому

$$B_z = \int_{-l_1}^{l-l_1} \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot (1 - \beta^2) \cdot R \cdot dx}{[x^2 + R^2 \cdot (1 - \beta^2)]^{3/2}} =$$

$$= \frac{i \cdot \mu_0}{4 \cdot \pi \cdot R} \cdot \left\{ \frac{l-l_1}{\sqrt{(l-l_1)^2 + R^2 \cdot (1 - \beta^2)}} + \frac{l_1}{\sqrt{l_1^2 + R^2 \cdot (1 - \beta^2)}} \right\} \quad (6)$$

результат, що відрізняється від добре відомого, але при $\beta \ll 1$ дорівнює йому.

Якщо в останній формулі $l-l_1 \gg R$, $l_1 \gg R$, то $B_z = \frac{2\mu_0 \cdot i}{4\pi \cdot R}$ – звичайний вираз для магнітного поля нескінченно довгого прямолінійного провідника із силою струму i .

У вищих навчальних закладах при вивченні електродинаміки взагалі не обговорюється релятивістська форма закону (2). Наскільки точно закон (2) відповідає реальності? Експериментально перевірити (2) дуже непросто, тим більше що й класичний закон Біо-Савара (1) навряд чи можна перевірити експериментально. Вважається, що непрямим підтвердженням закону Біо-Савара (1) є несуперечність результатів розрахунків на основі (1) і відповідних дослідних фактів.

Оскільки рівняння (4) у традиційній методиці вивчення електродинаміки може розглядатися як наслідок (1), і як ми переконалися (див.[4]), застосування закону (1) в деяких випадках дає некоректні результати, то здається, що й теорема про циркуляцію вектора $\vec{B}$ по довільному контуру, який охоплює постійний струм, має дещо відрізнятись від (4).

Крім того, можливість зміни (1) до форми (2) ґрунтується на співвідношенні

$$d\vec{B} = \frac{1}{c^2} [\vec{v} \cdot d\vec{E}]$$

де

$$d\vec{E} = \frac{dq \cdot \vec{r} (1 - \frac{V^2}{c^2})}{4\pi\epsilon_0 r^3 (1 - \frac{V^2}{c^2} \sin^2 \theta)^{3/2}} \quad (7)$$

$d\vec{E}$ – точне значення напруженості електричного поля, яке створюється рівномірно рухомою ЗЧ (dq – величина заряду). Залишається незрозумілим, яким чином нерелятивістське (неточне) значення напруженості електричного поля рухомої ЗЧ:

$$d\vec{E} = \frac{dq \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3},$$

яке разом з принципом суперпозиції дає класичний закон Біо-Савара, приводить зрештою, до релятивістської теорії – електродинаміки.

Формулу (7) можна отримати і із системи рівнянь Максвелла. Тобто система рівнянь Максвелла містить у собі результат, який вказує на обмеженість основ, що лежать у фундаменті теорії. Але як, ґрунтуючись на неточних дослідних фактах вдається сформулювати точну теорію? Головне, що на цю неточність та обмеженість вказує сама теорія.

Тому становить інтерес перевірка теореми (4) на конкретному прикладі. Для цього знайдемо циркуляцію вектора $\vec{B}$ за квадратним контуром $adcb$ (кожна сторона якого дорівнює $2d$), котрий охоплює постійний струм i , що тече по квадратній рамці $ABCD$ таких же розмірів, як і контур (рис. 2). Індукцію МП, яке породжується кожним із відрізків рамки $ABCD$ у точках контура $adcb$, будемо знаходити з використанням (2), інтегруючи по довжині відрізків струму, а не по куту θ :

$$d\vec{B} = \frac{i\mu_0(1-\beta^2) \cdot Rdl}{4\pi[l^2 + R^2(1-\beta^2)]^{3/2}}.$$

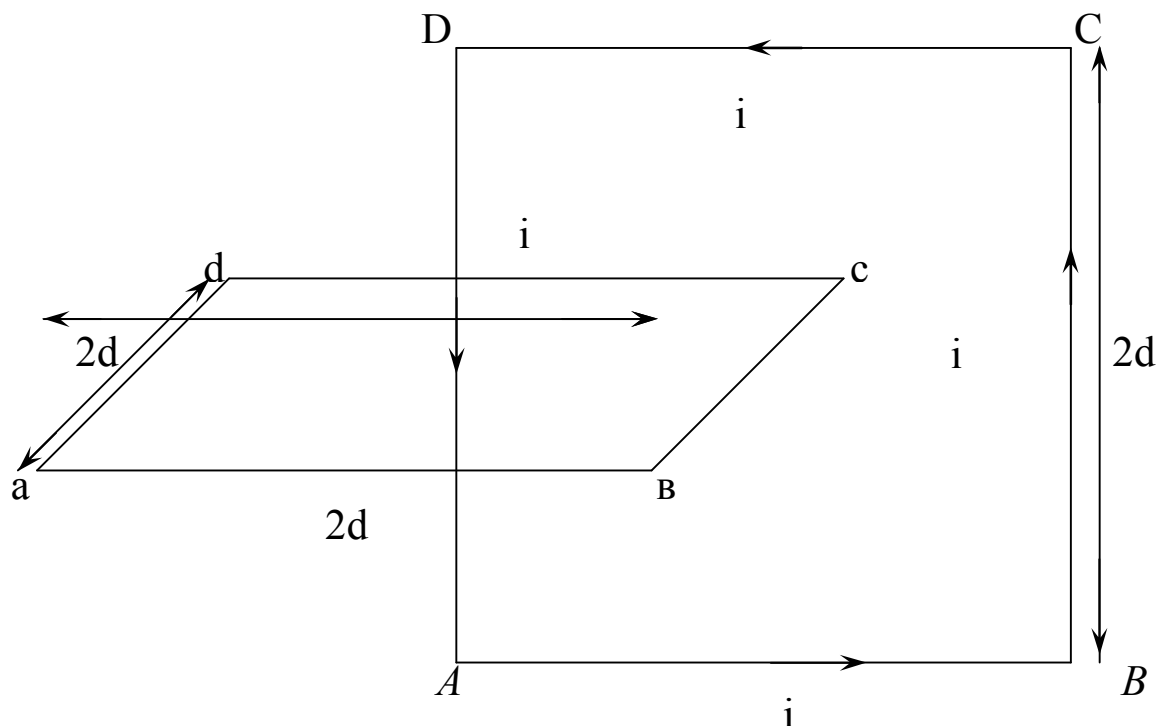


Рис. 2. Знаходження циркуляції вектора $\vec{B}$ за контуром $adcb$. Струм протікає по провіднику $ABCD$.

Криволінійний інтеграл $I_1 = \int_{-d}^d \vec{B} d\vec{l} = \int_{-d}^d B_x dx$ вектора $\vec{B}$, створюваного відрізком струму DA по прямих ad, dc, cb, ba , дорівнює:

$$I_1 = \frac{i\mu_0}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3-2\beta^2}} \quad (8)$$

Криволінійний інтеграл $I_2 = \int_{-d}^d B_x dx$ по прямій da поля $\vec{B}$ відрізка струму BC дорівнює:

$$I_2 = \frac{i\mu_0}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{1}{3\sqrt{11-10\beta^2}} \quad (9)$$

Криволінійний інтеграл $I_3 = \int_{-d}^d B_x dx$ по прямій da поля $\vec{B}$ відрізків струму AB і CD дорівнює:

$$I_3 = \frac{i\mu_0}{2\pi} \operatorname{arctg} \frac{3}{\sqrt{11-2\beta^2}} - \frac{i\mu_0}{2\pi} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3-2\beta^2}} \quad (10)$$

І нарешті $I_4 = \int_{-d}^d B_x dx$ по прямих cd і ab поля $\vec{B}$ відрізка струму BC дорівнює I_3 . Тобто, циркуляція вектора індукції магнітного поля $\vec{B}$, яке створюється замкнутим постійним струмом, по квадратному контуру $adcba$ дорівнює [6]:

$$\frac{\mu_0 i}{4\pi} \left\{ 36 \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3-2\beta^2}} - 8 \operatorname{arctg} \frac{3}{\sqrt{11-2\beta^2}} - 4 \operatorname{arctg} \frac{1}{3 \cdot \sqrt{11-10\beta^2}} \right\} \quad (11)$$

Залежність циркуляції вектора $\vec{B}$ від швидкості руху ЗЧ показана на рис.3.

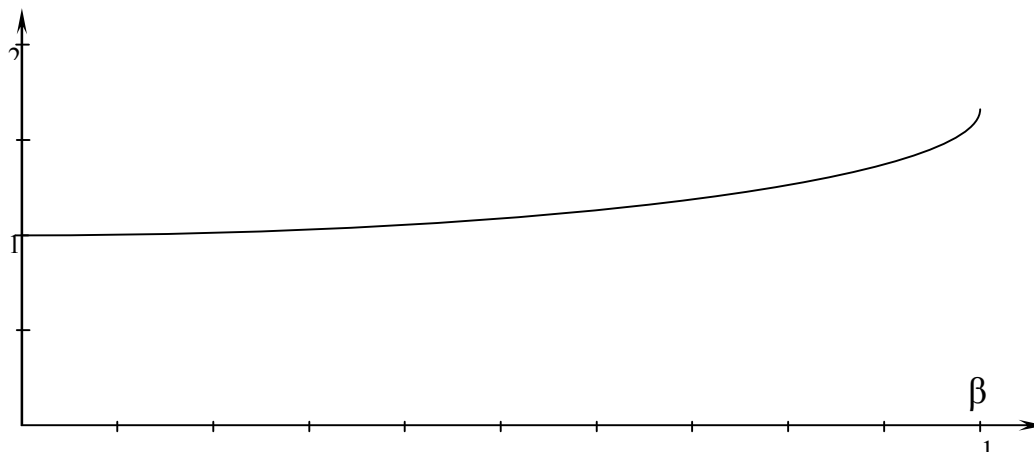


Рис. 3. Циркуляція вектора $\vec{B}$ від швидкості руху ЗЧ.

Такий замкнутий провідник з постійним струмом, носії заряду в якому рухаються з релятивістськими швидкостями, є гіпотетичним. Але до деякої міри, такий провідник ADCB можна змодельовати чотирма нескінченно довгими провідниками, розташованими в просторі, як це показано на рисунку 4.

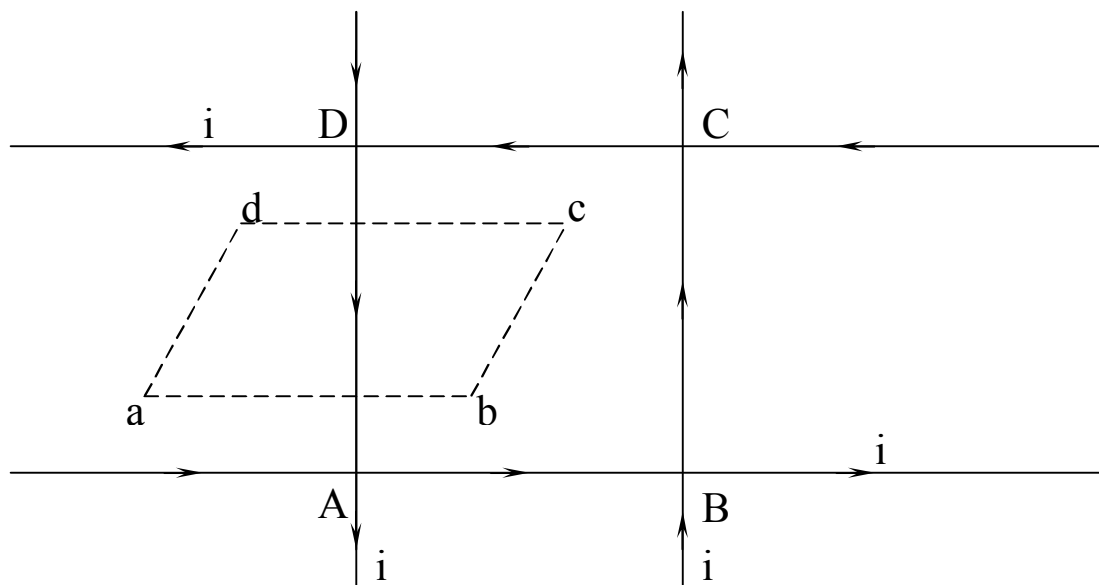


Рис. 4. Моделювання рамки чотирма довгими провідниками.

При $\beta \ll 1$, що реалізується в більшості практично значущих випадках, циркуляція вектора $\vec{B}$ дорівнює:

$$\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \left\{ 36 \arctg \frac{1}{\sqrt{3}} - 8 \arctg \frac{3}{\sqrt{11}} - 4 \arctg \frac{1}{3 \cdot \sqrt{11}} \right\} = \mu_0 i$$

Таким чином, значення циркуляції вектора $\vec{B}$, підраховане на основі закону (2), відрізняється від класичного загальноприйнятого $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 i$ на мізерну величину. І тільки при $\beta \approx 1$ $\oint_L \vec{B} d\vec{l}$ приблизно дорівнює $1,65 \mu_0 i$ [6].

Висновки

1. При вивченні та поясненні закону Біо–Савара не варто наголошувати на його експериментальній основі, посилаючись на досліди Біо та Савара, які начебто привели до формулювання (1). У дидактиці фізики слід еволюціонувати від емпіризму до широких теоретичних узагальнень. Якщо виявляється, що в науці зроблений крок до більш глибокого розуміння фізичного явища, то і при вивченні цього явища слід розкривати цей вищий рівень розуміння та адекватної інтерпретації: “... надмірне дотримання історії відкриттів, відмова від належного теоретичного аналізу й відсутність загальної методології привели до того, що сьогодні цей курс по суті розпався на сукупність окремих спецкурсів, мало зв’язаних один з одним. Йдеться не лише про необхідність збільшення обсягу в курсі фізики. Потрібна його якісна перебудова, яка забезпечувала б відповідність фізики як навчальної дисципліни сьогодишній логіці й структурі фізики як науки” [1, 7].

2. Обґрунтування закону (2) більш раціонально слід робити, спираючись на послідовний релятивістський аналіз взаємодії двох рухомих заряджених частинок (ЗЧ) [2]. Але для цього необхідно детально пояснити студентам властивості електромагнітного поля (ЕМП) рухомої ЗЧ. Закон (2) зумовлений вимогами СТВ, але ми поки що ще нічого не можемо сказати про механізм породження МП, яким чином виникає МП внаслідок руху ЗЧ. Тільки при аналізі ЕМП рухомої ЗЧ приходимо до

фундаментальних рівнянь $rot\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ та $rot\vec{H} = \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$. Тобто на основі ПВ та закону Кулона можна запропонувати пояснення механізму породження МП в просторі навколо ППС.

3. Варто показати на конкретних прикладах застосування закону (2), розглянувши граничний випадок $\beta \ll 1$ та проілюструвавши принцип відповідності.

Такий методичний підхід з погляду ортодоксального вивчення електродинаміки може здатися обтяжливим. Але саме так вдається реалізувати не тільки методичну систему навчання електродинаміки на засадах генералізації знань навколо принципу відносності та поняття ЕМП, а й принцип фундаменталізації фізичної освіти в межах однієї навчальної дисципліни: електродинаміки.

4. Фундаментальним принципом (чи законом) є таке положення, яке одержане безпосередньо із досліду або є узагальненням його й не може бути наслідком інших принципів чи законів. У рамках досліджуваної науково-методичної і методологічної концепції вивчення електродинаміки закони Біо-Савара-Лапласа, Ампера-Грассмана, електромагнітної індукції, формула Ампера (вираз для сили Лоренца), які в сучасній фізиці та традиційній схемі навчання електродинаміки розглядаються як незалежні (фундаментальні), втрачають статус фундаментальних.

5. Створення методичної системи навчання електродинаміки на засадах генералізації знань навколо принципу відносності та поняття електромагнітного поля уможливило розглядати всі розділи електродинаміки з єдиних позицій, методично поєднаних спільною ідеєю. Це сприятиме набуттю студентами узагальнених знань з електромагнетизму, систематизованих навколо спільного теоретичного ядра, полегшить усвідомлення як окремих законів електродинаміки, так і всього курсу електродинаміки в цілому й сприятиме формуванню у свідомості студентів наукового стилю мислення/

6. Послідовна реалізація цієї методичної системи дає змогу проілюструвати використання методів наукового пізнання для одержання фізичних законів, а не просто стверджувати “як показують досліди” для повідомлення готових законів й фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Принцип фундаменталізації освіти// Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – Вип.55. – С.3–8.
2. Коновал О.А. Особливості методики формування поняття “магнітне поле”//Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 3. – С. 24–26.
3. Коновал О.А. Інноваційна методика вивчення теми “Магнітне поле” в фізико-математичних класах середніх навчальних закладів//Вересень. – 2002. – №4 (22). – С.66–71.
4. Коновал О.А. Закон Біо-Савара в релятивістській формі //Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – Вип. 42. – С. 159–165.
5. Коновал А.А., Панов В.П. Замечание к закону Био-Савара. Статья деп. в ВИНТИ, рег.№ 4316–80. – 10с.
6. Коновал А.А. Закон полного тока для зарядов, движущихся с релятивистскими скоростями//Статья деп. в УкрНИИИТИ, № 1509–Ук89 от 6.06.89г. – 9с.
7. Марио Льюци. История физики. М.: Мир, 1970. – 463с.
8. Савельев И.В. Курс общей физики. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1978. – 480с.
9. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том III.: Электричество. – М.: Наука, 1977. – 688с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Коновал Олександр Андрійович – доцент кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету, кандидат фізико-математичних наук

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої та вищої школи.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

Ігор МІРОШНИЧЕНКО

У статті розглянуто деякі проблеми конструювання, проектування мінімального комплексу, налагодження навчальної РЕА. Основна перспектива подальших пошуків у цьому напрямку пов'язана з розвитком концепції розробки мінімального комплексу радіоелектронних приладів для ШФЕ.

In the article some problems of constructing, planning of minimum complete set, adjusting of educational REE. The basic prospect of subsequent searches in the given direction is related to development of conception of development of minimum complete set of devices radio electronic for SPE.

Постановка проблеми. У наш час важливе значення набувають питання переозброєння різних сфер людської діяльності на основі обчислювальної техніки та мікроелектроніки. А найновіші технології неможливі без використання ПЕОМ та автоматичних систем. Не останню роль у реалізації цього завдання повинна відіграти підготовка випускників загальноосвітніх шкіл до широкого використання обчислювальної техніки і, зокрема, із навчальною радіоелектронною апаратурою (РЕА).

Саме шкільний фізичний експеримент (ШФЕ) є одночасно методом, засобом і змістом шкільної науки. У зв'язку з цим однією з проблем сучасної методики навчання фізики є проблема розробки науково-методичних засад використання й удосконалення РЕА та ПЕОМ у ШФЕ.

Аналіз останніх досліджень. Питанням розробки та вдосконалення навчальної РЕА у ШФЕ, опису принципів її функціонування, розробці нової апаратури присвячені праці відомих методистів України – О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, В.Ю. Кліха, Д.Я. Костюкевича, О.І. Ляшенка, Б.Ю. Миргородського, О.В. Сергєєва та ряду інших, а також власні дослідження автора. У результаті проведення досліджень шкільні фізичні кабінети поповнилися значною кількістю радіоелектронної апаратури.

Дослідження з даної проблеми протягом 1986–2003 рр. проводилось у погодженні з плановою темою “Дидактичні функції методів фізичної науки” кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Волинського державного університету імені Лесі Українки. Наше прагнення надати допомогу в процесі підготовки вчителя фізики було спрямоване на з'ясування ролі автоматизації виробництва (на основі широкого використання радіоелектронних приладів та пристроїв, цифрової та обчислювальної техніки) в інтенсифікації народного господарства країни, на вивчення принципів функціонування елементів, вузлів електронних і мікро-процесорних систем, на з'ясування технічних можливостей використання навчальної РЕА та сучасної цифрової техніки в навчальному процесі.

Характерно, що в сучасних шкільних умовах учителі фізики відчують нестачу методичної інформації з питань використання засобів комп'ютерної техніки, програмного забезпечення. Це особливо яскраво видно на фоні фізичного обладнання, яке існує в школах і розкриває експериментальні методики дослідження цілком характерні для відповідного часу в минулому, періоду їхнього становлення. Це історія розвитку методів навчання. Вона цікава вже сама собою, однак не відповідає сучасним вимогам і часто конфліктує з ними. Значить, у наш час уже склалася помітна невідповідність між розвитком експериментальних методів фізики як науки та їхнім відображенням у ШФЕ. Отже, виникла необхідність докладного дослідження з

проблеми розробки науково-методичних засад використання та вдосконалення засобів РЕА й комп'ютерної техніки в ШФЕ.

Однак, нестача РЕА в сучасному фізичному експерименті, наявність старої радіоелектронної техніки на дуже застарілій елементній базі, відсутність промислового створення сучасних радіоелектронних розробок та спеціальної периферійної техніки до ПЕОМ призводить до пошуків нових напрямків і способів розробки, відтворення, конструювання та виготовлення РЕА для підвищення ефективності ШФЕ.

Постановка завдання. Конструювання РЕА є й елементом технічної творчості учнів. По-перше, із психолого-педагогічного погляду, дитяча технічна творчість – це ефективний засіб виховання, по-друге, – цілеспрямований процес навчання, розвитку творчих здібностей учнів унаслідок створення в матеріальній та матеріалізованій формі РЕА з елементами та ознаками новизни й прагматичності.

Варто пам'ятати, що в будь-якій творчій діяльності виділяють три основних етапи виконання завдання: 1) усвідомлення та обґрунтування ідеї; 2) технічна розробка завдання та практична робота над ним; 3) апробація об'єкта в роботі та оцінка результату творчого рішення. Крім того, кожен етап повинен мати чітко виражений результат. Так, на першому етапі таким результатом є продумана ідея; на другому – конструкторсько-технологічна розробка ідеї, доведення її до можливості практичної реалізації й практична реалізація рішення; на третьому – аналіз, доробка й оцінка рішення.

Основні етапи творчої діяльності при виготовленні нової РЕА мають свої характерні риси: 1-й етап – створення проблемної ситуації, виникнення творчого пошуку, постановка конкретного технічного завдання; 2-й етап – народження технічної ідеї, визначення принципу дії майбутнього радіо-електронного приладу чи пристрою; 3-й етап – розробка моделі майбутнього пристрою чи приладу (монтажні пристрої та плати); 4-й етап – конструювання, досягнення простого технологічного рішення пристрою чи приладу, обґрунтування обраного дизайну; 5-й етап – виготовлення та перевірка моделі, що діє; 6-й етап – створення дослідного зразка приладу; 7-й етап – оформлення технічної документації.

Проектування мінімального комплексу РЕА. Вибір об'єктів конструювання залежить і від програмних вимог, і від особистих інтересів та можливостей педагога, і від потреб та бажань його учнів. Тому доцільно спрямувати дитячу діяльність таким чином, щоб у найближчому майбутньому була реалізована розробка та створення складних і цікавих радіотехнічних пристроїв, приладів і їхніх комплексів. Перспективність такої спрямованості очевидна, тому насамперед треба виготовити найнеобхідніші радіоелектронні прилади, тобто створити мінімальний та доцільний комплект радіовимірювальних приладів, які можна було б використати в ШФЕ й при конструюванні нових приладів, і при встановленні технічного діагнозу дефектів навчальної РЕА, ТЗН та побутової радіоелектронної техніки.

Наше прагнення при виготовленні радіоелектронного обладнання ґрунтується на пошуку оптимального рішення, тобто необхідно було розв'язати питання, які прилади й у якій кількості слід виготовити для полегшення роботи гуртка, принаймні, для його початкової роботи. Це питання особливо важливе для випускника університету, який починає керівництво гуртковою роботою в умовах сьогодення, коли промисловість практично не випускає приладів для проведення ШФЕ.

Отже, на нашу думку, комплект приладів повинен бути: 1) складений з мінімальної кількості електронних приладів, але при цьому багатофункціональний у використанні; 2) призначений для організації вимірювань при розв'язанні завдань електрорадіотехнічного профілю; 3) сумісний зі шкільним обладнанням; 4) виготовлений з урахуванням психолого-педагогічних вимог та дидактичних принципів навчання; 5) економічно вигідний.

Виходячи з вищевказаних вимог, ми прийшли до висновку, що треба спроектувати та виготовити такий комплект приладів, який може бути презентований такими розробками: 1) джерела живлення – електронні параметричні стабілізатори напруги для живлення шкільних електронних пристроїв; високовольтні джерела живлення для проведення дослідів з електростатики; 2) підсилювача струму та напруги; 3) генератора звукової та високої частоти, імпульсні генератори; 4) пристрою індикації (електронні осцилографи, цифрові частотоміри та приставки до них); 5) АЦП та ЦАП до сучасних ПЕОМ для організації вимірювань фізичних величин і керування електротехнічними й радіоелектронними приладами та пристроями у фізичному кабінеті.

Технологічні основи конструювання. Під час конструювання різної за складністю та функціональним призначенням РЕА студент (учень) обов'язково стикається з необхідністю розв'язання багатьох технологічних завдань. Творча майстерня студента-конструктора – це не тільки матеріально-технічне оснащення робочого місця, підбір цікавих та різноманітних схмотехнічних варіантів, знання та вміння використовувати ті або інші стандартні рішення при регулюванні та налаштуванні виготовленої РЕА. Це також і винахідливість, кмітливість, фантазія конструктора, здатність в обмежених умовах шкільної лабораторії розв'язати ту або іншу проблему.

Процес формування технологічних умінь при розв'язанні конструкторських завдань, пов'язаних із виготовленням РЕА, має свої особливості. Перед виготовленням радіоелектронної конструкції бажано провести попередній аналіз роботи пристрою. Принципова схема приладу дає уявлення тільки про принцип його роботи, але не про його конструкцію. Зрозуміло, що множину складних взаємних зв'язків між елементами, які визначаються розміщенням їх у просторі або на площині, показати на принциповій схемі нема можливості. Розміщення елементів називають компонованням (від лат. *componere* – складати).

Найбільш складно виконувати компоновання підсилювачів (особливо високочастотних), значно простіше – джерел живлення. При цьому слід пам'ятати: 1) компоновання пристроїв живлення достатньо просте для транзисторної та мікросхемної апаратури; для лампової воно тим складніше, чим вище повинна бути стабільність вихідних напруг або струмів, чим більша кількість виходів; 2) компоновання підсилювача тим складніше, чим більший його коефіцієнт підсилення та робоча частота, чим ширша смуга частот, чим більше в ньому каскадів і діапазонів; 3) компоновання генератора тим складніше, чим вища частота, на якій він працює, чим більша кількість частотних діапазонів, чим вищі вимоги до стабільності частоти та потужності.

Зміна компоновання (перекомпоновання) елементів джерел живлення майже не впливає на їхню роботу. У генераторах невдале компоновання помітне, а в підсилювачах може стати причиною повного порушення їхньої нормальної роботи.

При компонуванні елементів нового або перекомпонуванні елементів перевіреного в роботі приладу необхідно проаналізувати завдання в такій послідовності: 1) виходячи із призначення пристрою, оцінити складність компоновання елементів; 2) обмірковувати необхідність використання екранів, фільтрів розв'язки між каскадами та передбачити місце для їхнього установлення; 3) оцінити особливості монтажу елементів та регулювання пристроїв як по частинах, так і в цілому, що забезпечує нормальну експлуатацію пристрою; 4) передбачити всі механічні кріплення та місця під гвинти, гайки тощо; 5) виконати ескіз компоновання елементів пристрою з органами керування та індикаторами.

Компонування елементів радіоапаратури або її частин і блоків бажано виконувати в такий спосіб: 1) накреслити монтажну схему пристрою (блоку, функціональної частини, функціональної групи) з урахуванням доцільного компонування; 2) згрупувати пасивні елементи навколо відповідних активних елементів (транзисторів, електронних ламп), враховуючи їхні особливі компонувальні характеристики (наприклад, розташування тільки вертикально або горизонтально, тільки зверху або знизу плати тощо); 3) скласти кінцевий варіант монтажною схемою пристрою (блока, функціональної частини) для компонування.

Раціональне компонування елементів та врахування монтажних сполучень дає змогу розв'язати тільки частину задач конструювання. Прилад має органи керування та індикаторні пристрої, які визначають зовнішнє компонування.

Серед основних правил доцільного зовнішнього компонування виділяють такі: 1) органи керування радіоапаратурою та пов'язані з (електрично або механічно) ними індикатори повинні мати таке відносне розташування, щоб при керуванні приладом руки оператора не закривали індикатори; 2) варто застосовувати найбільш раціональні конструкції шкал – круглі та лінійні горизонтальні; 3) обертання ручок керування має відповідати напрямку руху стрілки приладу або покажчика настройки; 4) “нуль” шкали повинен бути зліва або внизу, збільшення показів на шкалі повинно відбуватися за годинниковою стрілкою або зліва направо; 5) для різних операцій керування бажано використовувати різні за характером руху регулятори; 6) для пристроїв точної настройки слід використовувати ручки діаметром 40– 80 мм, для допоміжних – не менше 10 мм.

Графічне компонування, звичайно, виконують на масштабно-координатному (міліметровому) папері простим і кольоровим олівцями. Воно є дуже зручним при складанні ескізів монтажних сполучень та при здійсненні самого монтажу. На спеціально перекресленій схемі кольоровим олівцем або фломастером відмічають уже припаяні елементи й провідники, що дає змогу практично повністю уникнути помилок при виконанні монтажних робіт.

Натурне компонування учень-конструктор виконує зазвичай у вигляді макета, за допомогою якого перевіряється працездатність приладу. При переході від макета до кінцевої конструкції бажано дотримуватися таких вимог: 1) макет повинен мати приблизно такі розміри та форму, що й кінцевий варіант конструкції; 2) розташування основних елементів, особливо у високочастотних каскадах, на макеті й у конструкції повинно бути однаковим; 3) при виборі компонування більш густого, ніж на макеті, обов'язково слід передбачити місце для стабілізаційних елементів, екранів, фільтрів розв'язки, радіаторів тощо; 4) рисунок монтажних сполучень на макеті й у конструкції має бути однаковий; 5) необхідно враховувати розташування, форму та розміри всіх органів керування, індикаторів, а в переносних конструкціях – відсіку живлення, а також особливості роботи використаних гальванічних або акумуляторних батарей, їхні заміни тощо; 6) необхідно обмірковувати особливості експлуатації пристроїв.

Як завжди, для кожного функціонального вузла учні розробляють спеціальну друковану плату, основою якої є гетинакс або склотекстоліт, із нанесеною фольгою з одного боку або з двох боків. Оригінал рисунка друкованих провідників виконують на координатній сітці, що утворена рядами паралельних та ортогональних ліній. Для друкованих плат промислової апаратури прийнятий стандартний крок координатної сітки (відстань між сусідніми паралельними лініями), що дорівнює 2,5 мм. В аматорських конструкціях рекомендується використовувати такий само крок або крок розміром 5 мм. У вузлах координатної сітки, тобто на перетині її ліній, розташовують “контактні площадки”. В отвори, що просвердлюються в центрах “контактних площадок”, будуть впаюватися виводи елементів.

Налагодження РЕА. Суттєву роль у вивченні роботи електронних пристроїв при конструюванні відіграє використання осцилографічного методу дослідження, оскільки він дає можливість зняти осцилограму в різних точках реальної схеми й ознайомитися з особливостями роботи справного електронного приладу. У той же час, поставивши перед учнями завдання зняти осцилограми в найбільш характерних точках схеми й замалювати їх, можна досягти зв'язку у вивченні принципової та монтажною схем приладу, а також полегшити пошук конструкторських помилок і дефектів у роботі РЕА, яка виготовляється.

Не менш важливим при ознайомленні з монтажною схемою є вимірювання учнями електричних режимів у характерних точках схеми (карти напруг та опорів) та обґрунтування того, чому саме в конкретних точках вони мають ті або інші значення вимірної напруги чи опору, бо отримані при цьому вміння й навички в багатьох аспектах полегшують пошук різного роду дефектів конструювання.

Завершальний етап виготовлення будь-якої конструкції – це налагодження приладу або пристрою. Процес налагодження, по-перше, починається з вимірювання напруг, струмів, опорів, зняття осцилограм у різних точках електронної конструкції; по-друге, продовжується при виконанні ряду логічних операцій, що дає можливість, нарешті, прийти до конкретного висновку. У разі відсутності проведення цього етапу ніяка електронна конструкція не буде працювати так, як треба. Отже, всі пропоновані конструкції повинні бути правильно налагоджені. У зв'язку з цим після опису кожної електронної конструкції обов'язково будуть проаналізовані алгоритми її налагодження. На наш погляд, налагодження електронних конструкцій – вирішальний етап діяльності конструктора-аматора, оскільки він дає змогу узгодити роботу електронних блоків і вузлів та домогтися оптимальних компромісних варіантів роботи активних і пасивних елементів електронних схем.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мірошниченко Ігор Геннадійович – доцент кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Волинського державного університету імені Лесі Українки.

Наукові інтереси: проектування, розробка та виготовлення навчальної РЕА

ВИГОТОВЛЕННЯ ОПТИЧНИХ КОМІРОК ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІДКИХ КРИСТАЛІВ

Віктор НЕЛІПОВИЧ

Детально описано особливості виготовлення оптичної комірки: нанесення електропровідного шару, його обробка, збирання оптичної комірки та заповнення її рідким кристалом.

The features of making of optical cell are described: causing of electroconducted layer, his treatment, connection of optical cell and filling by its liquid crystal.

Аналіз змісту й методики навчання фізики свідчить, що навчальні програми, посібники та підручники здебільшого не повною мірою розкривають останні наукові й технічні досягнення та методи наукових досліджень, які широко використовуються фізикою у вивченні природних явищ та процесів. Це виражається в тому, що багато тем і розділів, які становлять предмет дослідження шкільному курсі фізики, зараз недостатньо теоретично подані в змісті шкільного курсу фізики й одночасно недостатньо забезпечені необхідною системою навчального експерименту та обладнанням для їхнього з'ясування учнями в основній і старшій середній школі, а з окремих тем шкільні досліди майже зовсім не розроблені. Поряд з цим ознайомлення

учнів із новими досягненнями науки й техніки формує правильне уявлення про навколишній світ та місце в ньому людини. Таким чином, як свідчить досвід та аналіз змісту навчального матеріалу з курсу фізики, окремі сучасні питання фізичної галузі науки й цілі теми суттєво відстають від результатів наукових досягнень, що створює своєрідні протиріччя як у змісті, так і в методиці та методології навчання фізики. Отже, постає проблема розробки змісту та адекватних йому методів і засобів навчання, котрі належним чином розкривали б рівень сучасних наукових досягнень у процесі навчання фізики в закладах різного типу та профілю.

Одним із таких досягнень науки, результати якої широко використовуються в найрізноманітніших галузях народного господарства, але ще не на достатньому рівні розкриті у відповідних програмах та підручниках як для середніх, так і для вищих навчальних закладів різного типу та профілю, є фізика рідких кристалів (РК), котра давно вже виділилася в окрему галузь фізичної науки. Слід зазначити, що зміст навчального матеріалу та методика його вивчення за варіативними й різнопрофільними програмами в методологічному аспекті не до кінця відпрацьована. Залишається не розробленим і навчальний фізичний експеримент та обладнання для його забезпечення при ознайомленні учнів і студентів з фізичними основами рідкокристалічного стану речовини.

А тому для повноцінного вивчення рідких кристалів в навчальних закладах різного типу й профілю, крім розробки навчального фізичного експерименту з даної теми, який якісно розкривав би всі вияви та властивості рідкокристалічного стану, досить важливим та необхідним є створення матеріальної бази.

Для більшості дослідів, які розкривають основні електрооптичні властивості рідких кристалів, та в найважливіших технічних пристроях використовуються спеціальні експериментальні комірки, які отримали назву оптичні комірки (ОК). Ці комірки складаються із двох плоско паралельних скляних пластинок з прозорими електродами, які при їхньому з'єднанні утворюють плоский капіляр завтовшки від 5 до 100 мкм. Товщина капіляра фіксується за допомогою діелектричних прокладок (поліетилен, слюда, тефлон тощо).

Для практичного застосування та дослідження РК використовують комірки типу „сендвіч„ (рис. 1. а). У даній конструкції світло проходить вздовж напрямку електричного поля або, якщо це необхідно, під деяким кутом до нього. Комірка в готовому стані повинна бути максимально прозорою для всього робочого діапазону довжин хвиль. Тому для виготовлення таких комірок найкраще взяти пластинку з полірованого скла, бо велику роль відіграє гарна, рівна поверхня розміром $20 \times 30 \times 2 \text{ мм}^3$.

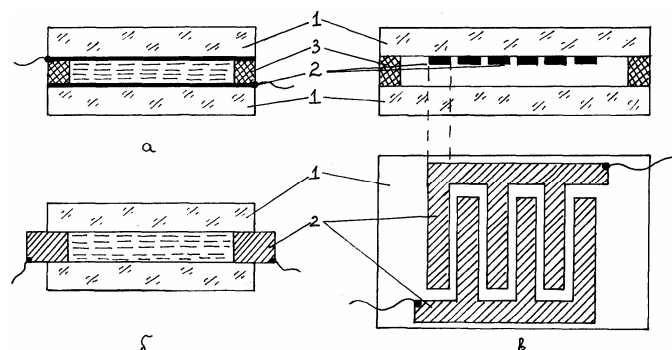
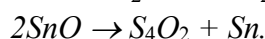
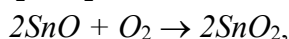
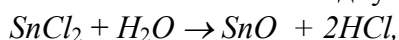


Рис.1. Конфігурація електрооптичних комірок сендвічного (а), планарного (б) і зустрічно-штирьового (в) типу: 1 – скляні пластинки; 2 – електроди; 3 – діелектричні прокладки (адаптовано з [3]).

Якщо такого скла немає, то можна використати звичайне віконне скло. Наступним етапом упри виготовленні ОК є відмивання скла. На стінках не повинно бути ніяких плям,

пилу. Чим чистішими вони будуть, тим більш якісними будуть результати. Для цього скельця необхідно покласти на 4 – 5 год. у хромову суміш (суміш концентрованої сірчаної кислоти H_2SO_4 з водним розчином дихромату калію $K_2Cr_2O_7$) [2, 91; 4, 154 – 156]. Після хромової суміші скельця ретельно промивають дистильованою водою, потім сушать (краще в сушильній шафі, яку перед цим нагрівають).

Далі процес полягає у нанесенні на скло струмопровідного прозорого шару. Струмопровідний шар повинен бути хімічно нейтральним до рідкого кристала та мати максимальну прозорість і мінімальний коефіцієнт відбивання, а питомий поверхневий опір такого шару повинен бути в межах від 100 до 500 Ом/см². Значне зменшення питомого опору викликає помітне зниження коефіцієнта пропускання, а збільшення – небезпеку зміни опору з часом [5, 305]. Прозорими провідниками найчастіше використовується двоокис олова (SnO_2) чи окис індію (In_2O_3). Шари опором 300 Ом/см² і менше отримуються піролізом $SnCl_4$ чи гідрату $SnCl_2$ в муфельній печі при температурі 400 ÷ 500°C (без застосування вакууму) [2; 4]. Скельце розташовують у верхній частині печі й закріплюють, щоб воно трималося. У нижній частині печі розташовують керамічну чашку з хлоридом олова. Для більш якісного нанесення шару краще скельце ізолювати якою-небудь прокладкою від керамічної чашки. Коли температура в печі досягне 400 ÷ 450°C, прокладки виймають, і пари хлориду олова підіймаються вгору й осідають на скляних пластинах. Відбувається така реакція:



Через деякий час керамічну чашечку виймають, а скло охолоджують. Перевірити наявність струмопровідного шару можна за допомогою тестера чи авометра. Нанесена плівка – це провідник. Цим методом можна отримати шари різної товщини залежно від того, що важливіше, оптична прозорість чи електричний опір.

Шари окису індію отримуються катодним розпиленням індію у вакуумі 10 -5 Торр. [4, 156 - 167]. Цей метод більш технологічний, а властивості покриття (механічна міцність, оптичне пропускання, електричний опір) приблизно такі ж, як у SnO_2 .

Якщо електропровідне прозоре покриття потрібно нанести на органічне скло чи напівпровідник, можна використати шари Cu_2S .

Інколи використовується комірка з планарним розташуванням електродів (рис.1.б). Відстань між електродами, які зроблені із металевої фольги чи напиленнями у вакуумі, в цьому випадку порівняно велика, від 10 ÷ 1000 мкм, і світлопропускання комірки мале. Найбільш зручною є комірка із зустрічно-штировими електродами [1; 3], які можуть бути як прозорими, так і непрозорими (рис. 1.в). Такі електроди наносяться за допомогою фотолітографії [4, 167 – 175]. У цьому випадку можна отримати велику світлову апертуру при відносно малих (близько 10 мкм) відстанях між електродами у будь-якій товщині зазора.

Для дослідження анізотропних та електрооптичних властивостей РК необхідно задати певну орієнтацію їхніх молекул на обмежувальних стінках комірки. Таким чином, молекули наступних шарів будуть орієнтуватися приповерхневим шаром, і весь зразок буде являти собою монокристал. Тому важливим етапом є обробка поверхні скла для отримання монокристалу. Таких способів обробки для отримання гомеотропної, планарної та похилої орієнтації молекул РК у комірці зараз відомо багато [4, 177 – 184]. Вони розроблені для суто практичних цілей – отримання однорідних РК-індикаторів.

Методи орієнтації прийнято поділяти на дві групи: механічні та хімічні. Найпростішим механічним способом для отримання планарної орієнтації є натирання в

одному напрямку опорних поверхонь полірувальними пастами, які містять дрібний абразивний чи алмазний порошок [6]. При цьому утворюються продряпані канавки глибиною приблизно 0,25 мкм, котрі орієнтують молекули РК. Добра планарна орієнтація досягається і при натиранні опорних поверхонь м'якими матеріалами, такими як, шерсть, папір, шкіра (метод Шатлена). Вони не дряпають опорні поверхні, але орієнтують органічні забруднення на них. Метод Шатлена досить простий, але не завжди забезпечує досить жорстке зчеплення молекул із поверхнею.

Інший спосіб механічної орієнтації полягає у напиленні на опорні поверхні тонких (~ 20 нм) шарів металів: золота, платини, алюмінію чи окисів, таких, як монооксид кремнію SiO [3, 120; 6]. Напиленна речовина утворює мікрорельєф, який залежить від кута напилення. При нормальному напиленні переважної орієнтації не виникає – РК утворює планарну мозаїчну текстуру. Добра планарна орієнтація із сильним зчепленням утворюється при кутах напилення від 45° до 80° (рис. 2).

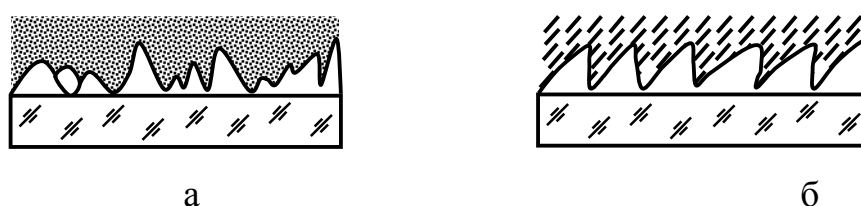


Рис.2. Схема орієнтаційної дії мікрорельєфу при похилому напиленні металів та окисів на опорні поверхні:

- а) кут напилення від 45° до 80° , планарна орієнтація;
- б) кут напилення більш від 80° , похила орієнтація.

Хімічний метод орієнтації більш складний, але зате він дає однорідні зразки. Зараз відомо досить багато таких методів [3; 4; 5], але всі вони зводяться до створення за допомогою хімічних з'єднань (орієтантів) на опорних поверхнях визначеної структурної організації, яка сприяє заданій орієнтації молекул РК.

Один із таких методів здійснюється за допомогою мономолекулярних лєнґмюровських плівок [3]. При цьому використовуються водні розчини, на поверхні яких є суцільна мономолекулярна плівка поверхнево-активної речовини. При витягуванні скла назовні із-під поверхні води моношар переноситься на скло. Залежно від концентрації поверхнево-активної речовини та швидкості витягання скла отримуються шари, які орієнтують нематичний РК як планарно, так і гомеотропно.

До інших хімічних методів орієнтації належить полімеризація кремнійорганічних плівок безпосередньо на скло, зокрема з використанням плазмового розряду [3]. Крім того, можна безпосередньо вводити в РК-комірку поверхнево активні домішки (наприклад, лецитин чи алкоксибензойні кислоти) [6, 102] групами, які містять кремній, утворюють хімічні зв'язки зі склом. При цьому вуглеводневі хвости залежно від їхньої довжини орієнтуються чи перпендикулярно, чи паралельно площині комірки. Вздовж цих хвостів орієнтуються молекули РК. Тут вирішальну роль відіграють хімічні чи Ван-дер-Ваальсовські зв'язки.

Слабке зчеплення РК з опорною поверхнею відбуваються складніше. Відомий спосіб отримання слабого зчеплення з енергією $\sim 10^4$ ерг/см². Для цього опорне скло спочатку натирають наждачним папером, а потім обробляють димом від паперу який спалюють. При цьому поверхня повинна бути перпендикулярна полум'ю і перебувати від нього на відстані 2 см. Температура полум'я теж чітко визначена, 400°C . При такій обробці опорні поверхні покриваються товстим (~ 10 мкм) шаром вуглецю. Слабке зчеплення суттєво видозмінює характер багатьох фізичних ефектів у РК [6, 104-121].

Після того як виконано всі вище розглянуті операції (підбір скляних пластинок, напилення електродів, обробка поверхні електродів для орієнтації молекул), залишається скласти дві пластинки електродами всередину та помістити між ними РК.

Насамперед фіксується зазор між скельцями. Це робиться за допомогою ізолювальних прокладок [4, 184 – 189]. Прокладки можна зробити товщиною $10 \div 15$ мкм. Для цього із тонкого поліетилену вирізають дві смужки шириною $5 \div 7$ мм. Прокладки розміщують так, як показано на рис.1.а.

Якщо необхідно зробити комірку із твіст-структурою при заповненні ОК нематичним РК, необхідно розташувати скельця так, щоб напрямки натертого верхнього й нижнього скла були взаємно перпендикулярні. А при планарній текстурі напрямки повинні збігатися.

Закріпити цю конструкцію найкраще склеївши скельця між собою. Для склеювання можна використати епоксидний клей. При цьому не заклеєними залишають два отвори з протилежних кінців комірки, де немає прокладок. Один отвір необхідний для заливання в нього рідкого кристала, інший слугує для виходу бульбашок повітря, які витісняються рідким кристалом [2; 4, 190 – 195].

Заповнення комірки краще виконувати в нагрітому вигляді. Скло і РК необхідно нагріти на кілька градусів вище температури переходу в ізотропну рідину [2; 4, 195 – 197]. Краплина розплавленого РК піднесена до отвору комірки під дією капілярних сил буде втягуватися в ОК, витісняючи з неї повітря. Після того як вся комірка заповниться рідким кристалом, вона придатна до дослідів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адамчик А., Стругальский З. Жидкие кристаллы. – М.: Сов.радио, 1979. – 160с.
2. Белиловский В.Д. Эти удивительные жидкие кристаллы: Кн. для внекл. чтения учащихся 8-10 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1987. – 112с.
3. Блинов Л.М. Электро- и магнитооптика жидких кристаллов. – М.: Наука, 1978. – 384с.
4. Готра З. Ю., Вистинь Л. К., Пархоменко В. В., Смеркло Л. М. и др. Индикаторные устройства на жидких кристаллах / Под ред. З. Ю. Готры. – М.: Сов. Радио, 1980. – 240 с.
5. Готра О.З. Мікроелектронні елементи та пристрої для термометрії. – Львів: Ліґа-Прес, 2001. – 487с.
6. Сонин А.С. Введение в физику жидких кристаллов – М.: Наука, 1983. – 320с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА:

Неліпович Віктор Володимирович – асистент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми вивчення фізичних основ рідких кристалів.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Галина НЕПОМНЯЩА

В статті звернуто увагу на проблему інтерактивного навчання в початковій школі, розглянуто роль і значення інтерактивних методів навчання, зазначені причини й умови використання інтерактивних методів навчання в початковій школі. Виділені характерні риси інтерактивного навчання.

The article draws attention to the problem of interactive studying at junior school, the role and meaning of interactive methods are revealed, the reasons and the conditions of interactive methods using at junior school are determined, the characteristic features of interactive studying are singled out.

Освіта ХХІ століття – це освіта для людини. Її стрижень – розвивальна, культуротворча домінанта, виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти й саморозвитку, вміє критично мислити, опрацьовувати різноманітну

інформацію, використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблем, прагне змінити на краще своє життя. Реформування загальної освіти супроводжується введенням нових спеціальних форм організації пізнавальної діяльності, які мають створити такі умови навчання, за яких би кожен учень успішно навчався, розвивав свій інтелект і був готовий до творчої самореалізації. Тому, перш за все, зміни відбуваються в початковій ланці освіти. В концепції загальної середньої освіти зазначено, що "початкова школа забезпечує становлення особистості, її інтелектуальний і соціальний розвиток. Пріоритетними у початкових класах є загальнонавчальні, розвивальні і виховні функції. Характерними для початкової школи є практична спрямованість змісту, інтеграція знань, що дозволяє краще враховувати визначальну особливість молодших школярів – цілісність сприймання та освоєння навколишньої дійсності" [1:5].

На сьогодні зміст навчального матеріалу в початкових класах має забезпечувати не екстенсивне, а інтенсивне навчання і самонавчання учнів, перенесення акцентів із перманентного збільшення обсягу інформації, призначеної для засвоєння учнями, на вироблення вмінь її використовувати для досягнення навчальних цілей, тобто на інтелектуальний, духовний і морально-етичний розвиток учня. З усіх завдань, що стоять перед навчальними закладами, основним є активізація навчально-пізнавальної діяльності тих, хто навчається.

Проблема активності у навчанні нерозривно пов'язана із розумінням сутності пізнавальної діяльності молодшого школяра, методами активного та інтерактивного навчання. За довгу історію дидактики та освіти було визначено й реалізовано чимало форм і методів активного навчання, деякі з них саме в наш час набули визнання (метод проєктів), деякі стали входити до групи активного навчання, а раніше вважали традиційними (евристична бесіда, лабораторні роботи і т.д.). Низка підходів до навчання оформилася лише до кінця двадцятого століття (колективний спосіб навчання, проблемне навчання, авторські школи). Із всього розмаїття активних методів навчання необхідно виділити поняття "інтерактивних методів навчання".

Інтерактивні методи навчання, на думку Б.Ц.Бадмаєва, – це методи, які ґрунтуються на психології людських взаємостосунків і взаємодій[2]. І справді один із напрямів у психології – інтеракціонізм – спирається на вивчення «міжособистісних комунікацій» («обмін символами»), важливими складовими яких є здатність людини «приймати роль іншого», уявляти, як його сприймає партнер у спілкуванні або група, і відповідно інтерпретувати ситуацію і конструювати "свої особисті дії".

Н.С.Муратова, поділяючи погляди Е.С.Маркарянова, Е.В.Соколова, М.С.Кагана, В.Є. Давидовича, визначає "інтерактивне навчання" як навчання, що заглиблюється в процес спілкування, основними є три компоненти спілкування: комунікативний (передача й збереження вербальної та невербальної інформації), інтерактивний (організація взаємодії у спільній діяльності) і перцептивний (сприйняття і розуміння людини людиною). Отже, існують різні підходи до цього погляду, але у своїй основі вони подібні.

З дидактичного погляду інтерактивні методи навчання розглядаються як "взаємодія вчителя і учня, яка орієнтує особистість на розвиток її творчих здібностей, вироблення умінь вибирати ситуацію, спрямовувати на діяльність, яка повинна стимулювати "винахідливість" і прагнення "відкриття нового".

Враховуючи проблеми сучасної освіти, О.О.Вербицький зазначає, що інтерактивні методи навчання являють собою перехід від переважно регламентувальних, алгоритмізованих, програмових форм і методів організації дидактичного процесу до розвивальних, проблемних, дослідницьких, пошукових, які сприяють формуванню пізнавальних мотивів та інтересів [3, 36].

У сучасній дидактиці основними відмінностями традиційних та інтерактивних методів вважають:

- примусову активізацію пізнавальної діяльності молодших школярів;
- залучення молодших школярів до активної пізнавальної діяльності;
- самостійний (індивідуальний чи груповий) пошук розв'язання проблеми на підвищеному рівні складності;
- створення емоційно-вольового фону для активної діяльності;
- безперервно-дійові прямі й зворотні напрямки між навчальною системою і молодшими школярами;
- зміна ролі вчителя й учнів у навчальному процесі;
- суб'єктно - суб'єктні стосунки між учителем та учнем як безпосередньо, так і опосередковано через навчальну групу, навчальний текст, комп'ютер тощо.

На нашу думку, інтерактивні методи навчання вимагають певної зміни життя класу, а також збільшення часу для підготовки як учня, так і вчителя. Використання цих методів – не самоціль. Це лише засіб для досягнення тієї атмосфери в класі, яка краще сприяє засвоєнню навчального матеріалу, розвитку співтовариства, взаєморозуміння, взаємоповаги та доброзичливості.

У зв'язку з реформуванням початкової освіти відбувається введення нових спеціальних методів активізації пізнавальної діяльності, які мають конкретну мету – створити такі умови навчання, за яких кожен учень успішно навчався б, розвивав свій інтелект і був готовий до самореалізації. Тому особливий інтерес для навчального процесу в початковій школі становлять інтерактивні методи навчання.

Сутність інтерактивних методів в навчальному процесі початкової школи полягає в тому, щоб навчити молодших школярів на "базі" особистого досвіду набувати нові знання та обирати конструктивні альтернативи власних мислительних схем, а в кінцевому підсумку краще розуміти співрозмовника. Використання таких методів навчання допомагають педагогу й учням повірити, що вони є "рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють, що вони роблять, рефлектують з приводу того, що вони знають, уміють і здійснюють"[2:69].

Використання інтерактивних методів навчання в початковій школі залежить від ряду причин: мети заняття, життєвого й навчального досвіду учнів і вчителя, побудови уроку. Кожен метод використовується на різних етапах уроку й виконує свою функцію: на етапі знайомства та мотивації; на етапі створення сприятливого психологічного мікроклімату; на етапі підбиття підсумків й отримання зворотного зв'язку. Відповідно при інтерактивній взаємодії у процесі навчання вчитель спілкується безпосередньо не з кожним учнем і чи класом відразу (фронтально), а опосередковано з кожним учнем через навчальну групу або засіб навчання. У ході такого спілкування відбувається не лише процес пізнання, процес особистісного росту молодшого школяра, але і процес взаємодії особистостей, де кожен має право висловити свій погляд, відстоювати власну позицію, "грати свою роль". У цьому разі можна говорити, що відбувається не лише "обмін символами", а й "обмін смислом" між учасниками інтерактивної взаємодії.

Інтерактивна взаємодія сприяє інтелектуальній активності суб'єктів навчання, створенню умов для конкуренції і кооперації їхніх зусиль.

Для ефективного використання інтерактивних методів навчання з метою охопити необхідний об'єм навчального матеріалу й розкрити його вчитель початкових класів повинен чітко планувати свою роботу та роботу класу:

- використовувати такі методи, які адекватні віку учнів та їхнього досвіду роботи з інтерактивними методами;

- давати завдання учням для попередньої підготовки: прочитати, подумати, виконати самостійні підготовчі завдання;
- підібрати для заняття такі інтерактивні вправи, які давали б учню "ключ" до освоєння теми;
- при виконанні інтерактивних вправ дати учням час поміркувати над завданням, щоб вони сприйняли його цілком серйозно, а не механічно або поверхово виконали його;
- враховувати темп роботи кожного учня і його здібності;
- на одному занятті використовувати 1–2 інтерактивних методи, а не їхній "калейдоскоп";
- провести детальне обговорення, підсумовуючи виконання інтерактивної вправи й актуалізуючи раніше вивчений матеріал; можливо акцентувати увагу на іншому матеріалі, темі, які лише частково використані в інтерактивній вправі;
- проводити експрес-опитування, самостійні домашні роботи з різних тем, які не вносилися до інтерактивної вправи.

Для здійснення контролю за навчальним процесом з використанням інтерактивних методів необхідно дотримуватися наступних умов:

- детально підібрати навчальний матеріал, у тому числі й додатковий;
- спланувати й розробити зміст і хід заняття: визначити хронометраж, ролі учасників, підготувати питання й можливі відповіді, розробити критерії оцінювання ефективності заняття і т.д.;
- мотивувати учнів до вивчення конкретної теми через відбір найбільш цікавих випадків, проблем; через повідомлення очікуваних результатів і критеріїв оцінювання робіт учнів; через зосередження уваги учнів на цілях заняття і критеріях оцінок;
- передбачати різні прийоми для зосередження та активізації уваги учнів, залучення їх до роботи; грамотно розподіляти ролі в групах; уводити вправи-розминки.

Інтерактивні методи на сьогодні недостатньо широко використовуються в реальному освітньому процесі, а іноді й зовсім випадають із арсеналу педагога. У той же час ці методи мають вагоме значення у побудові навчального процесу в початковій школі.

Кожен метод навчання складається з множини дидактичних прийомів, органічно поєднаних між собою у певну систему. В окремих методичних ситуаціях прийом може виступати як метод навчання, і, навпаки, метод може бути прийомом, тому що вони діалектично взаємопов'язані. Так і інтерактивність методу залежить від кількості прийомів, що забезпечують активну взаємодію учасників навчального процесу. Інтерактивні прийоми в комплексі чи різноманітному поєднанні дають змогу зробити сам метод спрямованим на активну взаємодію молодших школярів. Завдання інтерактивних прийомів навчання полягають у залученні всіх учасників навчального процесу до єдиного процесу набуття та засвоєння знань, а також до створення позитивного емоційного "фону" для ефективного закріплення знань. Інтерактивні методи навчання класифікувати дуже важко, бо більшість з них є складним переплетінням декількох прийомів. Тому об'єднання цих методів у групи за цілями їхнього використання є умовним. Вони успішно можуть використовуватися і в інших випадках.

Отже, в початковій школі можна використовувати такі основні інтерактивні методи навчання: творчі завдання; робота в малих групах; навчальні ігри (рольові ігри та імітації, ділові ігри та моделювання); використання суспільних ресурсів (запрошення спеціаліста, екскурсії); соціальні проекти та інші позакласні заходи (змагання, газети, вистави, виставки, пісні, казки і т.д.); розминки ("прийом-прийом", "мисленнева прогулянка" тощо); вивчення та закріплення нового матеріалу (робота з наочними

посібниками, відео- і аудіо матеріалами, учень в ролі вчителя, кожен вчить кожного, мозаїка, використання питань) тощо.

Зазначені інтерактивні методи навчання спрямовані на розвиток культури спілкування і формування особистості молодшого школяра, яка визначається креативним й аксіологічним потенціалом. Вони є важливою ланкою в оволодінні технологіями творчого саморозвитку й самоактуалізації.

Таким чином, використання інтерактивних методів у навчальному процесі початкової школи сприяє тому, що суб'єкти навчання будуть зацікавлені в спілкуванні й готові обмінюватися інформацією та власними ідеями з поставленою перед ними проблеми, кожен учень може відстоювати свій погляд і поважати думку товариша. Також інтерактивні методи навчання розвивають у молодших школярів оцінювальне й критичне мислення, сприяють виробленню власних рішень і розвитку значимих рис молодшого школяра, які є необхідними для ефективного процесу навчання в початковій школі. Отже, звернення початкової школи до інтерактивних методів навчання можна вважати цілком виправданим.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Концепція загальної середньої освіти.// Поч. школа – 2002.– №2.–С.3–5.
2. Бадмаев Б.Ц. Методика преподавания психологи: учеб. пос. для студ. высш. учеб. заведений.– М.: ВЛАДОС, 2001.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: комплексный подход. – М.: Высшая школа, 1991.
4. Гузеев В.В. К формализации дидактики: системный классификатор организационных форм обучения (уроков) // Школьные технологии. – 2002. – №4. – с.49 – 58.
5. Пометун О.І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. /О.І.Пометун, Л.В.Пироженко. За ред. О.І.Пометун.– К.: Видавництво А.С.К., 2003.–192с.
6. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів – К.: Абрис, 1997. 416с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Непомняща Галина Іванівна – аспірантка кафедри НПУ ім. М. П. Драгоманова
Наукові інтереси: інтерактивні методи навчання.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ

Анатолій НЕЧИПУРЕНКО, Степан ВЕЛИЧКО

У статті розглядається раціональне використання комп'ютерного моделювання на уроках фізики й даються рекомендації для вивчення основ квантової фізики.

In the article the problem of rationality of computer modelling usage at the Physics lessons is raised. The most effective experiments from the course of Quantum Physics are mentioned. The author underlines the importance of computer usage.

Бурхливе зростання промисловості й науки у всіх сферах людської діяльності привели в даний час до такого стану, що створення і розробка яких-небудь нових технологій, технічних засобів (машин, приладів, устаткування і т.п.), а також методик їхнього застосування для потреб людини стає складним, а в деяких випадках неможливим без інтенсивного застосування наукових методів пізнання і пошуку.

Усяке досліджуване явище або процес нескінченно складне й тому до кінця принципово не пізнане й не досліджене. Тому доживчаючи явище або процес, дослідник замінює його схематичною моделлю. У моделі зберігаються тільки найістотніші сторони досліджуваного явища, а всі малозначущі властивості й закономірності не беруться до уваги. За цих умов добре побудована модель доступніша для дослідження,

ніж реальний об'єкт. Але жодна модель не може повною мірою замінити реальне явище. На сучасному етапі розвідку науки існує багато методів створення моделей, кожен з яких доповнює один одного, наближаючи змодельований процес до реального.

Створенню комп'ютерної моделі передують, як і в загальному випадку, всебічне вивчення реального об'єкта й нагромадження знань про нього. Далі за допомогою алгоритмічної мови створюється, власне, комп'ютерна модель. Під комп'ютерною моделлю розуміється комплекс програм для ЕОМ, що описує функціонування окремих блоків систем і закономірних взаємодій між ними. Використання випадкових величин робить необхідним багаторазове проведення експериментів із системою (на ЕОМ) і наступний статистичний аналіз отриманих результатів. Таким чином, робота зі змодельованою системою являє собою експеримент, здійснюваний на ЕОМ. Дотримуючись такої послідовності моделювання можна узагальнити, що комп'ютерне моделювання під час вивчення основ курсу фізики, інтегрує такі предмети, як теоретична фізика, чисельний аналіз і програмування.

У сучасних умовах реформування фізичної освіти в середніх навчальних закладах різного типу та профілю навчальний процес взагалі й, зокрема, під час вивчення курсу фізики, організовується диференційовано, орієнтується на задоволення інтересів і побажань учнів з урахуванням останніх досягнень у галузі психологічних та педагогічних досліджень. За цих умов ознайомлення школярів з основами квантової фізики неможливе без запровадження нових сучасних технологій і широкого використання засобів їхньої реалізації. Від широти використання ЕОМ і нових інформаційних технологій у навчальному процесі з фізики значною мірою залежить не тільки рівень оволодіння школярами основами квантової теорії, а й в цілому рівень підготовки випускника середнього навчального закладу відповідно до профілю навчання у ньому та планів на майбутнє кожного учня. Саме тому значне поширення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання та засобів навчання, спеціально розроблених для запровадження персональних комп'ютерів у навчальному процесі, є фактом педагогічної реальності. Зумовлено це тим, що ЕОМ та комп'ютерна техніка мають досить широкі дидактичні можливості в разі використання їх як засобів навчання.

Як свідчить аналіз, до найбільш важливих із них належать:

1. Реалізація індивідуального навчання. Адже в сучасній школі вчитель зазвичай одночасно працює з 25–40 учнями, кожен з яких має різний рівень свого розвитку, знань і вмінь, кожен здатний до властивого саме йому темпу пізнання й опанування навчального матеріалу та інші індивідуальні якості. За цих обставин ЕОМ допомагає учневі працювати індивідуально, відповідно до його особистих здібностей.

2. ЕОМ розвиває самостійність учнів у навчанні. Працюючи над індивідуальними завданнями, учні відповідають на кожне запитання самостійно, усвідомлюючи його зміст. За цих умов підвищується інтерес до предмета пізнання, формується віра в здатність засвоїти самостійно відповідні питання чи предмет у цілому.

3. ЕОМ дає можливість моделювати фізичні явища й процеси. При цьому методи комп'ютерного моделювання і машинної графіки дають змогу створювати образи як реальних, так і абстрактних образів, візуально відображати їх на екрані монітора. До того ж комп'ютерне моделювання уможливорює не тільки створення моделі конкретних явищ і процесів, але й активне їхнє опрацювання, проводити експерименти, повторювати їх необхідну кількість разів, змінювати числові значення відповідних параметрів, вводити нові параметри, в цілому ЕОМ сприяє проводити достатньо серйозні дослідження й одержувати переконливі та аргументовані результати.

Варто зазначити, що в сучасній фізичній галузі науки є низка основних (фундаментальних) дослідів, які дуже цінні для навчального процесу. Такі досліди лежать в основі фізичних теорій, вони мають велике пізнавальне й виховне значення, але вони складні у виконанні, потребують дорогоцінного обладнання і відповідно недоступні для відтворення в умовах шкільного кабінету фізики. Наявність персональних комп'ютерів дає змогу знайомити кожного учня зі схемами основних експериментів квантової фізики, послідовністю їхнього виконання, а також одержати та проаналізувати якісні та кількісні результати. У цьому випадку комп'ютер використовується як аналог експериментальної установки, яка керується за допомогою клавіатури. Окремі елементи чи частини об'єкта вивчення (схематичне зображення самої установки, можлива динамічна зміна її структури, показ реєструвальних приладів тощо) виводяться на екран дисплею. Одночасно комп'ютерна графіка уможливило зобразити на екран дисплею графічні залежності й

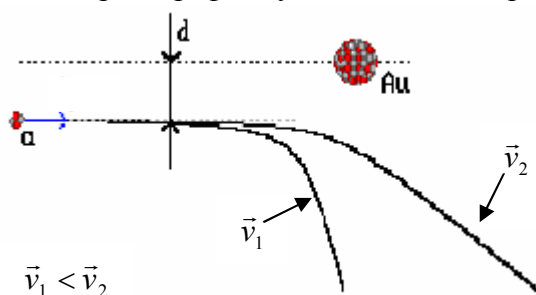


Рис. 1

співвідношення чи зобразити ті процеси, які наочно не спостерігаються в експерименті, але їхня роль дуже важлива для розуміння механізму фізичних явищ, що вивчаються. Наприклад, в експерименті з відхилення α -частинок при бомбардуванні ними ядра хімічного елемента Au (золота) програма „Фізика в картинках” уможливило не тільки спостерігати даний процес як такий, а й встановлювати залежності траєкторії руху α -частинок від їхньої швидкості (рис. 1).

У ході виконання індивідуальних дослідів і лабораторних робіт та фізичного практикуму використання комп'ютерів перетворює пізнавальний об'єкт згідно з певною програмою у дослідження, яке учень виконує самостійно, з елементами власної творчості.

Аналізуючи саме такі педагогічні програмні засоби відповідно до сучасних вимог організації та основ методики застосування фізичного експерименту в загальноосвітньому навчальному закладі, слід особливу увагу приділити можливостям заміни виконання окремих лабораторних робіт використанням зазначених засобів. Тут, зокрема, можливі такі варіанти запровадження комп'ютерних моделей:

1. Учень може брати активну участь у вивченні об'єкта спостереження, якщо запроваджувати засоби інформаційних технологій, в яких математична модель уможливило візуалізувати саме перебіг подій, пов'язаних із зміною "поведінки" об'єктів спостереження. Тоді в процесі аналізу екранного образу учень сприймає не сам фізичний процес, а його графічне зображення. У цьому разі найбільш важливим є реальне відображення системи об'єктів, внаслідок маніпулювання з параметрами яких здійснює свою діяльність учень.

2. Досліджуваний об'єкт, котрий одержаний на екрані монітора за допомогою програмного забезпечення, завжди є вторинним, бо математична модель сформована на основі вже відомих теоретичних уявлень про систему об'єктів, події у ній та їхній розвиток залежно від конкретно визначених параметрів. Така ситуація, з одного боку, характеризує дедуктивний підхід до побудови навчального процесу, бо завчасно визначена і вже дана математична модель, а з іншого – реалізує індуктивний підхід до вивчення конкретного процесу, бо учень отримує реальні значення параметрів фізичної системи в різних її станах згідно з певною послідовністю своїх дій і власної діяльності.

4. У разі використання комп'ютерних моделей досліджуваний об'єкт являє собою графічну структуру, яка відтворюється програмним засобом. Відтак, оперування графічними образами (керування процесом, зміни та маніпулювання параметрами) обмежене можливостями програмного забезпечення, яким проектується навчальна

діяльність. Тому доцільність використання комп'ютерних моделей у навчальному процесі залежить від вікових, інтелектуальних та інших його властивостей, а також від того, як і наскільки математична модель наближена до відтворення реальної фізичної ситуації при дослідженні останньої в комп'ютерному середовищі.

5. Під час використання комп'ютерних моделей досить суттєвим є характер операційної діяльності, наскільки вона відрізняється від тих дій, котрі має виконати учень під час складання реального експериментального устаткування та в ході маніпуляції з досліджуванним реальним об'єктом і вимірювальними приладами. Тому модельне проведення лабораторних робіт на основі інформаційних технологій не розв'язує завдань формування умінь і навичок роботи з реальними об'єктами й не може повністю замінити її. Програмне забезпечення можна запроваджувати для попереднього ознайомлення з лабораторною роботою (для пропедевтики) або під час повторення та закріплення навчального матеріалу. Якщо математична модель враховує всі суттєві якості досліджуваного явища, результати, отримані в розв'язанні педагогічного завдання, в обох випадках повинні збігатися. Тут головним для навчального процесу є спрямування учнів на аналіз фізичної сутності досліджуваного явища.

6. Використання комп'ютерного експерименту в навчальному процесі з фізики, сприяючи опосередкованому предметно-маніпулятивному способу аналізу змодельованих реальних явищ і процесів, допомагає учневі в навчальній діяльності подібно до того, як і постійне тренування з реальними предметами. Таким чином, пізнавально-пошукова діяльність учня ототожнюється, хоча й зміна досліджуваного на екрані об'єкта (фізичного тіла, фізичного процесу чи його перебіг) зумовлюється лише зміною параметрів того досліджуваного явища, що відбувається опосередковано, через зміни параметрів математичної моделі. Зате досить корисним є те, що такі зміни й маніпуляції мають місце в процесі власного втручання учнів у цей образ, що створює умови, за яких навчання активізує особисту діяльність школярів.

7. Під час таких лабораторних чи індивідуальних досліджень із використанням програмного забезпечення вагомим і досить важливим для процесу навчання є те, що учень повинен зробити узагальнювальний висновок. До того такі висновки не відрізняються від тих, які учні можуть зробити в разі оперування з реальними фізичними об'єктами.

Разом з тим вивчення одного й того ж фізичного процесу різними методами (способами й засобами) формують знання учнів про методи дослідження природних явищ. За цих умов використання реального шкільного фізичного експерименту й модельного (комп'ютерного) навчального експерименту є у методичному та в методологічному аспектах взаємодоповнювальними способами вивчення фізичного (реального) навколишнього світу й законів та закономірностей його розвитку.

8. Запровадження модельного фізичного експерименту, що ґрунтується на засобах інформаційних технологій, актуалізує проблему розробки методики його використання: виявлення його функцій, ролі, місця у системі фізичної освіти в середній школі та особливостей його проведення під час диференційованого вивчення шкільного курсу фізики.

Аналіз наукових досліджень та методичної літератури з питань запровадження ЕОМ у середній школі дає підставу узагальнити, що проблема комп'ютеризації навчального процесу з фізики, і зокрема шкільного фізичного експерименту, успішно виконується як на теоретичному, так і практичному рівнях її розв'язання.

Зокрема у зв'язку з вивченням питань квантової фізики в середній школі рекомендовані комп'ютерні моделі "Дослід Резерфорда", "Планетарна модель атома", "Штучна радіоактивність", "Поділ ядер урану", "Ланцюгова ядерна реакція", "Циклотрон", "Ефект Комптона". Ці програми містять: довідковий режим, який описує

правила роботи з програмою, теоретичні відомості з теми дослідження, систему позначення об'єктів, які в них використовуються, тощо.

Серед іншого програмно-педагогічного забезпечення для ефективного запровадження ЕОМ під час вивчення основ квантової фізики нашу увагу привертають розроблені вчителями й методистами комп'ютерні програми, котрі пропонуються як програми лабораторних робіт з тем "Дослідження слідів заряджених частинок у камері Вільсона й розрахунок квантових характеристик α -частинок", "Вивчення треків π -мезонів у процесі піон-мюонного розпаду". Аналогічна програма для вивчення "Визначення потенціалів збудження атомів" допомагає учням з'ясувати змодельований дослід Франка й Герца. Цей дослід є експериментальною основою постулатів Бора.

Проте слід враховувати, що комп'ютерне моделювання не може бути універсальним методом навчання. Робота з комп'ютером не може замінити роботу з реальними фізичними приладами та матеріальними моделями. Мета комп'ютерного моделювання полягає у тому, щоб доповнити інформацію, яку учні одержують з підручників за допомогою реальних фізичних дослідів, поліпшити сприймання цієї інформації, активізувати пізнавальну діяльність учнів.

На сучасному етапі розвитку методики вивчення фізики створена досить велика кількість комп'ютерних програм, котрі замінюють не тільки реальні процеси і явища, а й навіть можуть змодельовати діяльність самого вчителя. Програми подібного роду використовуються для індивідуального вивчення фізики без втручання вчителя. Учень у такому випадку є одночасно і вчителем, стимулюючи, виконуючи й контролюючи свою роботу. Контроль знань забезпечують допоміжні програми, наприклад, внаслідок використання тестів, які надають учневі весь необхідний спектр завдань для перевірки набутих знань. За результатами тестування учень сам визначає рівень опанування даної теми чи розділу.

Новим у вивченні квантової фізики й інших наук у цілому є „інтернет – коледжі”. Це комп'ютерні програми, які існують і можливі для використання тільки в мережі Інтернет. Від індивідуальних програм вони відрізняються тільки тим, що роль учителя виконує не програма і не сам учень, а адміністратор даного Інтернет-сайту.

Застосування комп'ютерів у навчанні та наукових дослідженнях є необхідною умовою вивчення складних систем. Традиційна методологія взаємозв'язку теорії й експерименту повинна бути доповнена принципами комп'ютерного моделювання. Ця нова процедура дає можливість цілісного вивчення поведінки найбільш складних систем як природних, так і створюваних для перевірки теоретичних гіпотез, а в навчальному, процесі є достатньо ефективною.

Методами комп'ютерного моделювання користуються фахівці практично всіх галузей науки і техніки, оскільки з їхньою допомогою можна прогнозувати й навіть імітувати явища, події або проєктовані предмети в задалегідь заданих параметрах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник. Информационная среда обучения/ Санкт-Петербург: Свет.– 1997.– С.121
2. Величко С. П., Костенко Л. Д. Вивчення основ квантової фізики: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.–Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002.–274с.
3. А. Ф. Кавтрев. Методика использования компьютерных моделей на уроках физики. Пятая международная конференция "Физика в системе современного образования" (ФССО-99)/ Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 1999. –С. 98-99
4. А. Ф. Кавтрев. Опыт использования компьютерных моделей на уроках физики в школе "Дипломат"// Сб. РГПУ им. А. И. Герцена "Физика в школе и вузе"/ Санкт-Петербург: Образование, 1998.– С. 102-105
5. В.А. Буров. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе.– М.: Просвещение, 1979.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Нечипуренко Анатолій Михайлович – магістрант КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: комп'ютерне моделювання у навчальному процесі.

Величко Степан Петрович – зав. кафедри КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики в середній школі та ВНЗ.

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ “ ФІЗИКА – 7”

Віктор ПРАВИЙ

В 2003 році за кошти державного бюджету АТЗТ “Квазар-Мікро - Техно” випустив електронний засіб навчального призначення для уроків фізики – “Фізика-7”. З досвіду роботи описується методика та наслідки від втілення в практику роботи даного програмного забезпечення.

In 2003 Joint- Stock Company “ Kwazar-Mikro-Tekhno” produced electronic means for educational purpose for physical lessons - “ Physics –7”. Here is the description of teachers’ own experience in methods and results in practical using present computer control.

Останні роки комп'ютери все ширше входять в усі галузі суспільного життя. Сьогодні ЕОМ – це потужний засіб одержання, переробки та передачі інформації. Закономірним є все ширше запровадження комп'ютерів в навчально – виховний процес. На зміну таким технічним засобам навчання; як діапроектори, кіноапарати, графопроектори прийшов універсальний прилад значно вищої якості, з більшими психолого-педагогічними та дидактичними можливостями, з можливостями всебічного моделювання фізичних процесів. Цей універсальний прилад може замінити всі названі засоби навчання одночасно.

У зв'язку із зазначеним особливої уваги заслуговує методика використання відповідних програмних засобів, де розв'язуються звичайні фізичні задачі, теорії, опис приладів, фізичних явищ, законів тощо як під час урочної навчально-пізнавальної діяльності школярів, так і в позаурочній роботі з фізики.

У процесі навчання фізики в загальноосвітній школі останнім часом широкого використання набув програмний педагогічний засіб – “ Фізика-7”. Цей електронний посібник розроблено на принципах послідовного викладання матеріалу та його доступності для учнів під час аудиторної роботи як під керівництвом учителя, так і під час самостійної роботи учнів з програмним продуктом.

Електронний посібник “ Фізика-7” містить:

- короткий виклад теоретичного матеріалу з можливістю перегляду фільмів на ту чи іншу тематику;
- систему завдань для контролю набутих умінь і навичок;
- методичні рекомендації з розв'язування задач певного типу поточної теми;
- покрокове пояснення розв'язування задач певного типу;
- конструктор уроків.

Особливу дидактичну цінність для вчителів фізики даний педагогічний програмний засіб становить тим, що в режимі самостійної роботи учнів з ППЗ забезпечує: засвоєння теоретичного матеріалу з використання текстових пояснень, ілюстрацій та динамічних моделей; навчання різним способам розв'язування стандартних задач; виконання віртуальних лабораторних робіт; самоперевірку з використанням тестів та задач.

ППЗ “Фізика –7” включає в себе п'ять розділів: “Фізика – наука про природу”, “ Відомості про будову речовини”, “ Рух і взаємодія тіл”, “ Тиск твердих тіл, рідин і газів”, “ Робота і потужність. Енергія”, кожен з яких ділиться на урочні блоки.

Це з одного боку дозволяє вчителю використовувати окремі уроки з теми з урахуванням побажань учителя чи методичної його підготовки чи відповідно до потреб під час диференціального вивчення фізики у відповідному класі (або у навчальному закладі певного профілю). Разом з тим така побудова ППЗ передбачає можливість виокремлення його у повному обсязі без будь-яких змін, тобто таким чином, як це передбачено авторами і розробниками.

Для прикладу розглянемо тему “Робота і потужність. Енергія”, зокрема урок “Прості механізми. Важіль”. Вивчення цього матеріалу базується на певному життєвому досвіді учнів, який використовують і під час перегляду динамічних прикладів ППЗ. Важелі першого і другого роду виступають як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів. У практиці своєї роботи, переходячи до вивчення важеля, пропонуємо учням навести приклади рівноваги важеля. Потім пропонуємо провести комп’ютерний експеримент з важелем і самостійно з’ясувати умову рівноваги важеля. Для узагальнення і систематизації знань рекомендуємо прочитати матеріал з ЕОМ. При допомозі комп’ютера знову повертаємося до демонстрації важеля, умови його рівноваги і вже при інших довільних значеннях сили і плечей перевірити умову його рівноваги. Після цього переходимо до наступного кроку, а саме – “золотого правила” механіки, використовуючи динамічний малюнок.

Особливістю такого підходу є те, що учень більшою мірою опрацьовує матеріал індивідуально. Тому на уроках за такою методикою в учнів виявляється інтерес не лише до вивчення теми, а й у цілому до предмета.

Одним з ефективних прикладів використання даного ППЗ є комп’ютерне тестування, поряд з іншими позитивними якостями. Тестування включає: перевірку рівня опанування основних елементів знань; перевірку знання формул та одиниць вимірювання фізичних величин й перевірку уміння використовувати формули; знання учнями логічних зв’язків між основними навчальними елементами; розуміння сутності і послідовності виконання лабораторних робіт.

Але виходячи з нашого досвіду роботи, ми переконуємося в тому, що комп’ютерне тестування не повинно бути єдиним і остаточним показником в оцінці уроку. Ми багато уваги приділяємо тому, щоб між учителем і учнем відбувалося спілкування, контакт, і на основі цього в класному журналі виставляємо остаточну оцінку.

Для цього мають застосовуватися словесні методи роботи з учнями: співбесіда з учнем на основі матеріалу ППЗ (не більше 2-3 хвилин); обговорення матеріалу, що має бути засвоєний учнем; обговорення проблемних ситуацій на основі ППЗ (продуманих завчасно вчителем); словесний опис виконання експерименту на основі ППЗ.

У багатьох розділах ППЗ “Фізика-7” демонструються процеси і фрагменти з природи, які в умовах фізичного кабінету продемонструвати неможливо. Мультимедійні програми з інтерактивним інтерфейсом допомагають їх моделювати, а оскільки вони оснащені графічним, відео та звуковим супроводом, то перетворюють пізнавальну діяльність учня на творчу дослідницьку роботу. Такі уроки розвивають інтерес до навчання, активізують мислення та підвищують ефективність самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів у засвоєнні нового матеріалу.

До того ж ми враховуємо, що моделювання різних явищ ні в якому разі не замінить справжніх дослідів, але разом з тим дає змогу на вищому рівні пояснити фізичні факти, явища і процеси та їхні закономірності. На екрані комп’ютера ППЗ створює живу, наочну і динамічну картинку фізичного досліду чи явища і відкриває для вчителя широкі можливості удосконалення уроків фізики.

ППЗ “Фізика-7” дає змогу інтенсифікувати навчальний процес, індивідуалізувати працю учня, розвантажити вчителя від рутинної роботи, а вивільнений час використати для творчої роботи з обдарованими дітьми.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Правий Віктор Петрович – учитель фізики Користівського НВК Кіровоградської області, учитель-методист.

Наукові інтереси: застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні фізики.

ДИДАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ФІЗИКИ

Наталя СОСНИЦЬКА

Стаття присвячена питанням застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі з фізики.

The article is devoted to questions of application of new information technologies in educational process in physics.

Останнім часом педагогічну технологію розуміють як нові наукові підходи до аналізу та організації навчального процесу („технологія навчання”, або „технологія навчального процесу”). Педагогічна технологія містить у собі дві групи питань, перша з яких пов’язана з застосуванням технічних засобів у навчальному процесі, друга – із його організацією [2, 6]. Таким чином, „педагогічна технологія” об’єднує і нові концепції процесу навчання, і проблему взаємовпливу нових засобів та методів навчання, і використання системного підходу до організації навчання. Інноваційні технології (ІТ) у проєкції на процес навчання фізики спричинили (в ланцюжку: учень → об’єкт пізнання → учитель) до цілої низки нетрадиційних взаємодій інформаційного, пізнавального, психологічного, ідейного та технологічного характеру [1, 4, 6, 7]. Зрозуміло, що ці взаємодії накладають свій детермінувальний відбиток на освітнє середовище. Якщо абстрагуватися від впливів нелінійного характеру, то в спрощеному поданні освітнє середовище можна трактувати як систему навчально-методичного забезпечення (СНМЗ) процесу навчання фізики [1, 7]. І тоді можна говорити про детермінувальний вплив ІТ на основні елементи СНМЗ з фізики: технології активного навчання (ТАН); навчально-матеріальну базу (НМБ); навчально-методичний комплекс (НМК). Тому в цих умовах необхідно провести теоретичний аналіз апробованих технологій активного навчання та елементів НМБ і НМК з метою їхнього оптимального відбору в межах потреб забезпечення стандарту фізичної освіти та реальних можливостей освітньої галузі в цілому. Аналіз науково-методичних джерел [1–3; 5; 6] з цього питання свідчить про широке впровадження нових інформаційних технологій (НІТ) у навчальний процес з фізики, що призводить до зміни всієї дидактичної системи навчання.

НІТ [2, 8] є органічною частиною поліфункціонального навчального середовища. Воно орієнтовано насамперед на якісну зміну характеру взаємодії з комп’ютером двох основних груп користувачів: вчителя та учня.

У цьому контексті завданнями цього науково-теоретичного дослідження є: 1) дати означення інструментальних педагогічних засобів (ІПЗ); 2) вказати функції ІПЗ; 3) сформулювати дидактичні вимоги до створення програмно-методичного забезпечення з фізики (ПМЗ); 4) виділити основні типи педагогічних програмних засобів (ППЗ) з фізики.

У практиці розробці ППЗ виділяється один з найбільш перспективних напрямків – проєктування інструментальних педагогічних засобів. Відповідно до цільового призначення ІПЗ містять широкий спектр методичного оснащення вчителя, а також

програми, які розраховані на самостійну, індивідуальну або колективну роботу учнів.

Сучасний банк програм може бути розділений на дві умовні групи, яким відповідають фактично протилежні напрямки використання ЕОМ у навчанні: програмоване навчання і навчальні технології комп'ютерних предметно-орієнтованих середовищ. Ідеологія класичного програмованого навчання, що відбилася, як у дзеркалі, в перших навчальних програмах, не змогла забезпечити теоретично обґрунтовану психолого-педагогічну перспективу розвитку інформатизації суспільства, що призвела до появи НІТ. Необхідно було спочатку змінити саму тактику, тобто залучення фахівців із різних галузей освіти, а потім і стратегію розробки програмних засобів.

Така тенденція в розвитку вітчизняної практики застосування комп'ютера у навчанні, зокрема фізики, відбилася у виникненні якісно нової орієнтації – розробці ППЗ. Вона пов'язана, з одного боку, зі спробами акумулювати попередні емпіричні результати, а з іншого – максимально ефективно й цілеспрямовано використовувати досягнення психолого-педагогічних наук при проектуванні ППЗ. ППЗ за своїм призначенням уходять у більш широку групу засобів ППЗ і не мають стосунку до спеціальних фахових „інструментальних засобів”, які використовують фахівці в галузі інформатики. Навчальні програми в пакеті ППЗ несуть інформаційне й методичне навантаження в умовах, коли об'єктивно є дефіцит у професійно підготовлених кадрах, методичних посібниках, забезпеченні індивідуалізації і диференціації навчання. Значущість таких „стаціонарних” програм, спроможних забезпечити відтворення певних педагогічних ефектів як для учнів, так і для вчителя, важко переоцінити. Тобто варто говорити про розвиток ППЗ у напрямку більшої їхньої адаптивності й дидактичної поліфункціональності.

Принципова відмінність ППЗ від наявних навчальних програм полягає в наступному:

- вони дають змогу викладачу здійснювати навчання на якісно більш високому рівні використання конструктивно-комбінаторних можливостей навчальних засобів;
- ППЗ не обов'язково потребують створення принципово нової (чисто „комп'ютерної”) методики, а припускають органічне поєднання традиційних форм і прийомів роботи з інноваційними підходами, створюючи середовище для розширення методичного інструментарію вчителя, а не його руйнування;
- ППЗ мають широкий спектр застосування, відзначаються інваріантністю і модульністю, що забезпечує можливість практично кожному вчителю незалежно від досвіду й методичного забезпечення творчо реалізувати свої індивідуальні можливості в побудові стратегії і тактики навчання.

Характерною рисою ППЗ виступає їхня поліфункціональність [2, 3, 5, 6]. Фактично варто говорити про декілька груп функцій: довідково-інформаційних та обчислювальних; комунікативних (забезпечення інтерактивності, форм і засобів зв'язку, адаптивності) і конструктивно-комбінаторних.

Носіями першої групи функцій – довідково-інформаційних і обчислювальних – є ППЗ, що забезпечують збереження великих масивів інформації у структурованому виді й оперативний доступ користувачів до неї; сюди ж належать банки даних, бази знань, експертні системи тощо. Довідково-інформаційна функція реалізується в інтерактивному режимі, інформація подається по сервісному принципу, тобто користувачем не розв'язується питання введення нової інформації. Конкретним прикладом реалізації цієї функції є експертні системи педагогічної і психологічної діагностики. Для ілюстрації обчислювальних функцій застосовують ППЗ з автоматизованим, статистичним опрацюванням даних, наприклад, фізичного експерименту. Реалізація функцій цієї групи здійснюється за рахунок професійно-орієнтованої мови, що уможливило користувачу без проблем входити в будь-яку базу даних, експертну систему, не звертаючись при цьому до спеціальної мови програмування.

Друга група функцій містить усі форми комунікацій за допомогою ЕОМ і спрямована на забезпечення організаційних форм навчання, вибір режимів спілкування і взаємодії між усіма учасниками (вчитель ↔ машина ↔ учень) навчального процесу. Завдяки комунікативній функції ППЗ користувач одержує можливість видозмінювати як свою діяльність, так і діяльність того, із ким він взаємодіє і навпаки. Прикладом реалізації цієї комунікативної функції є навчально-ігрові засоби організації конкретних форм навчальних ситуацій. Якісний рівень комунікативності ППЗ породжує відповідні умови виникнення внутрішньо мотивованої і доцільної діяльності для всіх учасників навчального процесу, їхнього інтересу в засвоєнні предметних знань.

Остання група функцій пов'язана з реалізацією конструктивно-комбінаторних можливостей ППЗ як засобів відображення змісту предмета, який вивчається. Власне завдяки цій групі функцій і забезпечується „життя” предметного середовища як світу об'єктів, із котрими працює учень. Міра адаптивності ППЗ перебуває у прямому зв'язку з їхніми конструктивно-комбінаторними можливостями, що, у свою чергу, забезпечуються повнотою всього комплексу елементів середовища, системністю їхніх зв'язків, широкою варіативністю матеріалу, потенційних дій та операцій, засобами перетворення одних в інші, наявністю спектра моделей і схем разом із прийомами їхньої адаптації, трансформації тощо.

Проектування ППЗ із позначеними групами функцій являє собою багатопланове завдання, що не може бути розв'язане без інтегрованих зусиль спеціалістів високого рівня і різних спеціалізацій. Проте об'єднання сил учителів, методистів, психологів, програмістів потребує попередньої концептуальної узгодженості щодо принципів побудови тієї діяльності, частиною якої може стати робота учнів та вчителя із ППЗ, і, виходячи з цих принципів, визначення самого поняття інструментальних програмних засобів. Практичне проектування та апробація програм типу ППЗ допоможуть розширити й уточнити межі цього нового поняття.

Розглянемо дидактичні вимоги до створення ПМЗ з природничих дисциплін, яке складається з двох функціонально пов'язаних підсистем: ППЗ → ПЗ, побудованих на єдиній дидактичній і методичній підставі й спрямованих на досягнення певної мети (відпрацювання навичок алгоритмізації при вивченні фізичних процесів і явищ, формування умінь проводити експеримент із використанням комп'ютера тощо), а також методичного забезпечення із використанням цих програмних педагогічних засобів у навчальному процесі.

У будь-якому разі ефективне використання комп'ютерних комплексів у навчально-виховному процесі з фізики вимагає наявності:

- Пакетів педагогічних програмних засобів комп'ютерної підтримки навчального курсу (різних типів), розроблених для виконання окремих дидактичних завдань, адаптованих за змістом до навчальних програм з фізики і насамперед, за оцінкою педагогів-практиків – це інформаційні програмні засоби анімації природних явищ, класичних дослідів, демонстрації застосування фізичних законів і явищ у техніці, програмні засоби моделювання при вивченні законів та закономірностей природних явищ, тренажери формування експериментаторських навичок у процесі підготовки й проведення лабораторних робіт, тренажери формування навичок збору даних, їхнього аналізу, побудови математичної моделі розв'язування обчислювальних задач, тренажери розв'язування експериментальних задач, інструментальні засоби розробки тестів та контрольних завдань з відповідного курсу.
- Цільної методичної системи навчання фізики, орієнтованої на впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчально-виховний процес. У навчально-виховному процесі з фізики комп'ютер застосовується не тільки як технічний засіб,

але і як інструмент дослідження та обробки результатів вимірювання характеристик реальних фізичних процесів. Це дає можливість сформувати в учнів уявлення про сучасну технологію проведення та обробки результатів фізичних досліджень в умовах створення віртуальних науково-дослідних лабораторій.

- Реалізації організаційно-педагогічних і технолого-економічних підходів до впровадження в навчально-виховний процес з фізики комп'ютерно-орієнтованих технологій. Досвід показує, що для забезпечення індивідуальних форм навчання необхідно використовувати можливості кабінету обчислювальної техніки, а для забезпечення групових форм навчання демонстраційний комп'ютерний комплекс безпосередньо розмістити в кабінеті фізики. Серед периферійних пристроїв необхідно передбачити систему відтворення звуку та систему датчиків для вимірювання характеристик фізичних величин з відповідним програмним забезпеченням. Найбільшу ефективність забезпечують мультимедійні проекційні комплекси

Зазначені вимоги дають змогу виділити основні типи ППЗ (ПЗ) з фізики:

- ✓ Моделювальні ППЗ, у яких реалізовані імітаційні моделі різноманітних фізичних явищ або технічних пристроїв. При роботі з моделювальною програмою вчителю (учню) надана можливість вибору одного з трьох режимів: демонстрація досліду, проведення імітаційного експерименту, проведення дослідження, в якому моделюються фізичний об'єкт (математична модель) і форма проведення експерименту (імітаційна модель). При цьому дії користувача жорстко не регламентовані.
- ✓ Діалогові конструкторські ППЗ творчого характеру. При роботі з ППЗ здійснюється жорстке керування навчальною діяльністю учнів. Вони орієнтовані на розв'язування навчальних творчих задач. При цьому учень, відповідаючи на питання й одержуючи необхідну допомогу, виступає як партнер ЕОМ при розв'язуванням задачі.
- ✓ ППЗ для проведення реального навчального фізичного експерименту.

При використанні даного ППЗ учні мають можливість за допомогою ПК дослідити реальний фізичний об'єкт чи явище. При цьому користувач жорстко не регламентований, він має змогу творчо та самостійно визначати хід дослідження.

Основні розходження між вказаними ППЗ визначаються типом керування діяльністю учнів і характером навчального матеріалу: в моделювальних, як завжди, імітуються фізичні явища або процеси, що описуються відомими математичними залежностями; для діалогових характерно звернення до задач прикладного характеру; в реальному навчальному фізичному експерименті досліджуються реальні фізичні процеси для забезпечення організації наукового пізнання учнів, „відкриття” ними об'єктивних закономірностей природи.

Алгоритм діяльності при організації самостійної роботи учнів з моделювальними ППЗ: постановка мети звичайно здійснюється вчителем, тому що розроблені ППЗ мають багатоцільове призначення й охоплюють здебільшого не тільки одне фізичне явище, а цілий спектр явищ; спостереження фактів і явищ проводиться в режимі демонстрації. При цьому можливості ЕОМ уможливають візуалізувати навіть ті процеси, що не доступні сприйняттю при звичайному проведенні експерименту. Змінюючи умови проведення експерименту за допомогою комп'ютера, учень може спостерігати за реакцією системи, причому за адекватність таких реакцій відповідає математична модель даного процесу, що становить ядро ППЗ; пояснення результатів дослідження учні можуть зробити самостійно, а також і за допомогою довідкової інформації, яка закладена в ЕОМ.

Діалогові конструкторські ППЗ творчого характеру організують роботу учнів таким чином, що вона містить необхідні компоненти творчої діяльності: усвідомлення проблеми

й виникнення інтересу до неї. ППЗ передбачений довідник, який має необхідну інформацію і систему психологічно обґрунтованої допомоги. На кожному кроку роботи з програмою створюється проблемна ситуація, що спонукає учнів до пошуку відповіді в процесі самостійної розумової діяльності.

ППЗ для проведення реального навчального фізичного експерименту за своїм головним призначенням повинні бути джерелом набуття учнями нових знань. Проте в практиці роботи дослідницький характер навчального експерименту відійшов на задній план, віддаючи своє місце ілюстративному й репродуктивному експерименту. Це стосується як демонстраційного експерименту, так і робіт фізичного практикуму. Тому виникає необхідність створення навчально-методичного комплексу: реальний фізичний експеримент у поєднанні з комп'ютерною технікою. Це дасть змогу учню прилучитися до повного процесу дослідження, тим самим набути винятково важливих експериментальних умінь та навичок.

На підставі зазначених теоретичних положень проектування програмно-методичного забезпечення з фізики нами розроблено:

1. Програмно-методичний комплекс з хвильової оптики [8, 10, 11], який містить три блоки: ППЗ з імітаційного комп'ютерного моделювання інтерференції і дифракції світла, ППЗ „Комп'ютерно-орієнтовані задачі з хвильової оптики”, ППЗ „Комплект лабораторних робіт з дифракції світла на основі імітаційних комп'ютерних моделей”.

2. Універсальний навчально-експериментальний комплекс, який сприяє застосовувати комп'ютерно-орієнтовані технології у контексті особистісно-орієнтованого навчання для демонстрування та дослідження вольт-амперної характеристики діода. Комплекс складається з двох блоків: експериментальної установки для проведення навчального фізичного експерименту та відповідного програмного забезпечення.

Таким чином, дослідження варто продовжити в напрямку розробки єдиної теорії і технології проектування ППЗ і їхніх складових – ППЗ, які повинні враховувати перспективні дидактичні й психологічні концепції, зміст і логіку предмета, методику його викладання, конкретний тип навчального закладу. З методичних позицій необхідно розробити систему методів відображення навчальної інформації, а також прийомів реалізації обраних методів на рівні конкретної дисципліни в умовах інформатизації освіти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2002. – 255 с.
3. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2001, – 272 с.
4. Самойленко П.И., Сергеев А.В., Сосницкая Н.Л. Модульная технология построения учебного процесса по физике в среднем учебном заведении // Модульная технология обучения в системе непрерывного профессионального образования (теория и практика). Сборник научных трудов X Международной научно-методической конференции. – Москва: МГУТУ, 2004. – Выпуск 8, часть 2. – С. 40 – 48.
5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. – 357 с.
6. Сергеев О. Підходи до тлумачення поняття “педагогічна технологія” і класифікацій педагогічних технологій // Наукові записки. – Випуск 51. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ імені В. Винниченка. – 2003. – Частина 1. – С. 72 – 77.
7. Сосницька Н.Л. Технології реалізації сучасного процесу навчання фізики як важлива частина освітнього середовища // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 38. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. – С. 116–123.
8. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій. – Автореф. канд. дис. – К., 1998. – 24 с.

9. Сосницька Н.Л. Електронний посібник з розв'язування фізичних задач (тема «Закони Кірхгофа») // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: Випуск 3: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С.313–324.

10. Сосницька Н.Л. Засоби реалізації нових педагогічних технологій у навчальному процесі з фізики // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2001. – С.236–241.

11. Сосницька Н.Л. Схема вивчення дидактичного блоку фізичної теорії на основі сучасних технологій навчання // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видав. відділ КДПУ, 2001. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С.324–334.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сосницька Наталія Леонідівна – докторант Запорізького державного університету, кандидат педагогічних наук, доцент.

Наукові інтереси: впровадження НІТН у навчальний процес з фізики.

ЕЛЕМЕНТИ СИМЕТРІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ “МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА”

Світлана СТАДНІЧЕНКО

Стаття присвячена актуальним проблемам методики вивчення молекулярної фізики на основі принципу симетрії.

Clause is devoted to urgent problems of a technique of study of molecular physics on the basis of a principle of symmetry.

У фізиці принципи симетрії займають важливе місце з часів античності. Симетрія стала одним із засобів одержання окремих наукових результатів і побудов натурфілософського плану. Для І. Кеплера, Х. Гюйгенса, І. Ньютона, Г. Галілея принципи симетрії стали джерелом формулювання на основі аналізу емпіричних даних загальних законів природи. У період становлення квантової фізики принципи симетрії, інваріантності набули нового розвитку, чому сприяв розвиток математики – теорії груп [4].

Питання застосування ідей симетрії у шкільному курсі фізики розглядаються у працях Л.В. Тарасова, І.З. Ковальова, С.У. Гончаренка та ін. Їхні дослідження стосуються в основному квантової фізики. У 10 класі симетрія розглядається тільки при вивченні кристалічних тіл.

Найбільш загальні закони природи, що характеризують рух матерії, пов'язані з симетрією простору й часу. У дослідженні І.З. Ковальова [5] доведено, що введення у шкільний курс фізики ідеї симетрії дає змогу:

- 1) підвищити науковий рівень шкільного курсу фізики;
- 2) посилити роль дедукції на уроках фізики;
- 3) об'єднати матеріал курсу навколо загальних фізичних принципів;
- 4) встановити зв'язки між окремими фізичними теоріями.

Висунуті ним положення застосування ідеї симетрії у навчанні фізики не втрачають своєї актуальності:

1. Принцип симетрії використовується як методичний прийом, що допомагає одержати висновки про фізичну систему простим і зручним способом.
2. Ідеї симетрії є предметом навчання шкільного курсу фізики (оборотність фізичних процесів, симетрії простору та ін.).
3. Положення симетрії мають використовуватися для більш глибокого й повного розкриття деяких фізичних понять.

Слово “симетрія” має два значення. З одного боку, симетричне означає щось

пропорційне, збалансоване. Симетрія вказує на спосіб узгодження багатьох частин, за допомогою якого вони об'єднуються в ціле. З іншого – зміст цього слова означає рівновагу.

На сучасному етапі розвитку науки симетрія означає сукупність властивостей: порядку, однорідності, співрозмірності. Під асиметрією розуміють відсутність ознак симетрії – розлад, неспіврозмірність, неоднорідність і т.д.

У більш широкому розумінні симетрія – це властивість незмінності (інваріантності) окремих властивостей, характеристик, процесів та відношень об'єктів при певних перетвореннях [8].

З цього означення поняття симетрії виникають такі методологічні вимоги: при вивченні явищ, подій, стану рухомої матерії необхідно встановити властиві їм відмінності й протилежності, розкрити умови й відношення, при яких виникає, існує і зникає тотожне. Якщо встановлено існування якогось явища, стану або їхніх властивостей і параметрів, то припускається існування протилежних явищ, властивостей і параметрів.

Симетрія простору полягає у повній еквівалентності, нерозрідності всіх просторових точок між собою. Простір однорідний, у ньому немає особливих, виділених точок, тому при переході від одних точок простору до інших довільна система перетворюється сама в себе [3].

Суть симетрії часу полягає в його однорідності, у відсутності виділених точок на осі часу. У результаті природні явища, процеси й самі матеріальні об'єкти зовсім не залежать від того, в який момент вони проходять або спостерігаються. Час не накладає ніяких змін на хід природних процесів, вони відбуваються за своїми внутрішніми законами. Якщо вихідні умови однакові, то явища й процеси відбуваються однаково в довільний момент часу.

Симетрія нерозривно пов'язана із збереженням. Вона виділяє в постійно змінному матеріальному світі певні інваріанти. Цим самим у навколишньому рухомому світі виділяється порядок.

Закон збереження енергії є наслідком однорідності часу або наслідок симетрії законів природи щодо перенесення в часі. Енергія може бути визначена як фізична величина, збереження якої зумовлено вказаною симетрією.

Структурно-логічний аналіз навчального матеріалу розділу “Молекулярна фізика” показав, що поняття симетрії має місце тільки при вивченні кристалічних тіл. Проведений нами педагогічний експеримент довів, що використання елементів симетрії при вивченні розділу “Молекулярна фізика” дає змогу значно спростити пояснення таких елементів знань: 1) частинки речовини; 2) сили взаємодії; 3) ідеальний газ; 4) тиск ідеального газу; 5) будова рідини; 6) ізотропія твердих тіл; 7) будова кристалічних і аморфних тіл; 8) оборотні процеси; 9) деформація твердого тіла.

Поняття про мікрочастинки пов'язане із симетрією відносно перестановки однакових частинок. Ця симетрія вказує на існування в природі тотожних частинок і на неможливість їх розрізнити у фізичних експериментах. Один атом можна замінити іншим, однакового типу атомом, і це не вплине на перебіг фізичного явища. Симетрія визначає необхідність: вона зменшує кількість можливих варіантів.

Розуміння симетрії як рівноваги дає змогу пояснити сили взаємодії між молекулами та деформацію твердого тіла. Рівноважна відстань відповідає положенню стійкої рівноваги молекул. Це означає, що сила притягання молекул дорівнює силі відштовхування. Порушення цієї симетрії призводить до переваги однієї з цих сил.

Кожна частинка в тілі з кристалічною будовою до його деформації розміщена так, що сума сил, які діють на неї з боку інших частинок, дорівнює нулю. При порушенні симетрії дії сил (деформації) на кожен зміщену частинку почнуть діяти сили з боку

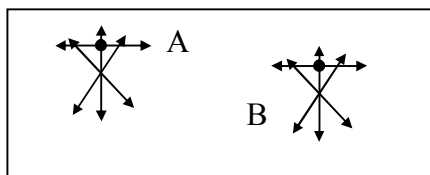
“сусідів”, щоб повернути її в попереднє положення. Якщо тіло закріплене, то воно деформується до тих пір, поки сила пружності не стане дорівнювати за модулем зовнішній силі (поки не наступить симетрія дії сил).

При вивченні поняття про ідеальний газ доцільно звернути увагу на те, що густина, температура, тиск тощо в усіх точках виділеного об'єму однакові. Тому за цими ознаками кожен точку середовища не можна відрізнити від інших, вони між собою симетричні. Газ називається однорідним. Кожна точка цього середовища є точкою перетину безлічі осей симетрії.

Потрібно звернути увагу учнів, що під час вивчення основ МКТ ідеальний газ розглядається при відсутності зовнішнього впливу. Причина тиску ідеального газу – хаотичний тепловий рух молекул і їхні удари об стінку посудини. Тиск залежить від середньої кінетичної енергії поступального руху молекул газу $\overline{E_k}$ і їхньої концентрації n , (або від T і n):

$$p = \frac{2}{3} n \overline{E_k} = nkT$$

При відсутності зовнішніх полів простір ізотропний, тому всі напрямки швидкості молекул у будь-якій точці рівноправні.



Тому, що розподіл швидкостей у всіх точках однаковий, то властивості газу й відповідно значення $\overline{E_k}$, n і p однакові. До всього об'єму ідеального газу масою m і молярною масою M застосовується рівняння Менделєєва-Клапейрона:

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

З однорідності й ізотропності простору випливає закон Паскаля для газів, проте закон Архімеда за таких умов не виконується.

Передача зовнішньої механічної дії, її вплив на тиск пов'язана з пружністю газу. Для газу при сталому фіксованому об'ємі завжди існує зовнішня механічна дія (тиск P), яка зумовлена реакцією стінок посудини, об які вдаряються молекули при хаотичному тепловому русі. У полі сили тяжіння простір по вертикальній осі стає для частинок газу неоднорідним. Механічним впливом тут виступає вага прошарків газу, що розташовані вище. У такому випадку закон Паскаля виконується в кожній точці об'єму, але тиск зменшується з висотою. Ізотропність у полі тяжіння порушується, і справедливий закон Архімеда.

При поясненні будови рідини можна використати поняття про однорідне середовище. Для молекул всередині рідини властива ізотропність середовища, а для молекул поверхневого шару порушується симетрія взаємодії і виникає рівнодійна сила.

Методика навчання матеріалу про тверді тіла на основі поняття симетрії кристалічних тіл розроблена в працях С.У. Гончаренка, Г.Ю. Сичевської, Л.І. Резнікова, Г.Ю. Ілляшенка та ін. Введені поняття про далекий і близький порядок у підручниках С.У. Гончаренка [1,2] та Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.Ф. Савченка [6] дають змогу охарактеризувати просторову симетрію розташування частинок. За результатами констатуючого експерименту низький рівень засвоєння навчального матеріалу з теми

“Тверді тіла” мають такі елементи знань: ізотропія – 43,28 %, анізотропія – 40,46 %, властивості кристалічних тіл – 32,91 %, кристалічна решітка – 30,41 %, модуль Юнга – 29,19 %, запас міцності – 23,24 %.

Загальнонаукове поняття симетрії на прикладі будови кристалічних тіл використане тільки в підручнику С.У. Гончаренка [1,2]. Структурно-логічний аналіз названої вище теми показав, що відсутній зв'язок, який обґрунтував би положення про перехід аморфних тіл до кристалічних. Ми пропонуємо пов'язати це із симетрією. Близький порядок розміщення частинок характеризується локальною симетрією. Встановивши подібні риси й відмінності кристалічних та аморфних тіл на рівні всіх структурних ознак, можна показати учням, що тверднення аморфних тіл веде до появи нових елементів симетрії: кристалічна форма речовини більш стійка, ніж аморфна. На основі принципу симетрії доцільно пояснити матеріал про зміни структури речовини при агрегатних перетвореннях.

Структурно-логічний аналіз знань учнів указує на низький рівень ознайомлення учнів із симетрією. Застосування ідей симетрії слугує тією дидактичною основою, яка уможливить розширити можливості учнів у набутті нових знань, у розв'язуванні завдань, у формуванні світогляду учнів та сприятиме глибокому розумінню фундаментальних закономірностей природи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл.: Пробн. посібн. для ліцеїв та класів природничо-наук. профілю. – К.: Освіта, 1995. – 440 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл.: Пробн. посібн. для шкіл III ступеня, гімназій і класів гуманітарного профілю. – К.: Освіта, 1994. – 272 с.
3. Горбачук І.Т., Дідович М.М., Мусієнко Ю.А. Симетрія і закони збереження. – Ч.1. – К.: НПУ. – 1997. – 140 с.
4. Карасёв В.П. Симметрия в физике. – М.: Знание, 1978. – 64 с.
5. Ковальов І.З. Вчення про симетрия в курсі фізики середньої школи. Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1974. – 197 с.
6. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика, 10 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. - Київ; Ірпін: ВТФ "Перун", 1998.- 160 с.
7. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
8. Філософський словник / за ред. В.І. Шинкарука. – 2 вид., перероб. і доп. – К.: Голов. Ред. УФЕ, 1986. – 800 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стадніченко Світлана Миколаївна – учителька фізики Дніпропетровського навчально-виховного комплексу № 51, аспірантка кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої школи.

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ АТОМА Й АТОМНОГО ЯДРА

Олена ТРИФОНОВА

Аналізуються порушення логічних зв'язків між елементами теорії навчального матеріалу, пропонуються варіанти вдосконалення структури та змісту вивчення фізики атома.

Violations of logical communications are analyzed between the elements of theory of educational material and the variants of improvement of structure and maintenance to the study of physics of atom are offered.

Вивчення квантової фізики – це процес функціонування розумової діяльності людини, характерний високим рівнем логічного мислення, виявом умінь інтегрувати елементи одержаної інформації у відносно завершену теорію. Це пов'язано з тим, що

основними об'єктами квантової фізики є об'єкти мікросвіту, які не піддаються безпосередньому спостереженню і відповідно навчальний матеріал та його викладання характерні найнижчим рівнем експериментального відтворення.

Завдання методистів побудувати зміст і структуру шкільного курсу квантової фізики, щоб забезпечити глибоке й свідоме сприймання матеріалу та його засвоєння учнями. Розв'язання таких проблем передусім залежить від дотримання дидактичних принципів наступності й послідовності. Їхня реалізація немислима без чіткої логіки побудови змісту курсу, де зведено до мінімуму порушення послідовності розташування елементів згідно з принципом "від простого до складного" та дотримання логіки взаємозв'язків між ними (вилучення тавтологій).

Разом з тим досить важливо актуалізувати світоглядний рівень учнів, нагадавши зміст і сутність ряду філософських категорій, зокрема, причинно-наслідковий плин природних процесів.

Мотиваційний аспект – вагомий чинник активізації учнів до сприймання й оволодіння новою інформацією. Особливо вагомого значення він набуває для вивчення матеріалу, який має низький рівень наочного відображення. Завдання вчителя полягає в тому, щоб показати й глибоко переконати учнів у необхідності вивчення теоретичних основ, практично спрямувати розповідь, повідомлення на базі наведених прикладів, що охоплюють навколишнє середовище. Від простих прикладів варто підвести зміст повідомлень до явищ і процесів глобального масштабу, пов'язаного з макро- та мікросвітом.

Визначеними повідомленнями можуть слугувати ряд таких:

1. Розповідь про Тунгуський метеорит, з якого учні мають зрозуміти, що дослідження причин і наслідків цього явища пояснюються на основі ядерних досліджень. Особливо варто акцентувати увагу на гіпотезах "прибульця антиречовини" та імовірності ядерного вибуху, на що вказують дослідження, здійснені через багато років на протилежному боці земної кулі.

2. Не залишиться поза увагою цікава, змістовна та захоплива інформація про методи виявлення недосліджених приміщень у середині Єгипетських пірамід. Вдалі та переконливі свідчення і наявність знань про рентгенівські промені покликані комплексно вплинути на реальність існування і властивості мікросвіту стосовно існування нейтрино та інших подібних частинок.

Таких два приклади варто доповнити рядом інших, показавши цінність і якість застосування знань квантової фізики в житті людини.

Наступним кроком актуалізації мотиваційного аспекту є аналіз стану навколишнього середовища. Стосовно Кіровоградщини та її обласного центру, то доцільно повідомити про результати визначення рівнів радіоактивного забруднення не лише атмосфери, а й ряду реальних об'єктів. Зокрема, спеціальною комісією, очолюваною М.І. Садовим, за допомогою дозиметрів було виявлено надвисокий рівень радіоактивного забруднення ділянок доріг, для твердого покриття яких дачники використали породу з уранових шахт. Було виявлено надмірний вміст радону в будівельних матеріалах збудованих житлових та адміністративних приміщень. Проте надто близькими для учнів прикладами будуть повідомлення про надмірний рівень забруднення в місцях накопичення пилу, особливо на ковриках біля вхідних дверей квартир.

При побудові змісту навчального матеріалу з квантової фізики варто звернутися до структурно-логічної схеми, за якою визначити висхідні елементи знань як складових їхньої актуалізації (див. рис. 1). Разом з тим слід зважити на пропозиції фахівців [3] щодо переструктурування змісту теми, зокрема, розпочати з ознайомлення з методами реєстрації елементарних частинок. Для цього корисно вступний фрагмент першого

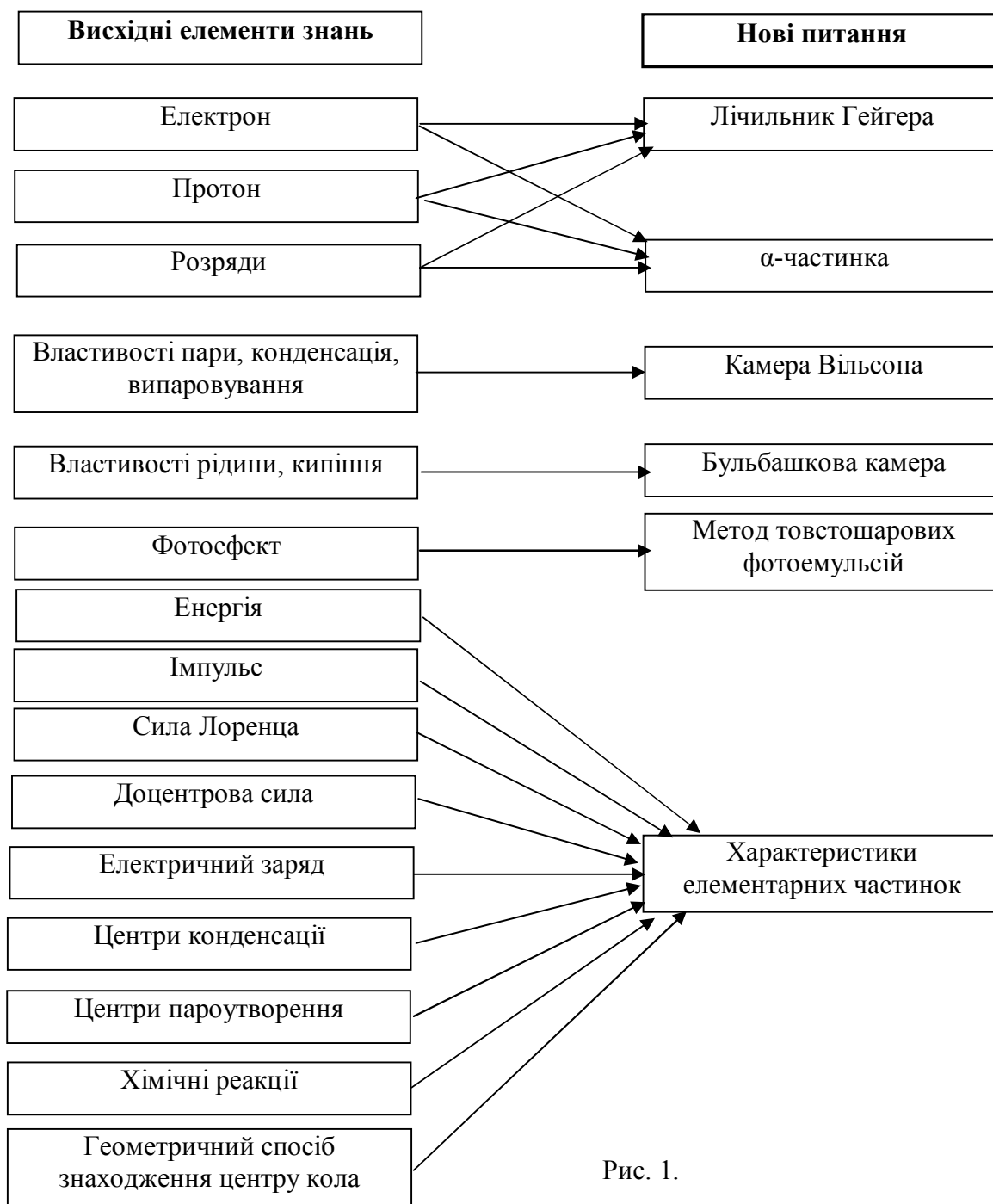


Рис. 1.

уроку присвятити питанню "сліди". Побудувавши його у формі проблемної бесіди, вчитель ставить послідовність взаємопов'язаних запитань:

1. Чи можна судити про той чи інший предмет, те чи інше явище, ті чи інші властивості та особливості певної фізичної системи чи перебіг процесу, не спостерігаючи безпосередньо за ним?

2. Яким чином мисливець може стверджувати, що по даній місцевості незадовго до цього пробіг той чи інший звір?

3. Чи можна аналогічним чином говорити про птаха?

Спільне для процесів у наведених запитаннях є сліди, залишені певними об'єктами (звіром, літаком тощо). Учні підводять до розуміння того, що вивчення даного розділу міститиме адекватні висновки, визначені за слідами об'єктів, що вивчаються, – елементарних частинок. Отже, наступним елементом вивчення теми є

вивчення "методів реєстрації елементарних частинок". При цьому бажано б використати таблиці із зображеннями лічильника Гейгера-Мюллера, камери Вільсона, бульбашкової камери та товстошарових фотоемулсій. Наразі ще є можливість продемонструвати дію лічильника Гейгера.

Таблиця. 1.

Спрямування змісту	Зміст повідомлення
1. Планетарного масштабу	Розповідь про Тунгуський метеорит
2. Локального, історичного масштабу	Дослідження Єгипетських пірамід
3. Забруднення навколишнього середовища	Атмосфери; водоймища; місцевості; місце скопичення пилу.
4. Державного масштабу	Чорнобильська катастрофа

Наступним кроком щодо зміни традиційної структури вивчення теми є належне обґрунтування властивостей ряду елементарних частинок: протона, електрона, α -частинки. З'ясовують і порівнюють значення їхніх зарядів і мас. Цим самим закладається підґрунття для ознайомлення і розуміння досліду Резерфорда.

Відповідно зміст вступних уроків має охоплювати питання змісту розділу з відповідними взаємозв'язками, наведеними в таблиці 1.

Актуалізація теоретичних основ вивчення квантових постулатів Бора, та поглинання й випромінювання світла атомом повинно ґрунтовно охоплювати вже відомі теоретичні викладки щодо умов та особливостей випромінювання поширення і поглинання електромагнітних хвиль. Висхідними поняттями для цього є прискорений рух, електричне поле, магнітне поле, вихрове електричне поле, частота, довжина хвиль. Спираючись на них, узагальнюють умови процесу випромінювання електромагнітних хвиль: наявність прискореного руху електричних зарядів. Розглянувши залежність частоти електромагнітних хвиль від частоти здійснення коливань електричних зарядів джерел випромінювання, підводять розглянуті умови до випромінювання світлових хвиль. Визначають, що зарядами, які здійснюють прискорений рух, з чим пов'язано випромінювання світла, є електрони в атомах, котрі рухаються по колових орбітах навколо ядра. Такому руху властиве доцентрове прискорення.

Наступна умова пов'язана з властивістю світлових хвиль перенесення в просторі з часом енергії. Цю енергію хвилі черпають від джерела. Порівнюючи аналогічні умови випромінювання світлових та інших електромагнітних хвиль, формулюють проблеми (рис. 2):

1. Беручи до уваги, що електрони в атомі рухаються безперервно, доречно визначитися: чи безперервно випромінюються світлові хвилі.

2. Звідки світлові хвилі черпають енергію, чому невідмічено зменшення енергії атомів внаслідок "безперервного випромінювання". Отже побудова структурно-логічної схеми даної частини розділу має звестися до невідповідності певних функціональних і логічних зв'язків між її елементами.

Наочне подання процесу випромінювання у вигляді структурно-логічної схеми переконливо заперечує достовірність відповідної теорії. Відсутність передбачуваних наслідків процесу – падіння електрона на ядро, а звідси зникнення атома як такого (отже, і матерії) суперечить філософським категоріям. Досить суттєвим аргументом для підходу побудови нової теорії є постулювання вихідних положень – метод, до якого звертаються лише вдруге (за умови навчання за рівнем *B*).

Корисно зміст постулатів привести у відповідність із прикладом, сутність якого легше сприймається учнями. Таким прикладом може слугувати поділ учнів школи за класами:

1. У кожному класі визначений цілком певний контингент учнів за віком, прізвищем, ім'ям, обсягом знань.

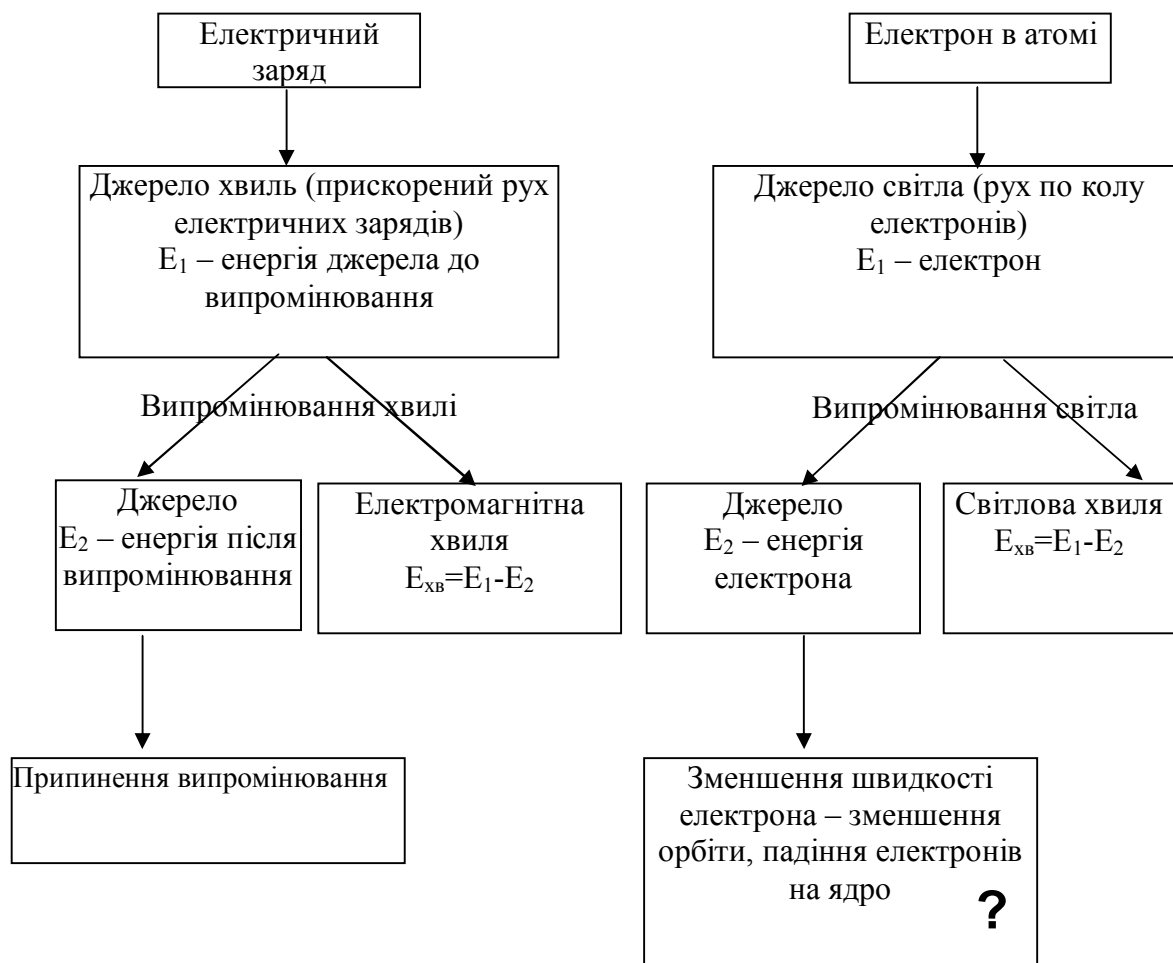


Рис. 2.

2. Перевести з нижчого класу у вищий можна тільки учня за умови оволодіння ним необхідного обсягу додаткових знань; переведення з вищого класу в нижчий можна учня лише в результаті втрати ним необхідного обсягу знань.

Хоч наведений приклад ще не ілюструє процесів з проміжним рівнем знань, все ж допомагає успішніше адаптувати учнів до розуміння сутності квантових постулатів Бора.

Таблиця. 2.

Використання наочного матеріалу

№ з/п	Найменування засобів	Демонстрації
1	Таблиці: Лічильник Гейгера Камера Вільсона Бульбашкова камера Товстошарові фотоемульсії	Лічильник Гейгера Радіометр Крукса Рух електронного пучка в магнітному полі
2	Відеофрагменти	Досліди Резерфорда

Варто звернути увагу на такий суттєвий елемент вивчення фізики атома, як якість формування знань лінійчастих спектрів і проблеми демонстрування лінійчастих спектрів поглинання. У логічній структурі фігурують і такі висхідні поняття та

елементи знань, як прості та складні речовини, відмінність атомів, взаємодії зарядів. На базі цих понять і постулатів Бора визначають сутність лінійчастих спектрів. Достовірність обов'язково підтверджують демонстраційним експериментом. На жаль, навчальні заклади майже не забезпечені матеріально для виконання подібних демонстрацій. Зокрема, відсутні джерела лінійчастих спектрів з оптимально потрібною потужністю. Разом з тим не розробленим залишається експеримент для демонстрації лінійчастих спектрів поглинання. Наявні розробки, виконані на кафедрі фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету за участю і під керівництвом професора С.П. Величка, ще не знайшли впровадження і масового промислового виготовлення. Пропозиції ж у деяких методичних джерелах (наприклад, [1]) не витримують критики. У цілому ж наочний матеріал, який ще доступний для використання при вивченні розглянутих питань, наведений у таблиці 2.

У підсумку зауважимо, що новітні технології, які впроваджуються в процес навчання фізики, мають охоплювати широкий комплекс розробок щодо вивчення та експериментального використання лазерів. Навчання за програмами будь-якого профілю мають доводити учням відомості використання лазерів в електронних засобах, без використання яких неможлива подальша діяльність випускників у будь-якій галузі, тому необхідна належна підготовка фахівців, яка вимагає належної організації і відповідного методичного [2] та матеріального забезпечення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Башкотов Г.Ф., Огородников М.Н., Попов И.В., Ростовцев М.М. Демонстрационные опыты по оптике и строению атома. – М.: Просвещение, 1967. – 174 с.
2. Величко С.П., Ковальов І.З. Лазер у шкільному курсі фізики. – К.: Рад. шк., 1989. – 143 с.
3. Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика. Пособие для учителя / Под. ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Часть II / Под. ред. А.А. Покровского – М.: Просвещение, 1979. – 278 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Трифорова Олена Михайлівна – пошукувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: розв'язання проблем викладання фізики атома та атомного ядра в загальноосвітній та вищій школі.

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Віктор ШМАКОВ

У статті визначається роль проблемного навчання фізики для створення умов інтенсифікації навчальної діяльності учнів.

The role problematic studying of physics creating conditions of intensification of educational activity of students is analysed in the article.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки та шкільної практики особливого значення набуває проблема організації навчальної діяльності школярів. Навчати учнів за допомогою репродуктивних методів в умовах, що зумовлюються поглибленням протиріч між всезростаючим обсягом навчальної інформації та обмеженим терміном навчання, неможливо. Тому розв'язати цю проблему можна за умови використання активних методів навчання. Такі навчальні технології дають можливість зацікавити учнів, стимулювати їхню розумову діяльність без шкоди для формування стійких знань

та успішної навчальної діяльності, що дає можливість не лише наблизитися до виконання головної мети загальноосвітньої школи, а й усунути вказані протиріччя.

Серед великої кількості таких технологій навчальної діяльності чільне місце посідає проблемний метод здобуття знань, який відіграє велике значення в активізації пізнавальної діяльності учнів та дозволяє ефективно керувати мислительною діяльністю школярів.

Різні дослідники і дидактики не одностайно визначають сутність та основні критерії, які відрізняють цей метод від інших. На наш погляд підхід до поставленого питання І.Я.Лернера найбільш правильний. Сутність такого підходу полягає в означенні самої проблемної ситуації – основи проблемного навчання – як об'єктивного протиріччя, яке набуває форми, яка найбільше відповідає меті навчання. Заломлюючись через свідомість, таке протиріччя виступає для учня як бар'єр, подолання якого вимагає інтенсивної діяльності. Таким чином проблема не тільки виявляє потребу в нових знаннях, але й викликає необхідність актуалізації старих, відомих знань [4, 8].

Створити проблемну ситуацію під час пояснення нового матеріалу можна різними шляхами, але найчастіше це доцільно здійснювати у формі проблемного демонстраційного досліду та проблемної бесіди.

Проблемний дослід може бути фронтальним та індивідуальним, але обов'язково методика його проведення повинна передбачати такі вимоги :

а) перед початком експерименту необхідно провести актуалізацію опорних знань, яка може бути здійснена шляхом фронтальної бесіди, простого опитування учнів або інших форм фронтальної роботи з класом;

б) проблемному експерименту повинна передувати серія простих дослідів, результати яких учні можуть легко передбачити та пояснити на основі наявних знань та власного практичного досвіду;

в) виконання експерименту має здійснюватися з обов'язковим дотриманням основних вимог до фізичного експерименту.

Після проведення досліду учням треба дати певний час на осмислення побаченого і лише після цього розпочинати формулювання самої проблеми. Результативніше відбувається навчання, коли формулюють проблему самі учні (четвертий рівень проблемності).

Розкриття проблеми починається з висунення робочих гіпотез та відшукування можливих шляхів перевірки цих гіпотез. Але найчастіше на уроках фізики доцільно користуватися двома такими способами :

1) теоретичним обґрунтуванням гіпотези, яке може проводитися методом математичного аналізу, геометричним або графічним способом та шляхом логічних міркувань;

2) експериментальним її доведенням.

Експериментальне доведення гіпотези, на нашу думку, найдоцільніше застосовувати при проблемному вивченні нового матеріалу на уроці, коли пропозиції, які пропонуються учнями, перевіряються потім дослідним шляхом . Це можуть бути припущення про існування деякої закономірності, про особливості перебігу того чи іншого фізичного явища тощо.

Проблемний експеримент може бути диференційованим. Але за цих умов слід мати на увазі, що учні всього класу повинні виконати обов'язкову частину експерименту (у випадку індивідуального експерименту), яка є основою для розуміння матеріалу, що вивчається, додаткові ж складові експерименту слугують для поглиблення уявлень окремих учнів про вивчений закон, теорію чи явище.

Для прикладу фрагмент уроку в 10 класі при вивченні явища проходження електричного струму в електролітах на основі проблемного підходу до створення гіпотез та їх розкриття можна побудувати таким чином.

Для актуалізації опорних знань учням пропонується ряд питань, відповіді на які їм добре знайомі:

1. Що називається електричним струмом ?
2. Які умови існування електричного струму ?
3. Які матеріали називають провідниками ? ізоляторами ?
4. Які хімічні сполуки називають солями ? кислотами ? лугами ?
5. Для чого використовують фенолфталеїн ?

Після цього учням демонструється серія простих дослідів, сутність яких зводиться до того, що учням пропонується просте електричне коло, яке складається з джерела електричного струму напругою 0 - 30 В, демонстраційного амперметра, реостата, що з'єднані послідовно. В коло вмикаються різні ізоляційні матеріали : гума, пластичні маси, сухе дерево, скло. Як і передбачають учні, струм в колі відсутній. Далі в коло вмикаються дротини з різних металів. Учні знову передбачають результат дослідів. Учні ставиться запитання: "Чому в першій серії дослідів струм в колі був відсутній, а в другій серії дослідів він мав місце ?" Переважна більшість учнів може легко це пояснити тим, що ізолятори позбавлені носіїв електричного струму (вільних зарядів) і тому в них неможливий упорядкований рух зарядів, а провідники, якими є метали, мають такі вільні заряди і, отже, за певних умов ці заряди рухаються упорядковано, створюючи електричний струм.

Згодом учням пропонується дослід, в якому перевіряється припущення учнів на предмет проходження електричного струму через мідний купорос. В результаті дослідів учні приходять до висновку, що ця хімічна сполука є добрим ізолятором. Відповідний висновок стверджується й у випадку вивчення можливостей не проходження електричного струму через дистильовану воду – така вода є гарним ізолятором.

Якщо в електричне коло увімкнути вугільний та мідний електроди, що входить до складу шкільного набору з електролізу (вугільний електрод є катодом, а мідний – анодом) і помістити їх в електролітичну ванну з розчином мідного купоросу, то з показів амперметра можна судити про наявність струму в колі.

Учні задається запитання: Чому у колі з розчином мідного купоросу виникає струм? На це запитання учні можуть дати лише таку відповідь: "Після розчинення мідного купоросу у воді в цьому розчині з'явилися носії електричного струму".

Активність учнів класу при створенні гіпотези буде різною, і для того, щоб ця робота не звелася в роботу лише невеличкої групи учнів та у спостереження за цим процесом "з боку" решти, необхідно мати на увазі:

- 1) після проведення дослідів необхідно пересвідчитися, що всі учні зрозуміли його (для цього достатньо спитати одного - двох слабих учнів);
- 2) не поспішати з початком обговорення, тобто не починати обговорення відразу, як тільки перший учень підніме руку;
- 3) систематично питати тих, хто не проявляє активності, заохочуючи їх у випадку вдалого виступу.

Після створення робочих гіпотез учням пропонується здійснити індивідуальний експеримент, який проводиться з комплектом обладнання, до якого входять: джерело електричного струму на 4,5 В, склянка з дистильованою водою, мідні електроди, кухонна сіль, низьковольтна лампочка (індикатор наявності струму в колі).

Учні, які не брали активної участі у створенні гіпотези, пропонується пересвідчитися, що розчин кухонної солі, як і мідного купоросу, є провідником електричного струму, а учням, які активно обговорювали результати, пропонується

відразу розчинити кухонну сіль у воді, помістити в електролітичну ванну електроди і під'єднати ванну до джерела струму. Лампочка світиться – струм тече, водний розчин кухонної солі (NaCl) залишається безбарвним. Тоді учні за допомогою крапельниці додають декілька крапель в розчин NaCl фенолфталеїну. Результат досліду для учнів дещо несподіваний: частина об'єму розчину (та, яка знаходиться біля катоду) набула малинового кольору. З'ясуємо: Чому ?

У той час, поки проводяться індивідуальні експерименти, установка з розчином мідного купоросу в електролітичній ванні на демонстраційному столі продовжує бути увімкненою. Напруга відрегульована таким чином, щоб сила струму в колі становила 0,3 - 0,4 А , і після закінчення індивідуальних експериментів учням демонструється вугільний катод, на якому дуже чітко видно виділений червонуватий шар міді.

Після таких дослідів учням легко зробити висновок, що вода діє на деякі речовини таким чином, що в розчині з'являються носії електричного струму. Окремі учні можуть за результатами досліду з фенолфталеїном спрогнозувати, що цими носіями можуть бути іони. Остаточне переконання в цьому учні набувають після того, як їм демонструється кодофільм, де подано механізм електролітичної дисоціації.

На уроках вивчення нового матеріалу доцільно застосовувати й іншу форму проблемного навчання - проблемну бесіду. Її необхідно застосовувати тоді, коли в умовах фізичного кабінету важко (або й неможливо) провести експеримент, а описати хід цього експерименту можливо на достатньому рівні для розуміння учнів. Ми практикуємо супроводження такої бесіди серією проблемних малюнків, які можуть бути заздалегідь заготовленими або ж виконуватися на дошці крейдою під час бесіди.

Так у 7 класі при вивченні теми "Тиск у рідині і газі" проблемна ситуація створюється в ході бесіди, яка супроводжується на дошці малюнком закритої посудини (наприклад діжки літрів на 200). Цю діжку закривають міцною кришкою, в якій зроблено невеликий отвір, і наповнюють водою. Нічого дивного не відбувається. Потім на дошці з'являється малюнок цієї діжки з тонкою трубкою, яка вставлена в отвір діжки. Учні пояснюється, що в цю трубку, яка мала 5 м довжини, влили біля 1 л води. Учні пропонується спрогнозувати результат такого досліду. Мало ймовірно, що учні дадуть правильну відповідь, але тим більшим буде ефект від малюнка, раніше заготовленого і вивішеного після цього на дошці: діжка не витримала, і вода виливається в утворені щілини між клепками діжки. Чому ?

Після з'ясування проблеми та ознайомлення учнів з формулою, що дає можливість оцінити тиск, який виникає в діжці, бажано визначити з учнями цей тиск і ще раз переконати їх у дотепності досліду, який свого часу провів Паскаль.

Як і у випадку створення проблемної ситуації за допомогою фізичного експерименту, так і у випадку проведення проблемної бесіди на початку уроку необхідно провести актуалізацію опорних знань, в ході якої звернути увагу учнів на закон Паскаля та на формулу для визначення тиску твердих тіл на опору. Однак через обмеженість часу на уроці не завжди можна виконати усі бажані проблемні завдання. Крім того, не всі види проблемних завдань можуть бути виконані на уроках, наприклад, постановка проблемних дослідів, які вимагають тривалого спостереження або багаторазової перевірки. Домашніми проблемними завданнями можуть бути чисто теоретичні проблемні питання типу "Чому лампа розжарення частіше всього перегорає під час увімкнення?" Для створення гіпотези учням необхідно з довідників або користуючись знайомими формулами та паспортними даними лампи визначити робочий опір нитки розжарення та силу струму, який тече через лампу через деякий час після її ввімкнення. У довіднику або в підручнику варто знайти дані про температуру розжареної нитки лампи та термічний коефіцієнт опору матеріалу, з якого виготовлено нитку розжарення лампи, врахувати неоднорідність товщини нитки

розжарення. І лише після логічного об'єднання всіх цих даних можна стверджувати про правильність гіпотези.

У домашніх умовах можна виконати ряд експериментальних проблемних завдань від досить простих та не тривалих за часом виконання до складних або тривалих за часом виконання. Наведемо приклади таких завдань.

Завдання 1. Візьміть склянку, яка має у верхній частині окантовку, а якщо такої склянки немає, то слід зробити помітку на звичайній склянці (учням демонструється склянка і з окантовкою, і з поміткою). Наповніть склянку водою до окантовки (помітки). Візьміть сухий дрібний пісок і всипайте невеличкими порціями (наприклад, маленькими наперстками) пісок у воду до тих пір, поки рівень води у склянці не підніметься до її країв. Запам'ятайте загальну кількість порцій піску. Проробіть подібний дослід, замінивши пісок на дрібну сіль. Чому солі необхідно взяти більшу кількість, ніж піску?

Для підготовлених учнів можна запропонувати дослід, сутність якого полягає у тому, що в пляшечку, частково наповнену водою, обережно наливають спирт або одеколон до самих країв пляшечки. Закривши пальцем пляшечку, струшують її, перемішуючи при цьому вміст пляшки. Чому рівень рідини в пляшці зменшився?

Завдання 2. Візьміть плоску посудину з водою і опустіть в неї суху цеглину найменшою її гранню. Чому з часом цеглина стає вологою в нижній своїй частині і ця волога частина з часом збільшується, а рівень води в посудині зменшується?

Для виконання цього експерименту у повному обсязі потрібний час, що перевищує тривалість одного уроку, тому його доцільно провести вдома.

Завдання 3. Пропонується взяти звичайну стеаринову свічку, в її нижній частині закріпити тягарець так, щоб опущена у воду свічка плавала, як поплавков, і над поверхнею води залишалася незначна частина свічки. Свічку запалити.

Пропонується спрогнозувати результат досліду.

Учні вважають, що свічка горітиме недовго, але дослід переконає їх в протилежному. Чому свічка, згоряючи, піднімається вгору, залишаючи весь час верхню свою частину над водою?

Дослід цей має творче спрямування, яке полягає в тому, що учням треба підібрати потрібної маси тягарець та знайти спосіб його закріплення на свічці. До того ж, цей дослід слід проводити учням - семикласникам під наглядом батьків, бо він пов'язаний з використанням відкритого вогню. Про це, звичайно, необхідно попередити учнів.

Домашні проблемні завдання, як і звичайні домашні завдання, слід перевіряти та оцінювати. При оцінюванні проблемних домашніх завдань враховується не тільки правильність знайденого пояснення, а й його простота та оригінальність виконання. Колективне обговорення результатів та їх аналіз є важливою частиною роботи учнів над проблемою. Звичайно, для аналізу відбираються найоригінальніші, найцікавіші пояснення, в яких використовуються принципово різні підходи. Обговоренню підлягають також пояснення, які мають повчальні помилки.

Отже, проблемну ситуацію можна створити на різних за типом уроках у різних його структурних елементах, але віддаючи належне проблемному навчанню, не слід забувати про те, що воно не є самоціллю, а має лише велике значення у навчання учнів та інтенсифікації їхньої розумової діяльності. Така організація навчальної діяльності дає змогу учневі зрозуміти та засвоїти технологію здобуття нових знань. Вчителеві слід керувати цим процесом, визначаючи його місце в структурі уроку та поєднувати з іншими методами навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У., Волков В.В., Коршак Є.В. та ін. Стандарти шкільної фізичної освіти.// Фізика та астрономія в школі. – 1997. - №2.

2. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 класу середньої загальноосвітньої школи. – К.: Освіта, 2002.
3. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 7 клас. Підручник для середньої загальноосвітньої школи. – К.: Ірпінь, 2000.
4. Лернер И.Я. Проблемное обучение. – М.: Знание, 1974.
5. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1980.
6. Махмутов М.И. Теория и практика проблемного обучения. – Казань., – 1972.
7. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія. 7-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шмаков Віктор Георгійович – учитель фізики Рівнянської ЗОШ №2 Новоукраїнського району, вчитель-методист

Наукові інтереси: підвищення ефективності уроку фізики в середній школі засобами проблемного навчання.

Розділ III. ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Петро АТАМАНЧУК, Аркадій КУХ, Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ

Стаття присвячена технологічним особливостям впровадження цільових орієнтацій та еталонного підходу в забезпечення дійової підготовки майбутнього вчителя фізики.

The article is dedicated to technological features of an intrusion of target orientations and reference approach in maintenance of effective opening-up of the future teacher of physics.

Суспільний запит на розвиток творчої особистості, здатної самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї і приймати сміливі, нестандартні рішення вимагає внесення суттєвих змін у систему фахової підготовки спеціалістів. Основні напрямки такої модернізації лежать у площині особистісно значущих показників освіти. На думку психологів, фахова підготовка повинна спиратися на компоненти знання, яким у навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і вміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки й розв’язання завдань фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, вміння приймати рішення тощо. Такі особистісні якості легко формуються на суб’єкт-об’єктній основі організації навчального процесу.

Подібна постановка проблеми вимагає якісно нового підходу щодо формування фахових знань майбутніх учителів фізики. На сучасному етапі реформування освіти особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних методистів щодо прогнозування, об’єктивізації, діагностики та управління фаховою підготовкою в галузі фізики. З аналізу розробок [3; 4; 5; 6; 7] стає зрозумілою сутність особистісно-орієнтованого підходу до навчання в системі фундаментальної професійної підготовки майбутнього вчителя фізики, яку не можна звести лише до міжособистісної взаємодії викладача й студента: предметом вивчення стають засоби професійної діяльності майбутнього вчителя–предметника, що розгортаються у певному освітньому середовищі. У цьому разі на передній план виходить не фактичний зміст науки, а опосередкований зміст шкільного предмета, який активізує розвиток професійної індивідуальності майбутнього вчителя. Таким чином, розробка особистісно-орієнтованих технологій навчання фізики пов’язується як із суспільною значущістю цієї дисципліни (фізика стає основою предметної і професійної діяльності людини), так і з світоглядною цінністю, що виявляється у формуванні наукової картини світу.

Реалізація особистісно-орієнтованого процесу навчання сприяє виявленню і формуванню багатовимірної комплексу психологічних якостей особистості. Оскільки фізика – наука експериментальна, то однозначно можна стверджувати, що якість особистісних набутків і практична підготовка перебувають у прямій залежності від якості забезпечення однієї із складових фахової підготовки майбутнього учителя – навчального експерименту. Перед цим видом діяльності завжди ставиться завдання не лише сприяти поглибленому засвоєнню навчального матеріалу й розвитку здібностей використання вимірювальних приладів, але й формування узагальнених експериментаторських здобутків, компонентами яких є теоретичне обґрунтування методу дослідження і планування експерименту [6; 14]. Навчальний дослід достатньо

глибоко осмислюється, коли виконавці проводять його самостійно, безпосередньо беруть участь у його підготовці й проведенні; не тільки перевіряють відомі закономірності, але й одержують нові. Кожне поняття, що вводиться в курсі фізики, одержує конкретний образний зміст лише за умови, якщо з ним будуть пов'язані певні прийоми, способи, методи спостереження, експериментування, виконання практичних дій для одержання якісної оцінки й проведення кількісних вимірювань. Саме експеримент стає основою предметної діяльності майбутнього спеціаліста, критерієм істинності та міцності сформованих психологічних новоутворень.

Центральною проблемою для педагогічної технології є цільова орієнтація навчання. Достатньої конкретизації цілей досягаємо на рівні навчального предмета. Саме на цьому зрізі педагог безпосередньо працює із змістом навчального матеріалу предмета, його розділів і відповідних тем, уточнює навчальні цілі, здійснює добір і конструювання змісту конкретного навчального заняття.

Аналізуючи різні варіанти постановки цілей, дослідники визначають найбільш їхні типові способи [10]. Зокрема, можливе визначення цілей через навчальний матеріал, діяльність викладача, внутрішні процеси інтелектуального, емоційного, особистісного і т.п. розвитку особистості, навчальну діяльність тих, хто навчається. В усіх наведених способах помітно, що з поля зору випадає очікуваний результат навчання, його наслідки. Прихильники педагогічної технології у зв'язку з цим відзначають, що постановка цілей навчання через зміст предмета, процесу діяльності не дає певного уявлення про передбачувані результати навчання. Більш того, при таких способах визначення цілей робота вчителя може перетворитися у самоцінний ритуал [11].

Спосіб постановки цілей, який пропонує педагогічна технологія, полягає в тому, що цілі навчання формуються через результати навчання, виражені в діях студентів. Реалізація цієї ідеї пов'язана з певними труднощами: яким способом перевести результати навчання на мову дій? Як досягти однозначності цього переведення? Створення надійної системи цілей – далеко не абстрактне питання, яке цікавить тільки теоретиків. Використання чіткої впорядкованої, ієрархічної класифікації цілей важлива процедура, передусім, для педагога-практика.

Однією із складних проблем навчання є технологія досягнення цілей. Послідовна орієнтація на діагностичні цілі зумовлює своєрідність оцінки в технологічному навчанні. Оскільки ціль описана діагностично, то хід навчання може орієнтуватися на її ознаки як на еталон [10]. Оцінка може бути поточною і підсумковою. У ході навчання поточне оцінювання відіграє роль зворотного зв'язку і є відображенням факту досягнення мети-еталона. Якщо мета не досягнута, то результати поточного контролю свідчать про необхідність корекції навчального процесу. У цьому випадку поточна оцінка може виконувати формувальну функцію і не супроводжуватися оцінкою [2]. Поточні оцінні судження, які отримує той, хто навчається, мають змістовий характер і повинні допомогти йому скоригувати власну навчальну діяльність.

В усіх описаних перетвореннях стану системи присутні інтелектуальні процеси, характерні для процесу пізнання. Тому в процедурі навчально-пізнавальної діяльності доцільним є використання поняття "пізнавальної задачі", що є носієм як навчального змісту, так і розвивальних можливостей. Пізнавальну задачу визначимо при цьому як мету в заданих умовах [3]. У педагогіці не можна не рахуватися з вимогою діалектичної логіки "... розглядати категорії мети і засобів в нерозривному зв'язку з категорією результату" [1]. Під закінченим циклом навчально-пізнавальної діяльності треба вважати не просто постановку задачі як мети в заданих умовах, тобто у вигляді лише сформульованої навчальної проблеми, але й розв'язання цієї проблеми. Більш точне визначення пізнавальної задачі з урахуванням даного зауваження має такий вигляд:

пізнавальна задача – це ситуація, що визначає дії особистості, яка задовольняє потреби зміною ситуації [3]. Засвоєння майбутніми педагогами конкретної пізнавальної задачі саме в такому розумінні обираємо за об'єкт контролю навчальної діяльності. В означенні пізнавальної задачі чітко вимальовуються три її складові частини, а саме: вихідна ситуація (певні умови); модель кінцевої ситуації (мета); засоби розв'язання задачі (дії студента, спрямовані на зміну ситуації).

Таким чином, пізнавальна задача втілює у собі діяльнісний підхід, що забезпечує можливість "...синтезувати у визначенні навчання його основні характеристики як процесу і результату" [15].

Виділяючи пізнавальну задачу як одиницю навчального матеріалу, потрібно, насамперед, уточнити поняття об'єкта пізнання і предмета задачі. Під об'єктом пізнання будемо розуміти конкретно все те, що входить до навчальної діяльності людини й починає нею засвоюватися предметно-практично та пізнавально. Предметом задачі позначаємо те відношення в об'єкті задачі, яке підлягає засвоєнню, власне втілює зміст навчання в межах розглядуваної пізнавальної задачі.

Простежуючи перетворення навчального матеріалу в індивідуальне надбання студента на основі розрізнення понять об'єкта й предмета у зв'язку з постановкою і розв'язуванням пізнавальної задачі, визначаємо такі цілі й відповідні їм функції навчального матеріалу: стосовно студента – навчальну, дидактичну, виховну, розвивальну; стосовно дослідника – методичну й наукову. Кожна функція навчального матеріалу щодо дій студента відіграє специфічну роль: навчальна пов'язана з перетвореннями в предметі задачі; дидактична пов'язана з більш глибоким проникненням у суть об'єкта, який вивчають; виховна виражається у формуванні потрібного відношення студента до об'єкта пізнання; розвивальна полягає у вдосконаленні загальних способів розумових і моторних дій студента, а також у збагаченні його почуттєвого досвіду. Специфіка навчання полягає у тому, що викладач пропонує студенту розв'язати навчальну задачу, спрямовуючи його первинні дії на перетворення в предметі пізнавальної задачі на досягнення навчальної мети, що стає діяльнісною передумовою досягнення більш віддалених; дидактичної, виховної і розвивальної цілей, які спричиняють до забезпечення проєктованих якісних змін у формуванні особистості студента. Показником постійного вдосконалення навчального процесу, на нашу думку, необхідно вважати неухильну вимогу: дидактичним цілям надавати виховний характер, а дидактичну й виховну мету орієнтувати на перспективу розвитку [4; 5]. Засновник вчення про зону найближчого розвитку в психології Л.С.Виготський у цьому ж плані запевнював, що тільки те навчання є добрим, яке забігає наперед розвитку [5]. Найбільшим недоліком педагогічної практики є той факт, що віддалені цілі часто не актуалізуються не тільки студентами, але й викладачами. Це пояснюється непомірною складністю педагогічних явищ і поки що низьким рівнем їхнього наукового пізнання. Насправді, дуже важко оцінити: внаслідок скількох і якого характеру вправ буде сформована та чи інша якість індивіда, які якості при цьому формуються як сторонні. Тому доводиться задовольнятися лиш фактом формування проєктованих якостей у процесі розв'язування певної кількості пізнавальних задач певного типу.

Обов'язковою умовою набуття студентами деякого способу дії є включення його до складу дій пізнавальних задач, що підлягають засвоєнню, хоч таке введення його до складу дій пізнавальної задачі само собою ще не гарантує формування цієї дії як загальної або, тим більше, на заданому рівні. Це залежить передусім від того, як була засвоєна студентами пізнавальна задача. А те, як вона була засвоєна, визначається співвідношенням елементів минулого, теперішнього й майбутнього в предметі задачі [3; 7].

В основі пізнання, а отже і навчання, лежить загальна властивість матерії, яка називається відображенням. Найвища форма відображення – активне психологічне відображення, при якому "людина виділяє себе з природи" [9]. Активність психічного відображення дійсності полягає в тому, що сам процес відображення є процес творення, виникнення в голові людини відповідних мислительних форм: понять, теорій, гіпотез, домислів, законів науки, уявлень і т.д. Але об'єкти реального світу відображаються в психіці не одними лише ідеальними образами (системою знань). Вони вступають в певні зв'язки з потребами, мотивами, інтересами особистості, тобто набувають особистісного відтінку, переживаються. Як знання визначаються предметним контекстом, так переживання – особистісним. Єдиним джерелом знань студентів може бути тільки їхня особиста перетворювальна діяльність над об'єктами пізнання [3; 10], що має таку чи іншу протяжність у часі.

Проникнення в суть розглядуваного предмета або явища об'єктивної реальності відображається з допомогою системи взаємопов'язаних понять і категорій у суспільній свідомості. Впорядкованість, систематизованість у мислительних операціях і розумових образах пов'язана з такою якістю психіки, як **усвідомленість** – здатність виділяти головне, встановлювати зв'язки відомого з шуканим, встановлювати послідовність дій у теперішньому часі.

Усвідомлення завжди пов'язано зі змістом свідомості в сьогоdnішньому його співвіднесенні з минулим досвідом. Усвідомити той чи інший реальний факт – означає мислено ввести його у зв'язок об'єктивного світу й сприймати його в цьому зв'язку. Усвідомленість предмета розглядуваної пізнавальної задачі характеризує актуальний стан її функціонування, відображає те, як у даній навчальній ситуації, безпосередньо в процесі засвоєння студент усвідомлює і розуміє дану пізнавальну задачу відповідно до нормативного змісту певного класу задач у суспільній свідомості.

Іншою важливою характеристикою пізнавальної задачі виступає пристрасність того, хто навчається, до її змісту та форми [12]. **Пристрасність** характеризує те, наскільки знання, які входять до складу змісту пізнавальної задачі, мають для молодшої людини особистісний смисл, як вони втілюють, опредмечують її потреби, мотиви та цілі, наскільки і як вони пов'язані з її суб'єктивно передбачуваним майбутнім. Не тільки знання у своїй понятійній формі, але і будь-який фізичний подразник ніколи не викличе реакції у людини, якщо вона до цього сигналу байдужа. І навпаки, чим більшою мірою зміст деякого впливу збігається з перспективами людини, з її прагненнями та інтересами, тим багатіша буде відповідь її психолого-фізіологічної організації на цю дію.

Абсолютного відтворення пізнавальної задачі не буває. Але головні риси такого відтворення можуть повторюватися, що може навіть спричинювати до формування деякого стереотипу, в якому відображаються загальні риси цілого класу пізнавальних задач. Формування певного стереотипу тісно пов'язано з явищем згорнутості, коли постійні мотиви зміщуються на цілі, а цілі перетворюються в умови. Означений умовами процес переходить у сферу неусвідомленого проходження. Згортання навчального матеріалу при виробленні стереотипу виявляється в перетворенні діяльності в дії, які згодом зводяться до рівня автоматизованих операцій. У практиці набуття індивідуального досвіду таке перетворення знань має велике значення, оскільки при цьому забезпечується автоматизоване виконання на рівні операцій, раніше складних інтелектуальних і моторних діяльностей, які вимагали великого напруження розумових та фізичних сил. Переведені тепер у неусвідомлену сферу, ці операції виконуються швидко, легко й точно, що забезпечує зародження і розвиток нових діяльностей. Цим феноменом пояснюється необхідність врахування третього параметра пізнавальної задачі – **стереотипності**.

Ступінь стереотипності або згорнутості пізнавальної задачі залежить, передусім, від кількості повторень однотипного її функціонування, вона безпосередньо виходить із застосування змісту пізнавальної задачі в минулому. Стереотипність співвідноситься з досвідом минулого, вона виступає умовою економного функціонування мислення та пам'яті.

Таким чином, розгорнутість процесів відображення світу в часі виявляє себе в людській свідомості через такі його характеристики, як пристрасність, усвідомленість та стереотипність. Наведені характеристики становить цілісну систему для будь-якого людського пізнання, оскільки вони інтерпретують його через призму осмислення минулого (стереотипність), теперішнього (усвідомленість) та майбутнього (пристрасність). Тому вважаємо за доцільне використання пристрасності, стереотипності та усвідомленості як основи для виділення рівнів знань, що можна поставити в основу реалізації цілеспрямованого управління процесом навчання [3; 4]:

- за параметром усвідомленості виділяємо такі якісно різні рівні засвоєння навчального матеріалу, що відповідають нижчому, оптимальному та вищому критичним значенням (*розумінням головного (РГ); повне володіння знаннями (ПВЗ); уміння застосовувати знання (УЗЗ)*);
- за параметром стереотипності вказуємо на три замкнених цикли пізнавальної діяльності, що співвідносяться з такими рівнями засвоєння навчального матеріалу: *завчені знання (ЗЗ)*, що відповідає першому або нижчому еталону; *повне володіння знаннями (ПВЗ)* – другий (оптимальний) еталон; *навичка (Н)* – третій (вищий) еталон;
- за параметром пристрасності: *наслідування (НС)*, що відповідає нижчому рівню засвоєння; *повне володіння знаннями (ПВЗ)* – оптимальний рівень; *переконання (П)*, що відповідає вищому еталону пізнавальної діяльності (детальніше розшифрування рівнів див. у табл. 1). Підбиваючи підсумки аналізу можливостей забезпечення фахової підготовки майбутніх учителів фізики, відзначаємо такі технологічні моменти.

Основним компонентом технологічного процесу є *пізнавальна задача*. Даний компонент розглядається як спосіб організації навчального процесу та як засіб досягнення дидактичних, освітніх, розвивальних та виховних цілей навчання. Визначальна роль у постановці пізнавальної задачі відводиться механізму психологічної установки, що характеризує психічний стан, який передуює усвідомленню навчального матеріалу та співвідноситься з рівнем підсвідомого відображення об'єктивної діяльності. Механізм психологічної установки дозволяє привести у відповідність пізнавальні можливості студентів з вимогами навчальних предметів.

Технологічно постановка пізнавальної задачі означає забезпечення матеріальної, операційної і психологічної готовності студента до засвоєння навчального матеріалу. Разом з тим постановка пізнавальної задачі характеризує змістовно-цільовий компонент процесу навчально-пізнавальної діяльності, що реалізується на етапах цілепокладання та цільової установки [6].

Наступним компонентом технологічного процесу є *об'єктивізація пізнання*. Даний компонент розглядається як засіб реалізації вищих нервових функцій на основі вибраних методичних концепцій навчання. Відповідно: параметру усвідомленості відповідає проблемне навчання, стереотипності – алгоритмічний або мнемонічний метод навчання, пристрасності – методи творчо-пошукового навчання, що реалізуються на основі емоційного методу навчання. Цей компонент розглядається як засіб актуалізації раніше набутих студентами знань та управління їхніми пізнавальними можливостями на основі методів вибраної педагогічної концепції навчання і

характеризує операційно-керувальний компонент процесу навчально-пізнавальної діяльності, що реалізується на етапах актуалізації та дидактичної взаємодії.

Таблиця 1.

Ціннісні здобутки особистості

Рівень	Еталон	Позначення	Ціннісні новоутворення (якість знань)
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Студент механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі та структурі її засвоєння.
	Наслідування	НС	Той, хто навчається, копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів.
	Розуміння головного	РГ	Студент свідомо відтворює головну суть у постановці й розв'язуванні пізнавальної задачі.
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Майбутній спеціаліст не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу.
Вищий	Навичка	Н	Той, хто навчається здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні як автоматично виконувану операцію (ця якість знань регламентується в часі).
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення).
	Переконання	П	Ці знання незаперечні для особистості, які вона свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності яких вона упевнена й готова їх обстоювати, захищати.

Третім компонентом технологічного процесу виступає еталон рівня знань, що характеризує індивідуальні здобутки студента, результат засвоєння пізнавальної задачі. Технологічно вказаний компонент визначає кінцеву мету навчання, еталон, до якого необхідно привести пізнавальні можливості студента в результаті здійснення акту управління навчально-пізнавальною діяльністю. Разом з тим еталонний вимірник якості знань визначає умови та способи оптимізації навчально-пізнавальної діяльності із засвоєння навчального матеріалу.

Еталон контролю можна розглядати і як ступінь досягнення мети, і як стимул діяльності, і як критерій оцінки, і як ціннісні здобутки особистості. Також він характеризує контрольний-стимулювальний компонент процесу навчально-пізнавальної діяльності, що реалізується на етапах об'єктивізації контролю та проектування наступної діяльності (таблиця 1).

В умовах реформування освіти прогнозовані рівні навчальних досягнень набувають одразу ж ознак самочинності, якщо вступає в дію механізм цілеспрямованого впливу на функціонування як раціонального, так і емоційно-ціннісного мислительних начал того, хто навчається (рис. 1).

Дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень [3] в особистісно орієнтованому навчанні (на рис. 1 – штриховий контур) полягає в поступовому підвищенні рівня обізнаності. Задані в наведеній схемі орієнтири дають підстави для

виділення п'яти можливих рівнів навчально-пізнавальних досягнень: *буденного знання, нижчого, оптимального, вищого, об'єктивно нового наукового знання.*

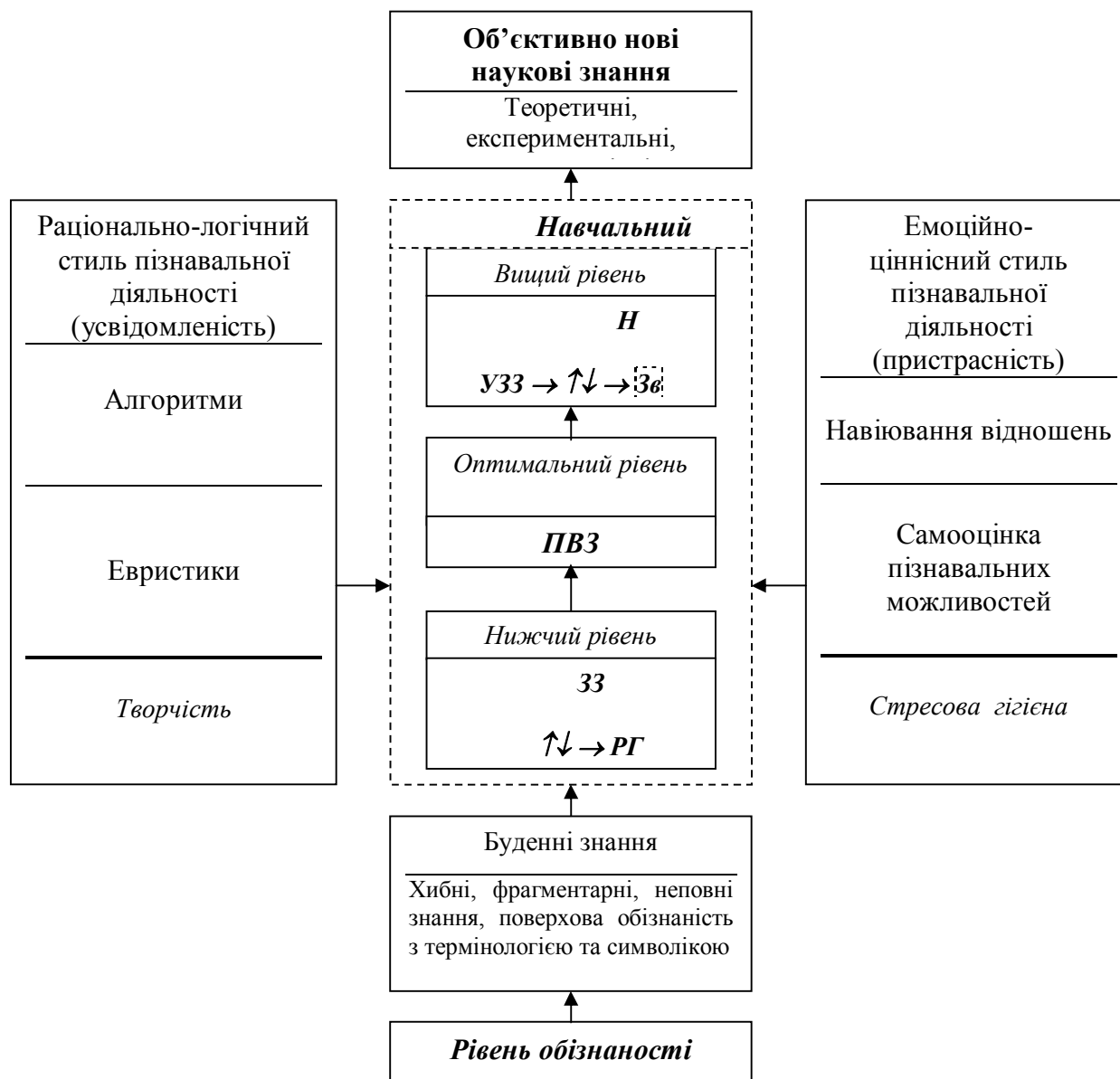


Рис. 1. Механізм формування прогнозованих рівнів навчальних досягнень в особистісно-орієнтованому навчанні.

Репродуктивна активність студентів у вивченні природничих дисциплін (алгоритми) ще якимось здатна себе виявляти на раціонально-логічному рівні пізнавальної діяльності, однак пошукова (евристична) та креативна (творча) активність немислима без поєднання обох сторін пізнавального акту – раціонально-логічного та емоційно-ціннісного (духовного). Тільки внаслідок такого поєднання впливів на активність студента у навчанні маємо шанс формувати його обізнаність від рівня буденних знань до відповідних вищих рівнів. Означені компоненти технологічного процесу взяті нами за основу розробки методики формування професійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх педагогів-фізиків, що знайдуть своє відображення у відповідному навчальному посібнику.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексеев М.Н. Эмпирическое и теоретическое в педагогике. //Советская педагогика. – 1972.– №6.
2. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников. – М.: Педагогика, 1984.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
4. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
5. Атаманчук П.С. Цільова програма як засіб підвищення якості знань учнів //Радянська школа. – 1986. – №6. – С.21-22.
6. Атаманчук П.С., В.В.Мендерецький. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю //Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С. 5-18.
7. Атаманчук П.С., Кух А.М. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики (7-11 класи): Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2004. – 132 с.
8. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. – М., 1982. – Т. 3.
9. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у сучасній школі //Стандарти фізичної освіти в середній школі України: Матеріали науково-методичної конференції. – Чернігів, 1996. – С. 20–23.
10. Галузеві стандарти вищої освіти: Фізика: I. Освітньо-кваліфікаційна характеристика. II. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра Укл. Грищенко Г.П. та ін. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2003. – 74 с.
11. Державний стандарт середньої освіти України //Освіта України.– 1996. – №3.
12. Ильин В.С. Формирование личности школьников: Ценностный процесс. – М.: Педагогика, 1984. – 176 с.
13. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе.–М.:Знание,1989.– 80с.
14. Крейтсберг П. Ч. Понятие целей обучения //Проблема конкретизации целей обучения и воспитания. – Тарту, 1982.
15. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
16. Ляшенко А.И. Реализация целей обучения при помощи системно-лабораторных работ по физике. //Методика преподавания математики и физики. –Вып. 2. /Под ред. А.И. Бугайова, –К.: Рад.шк. 1985.
17. Платонов К.К. О знаниях, навыках, умениях. //Советская педагогика. –1963, – №11.
18. Прокопчук В.Є. Методична підготовка у професійній освіті майбутніх учителів //Педагогіка і психологія. – 1996. – № 2. – С. 136-140.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Атаманчук Петро Сергійович – завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського державного університету, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: дидактика середньої та вищої фізичної освіти.

Кух Аркадій Миколайович – докторант НПУ ім. М. П. Драгоманова, кандидат педагогічних наук, доцент.

Наукові інтереси: дидактика середньої та вищої фізичної освіти.

Мендерецький Вадим Владиславович – докторант НПУ ім. М. П. Драгоманова, кандидат педагогічних наук, доцент

Наукові інтереси: дидактика середньої та вищої фізичної освіти.

ФУНДАМЕНТАЛЬНА ФІЗИЧНА ТА ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦЯ-ПЕДАГОГА ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАДАЧ

Ігор БОГДАНОВ

У статті розглядається проблема фундаментальної фізичної і технічної підготовки спеціалістів до розв'язання професійних задач. Шлях дослідження містить вивчення типології професійних задач спеціаліста й адекватної їм діяльності до програми та методики навчання студентів.

The problem of fundamental physics and techniques training of specialists for solving professional tasks is considered in the article. The investigation includes the close study of typology of professional specialists tasks and adequate activity according to the programmer.

Сучасний стан розвитку суспільства нашої держави, реформування системи освіти України, найближча перспектива приєднання до Болонської конвенції зумовлює першочерговий інтерес освітян до проблеми вдосконалення системи вищої педагогічної освіти в країні. Бо, як справедливо зазначає Я. Болюбаш, "Є хороший вчитель, є майбутнє у держави, суспільства..." [3]. Тобто потреби суспільства постіндустріального типу щодо якості підготовки фахівців модернізованої вищої педагогічної школи вимагають пошуку способів подальшої інтенсифікації процесу навчання. Слід відзначити, що це питання досить широко досліджується та обговорюється в останній час, зокрема в працях П.С.Атаманчука, С.П.Величка, С.У.Гончаренка, О.І.Ляшенка, О.І.Іваницького, А.І.Павленка, О.В.Сергєєва, М.І.Шута та багатьох інших учених-дослідників. Проте, на наш погляд, залишається ряд проблем, які не знайшли повного розв'язку, зокрема проблема уточнення ролі, значення й місця фізичної і технічної підготовки при організації навчання загальної фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі у вищій педагогічній школі щодо готовності до розв'язання професійних задач, у тому числі і з погляду зіставлення типів науково-дослідних задач з рівнями й стадіями гносеологічного циклу та адекватної їм діяльності. У пропонованій статті ми викладаємо свій погляд на це питання.

Діяльнісна теорія навчання, зокрема, інтегративний підхід, на основі якої проводилось дослідження, визначила його загальну логіку та етапи. Шлях дослідження такий: від виявлення типології професійних задач спеціаліста і адекватної їм діяльності до програми і методики навчання студентів із подальшою експериментальною перевіркою ефективності навчання.

I. Типологія науково-дослідних задач. На наш погляд, кваліфікаційна характеристика спеціаліста не дає змоги повною мірою виділити типи професійних науково-дослідних задач. Безперечно, мета наукового дослідження – набуття нових знань. На наше переконання, для формування науково-дослідних задач і створення їхньої типології важливішим є не стільки предметна галузь науки, скільки вид фізичного й технічного знання, що повинно бути здобуто (побудова теорії явища, розробка принципово нового методу вимірювання і т. д.).

Для виявлення науково-дослідних професійних задач та побудови їхньої типології ми пропонуємо метод, який може бути охарактеризований як емпірико-теоретичний, що містить чотири етапи [2]:

аналіз цільової спрямованості статистично вірогідної вибірки виконаних досліджень за опублікованими даними;

обговорення результатів кандидатських дисертацій з даної спеціальності, виконаних аспірантами та здобувачами;

розгляд рівнів і стадій наукового дослідження та відповідних їм видів нових наукових знань; виділення задач і складання типології задач;

зіставлення теоретично одержаної типології з типами задач, виконаними емпірично; перевірка повноти одержаної системи задач; обговорення кількісних характеристик.

Проведений аналіз обговорюваної проблеми уможливив виділити в найзагальнішому вигляді десять типів науково-дослідних інтегративних задач із загальної фізики, електротехнічних дисциплін як складової блока дисциплін технологічної освітньої галузі [5]:

- 1) розробка та вдосконалення методів і методики експерименту;
- 2) експериментальне дослідження явища, процесу або властивості;
- 3) систематизація, узагальнення даних багатьох експериментів, формулювання емпіричних закономірностей;
- 4) побудова або уточнення ідеальної моделі фізичного або технічного об'єкта;
- 5) розвиток апарату теорії;
- 6) побудова теорії окремих класів явищ;
- 7) теоретичне дослідження стану системи й процесів, що проходять у заданих умовах;
- 8) розрахунок та розробка установки, схеми приладу із заданими параметрами й характеристиками;
- 9) теоретичне дослідження процесів у приладі (установці);
- 10) відбір теорій або методів дослідження й постановка проблем.

Відповідно до загальноприйнятих уявлень [6], наукове пізнання проходить декілька ступенів, яким відповідають певні рівні наукового дослідження. Між рівнями й стадіями є діалектичний зв'язок. Ми дотримуємось такої класифікації ступенів (стадій) емпіричного й теоретичного дослідження.

На *першій* стадії емпіричного рівня дослідження здійснюється здобуття знань у вигляді окремих даних спостережень та експерименту; ці знання становлять базисне емпіричне знання. Перша стадія складається з чотирьох частин: розробка плану й підготовка спостереження або експерименту; проведення дослідів; попередня перевірка істинності даних дослідів; оцінка ступеня точності відображення досліджуваних явищ в отриманих даних дослідів. На цій стадії можливе створення матеріальної моделі на основі подібності та заміна нею досліджуваного об'єкта (проведення модельного експерименту).

Друга стадія – виявлення зовнішніх об'єктивних взаємозв'язків явищ, установлення розподілу за групами. Спочатку здійснюється аналіз: виявляються суттєві ознаки, що розкривають об'єктивні властивості явища й відповідають об'єктивним зв'язкам і відношенням. Потім дані дослідів групуються за загальними ознаками (синтез).

За цими ознаками вводяться емпіричні поняття, які виражають величини, що безпосередньо спостерігаються в досліді й характерні для якої-небудь групи явищ. Зв'язки між емпіричними поняттями перевіряються в процесі проведення дослідів. Емпіричні поняття становлять основу систематизації явищ, яка полягає у тому, що в середині кожної групи явища розподіляються відповідно до поділу ознак на основні й другорядні. Нарешті, явища класифікують: розкривають об'єктивні зв'язки між явищами в середині груп у відповідності до суттєвих ознак, роблять висновки про зв'язки між групами. На другій стадії емпіричного дослідження можливі два види моделювання: модельний експеримент, у якому моделюють не явища, в зовнішні зв'язки між ними, і побудова простих ідеальних моделей у вигляді таблиць, схем, графіків і т. п.

На *третьій* стадії емпіричного дослідження здійснюється узагальнення даних досліджу в середині кожної групи – емпіричне узагальнення. При цьому виділяються основні поняття, що належать до кожної групи явищ, і знаходяться функціональні зв'язки між ними. Основним засобом емпіричного узагальнення є індукція, застосовуються й інші логічні дії. У результаті емпіричного узагальнення встановлюються емпіричні закони – вища форма емпіричного знання. За формою емпіричний закон являє собою зв'язок емпіричних понять, що фіксують суттєві властивості явищ даної групи, а за змістом – відображення внутрішніх визначальних зв'язків, характерних для даної групи об'єктів. “Емпіричний закон (закономірність) є суттєвий, стійкий, загальний, необхідний і повторюваний зв'язок (явищ, властивостей та ін.)” [4].

На третій стадії емпіричного дослідження можлива побудова матеріальних, ідеальних та математичних (віртуальних) моделей. Якщо є які-небудь припущення про структуру шуканого емпіричного закону, то можна перевірити правильність припущення за матеріальною моделлю. Ідеальна модель-показ дає чуттєвий образ внутрішніх зв'язків, що відповідають даному закону, уможливорює ввести прості співвідношення та ідеалізації. В основі математичної моделі лежить формула, що виражає закон і дає змогу побудувати ідеальну або матеріальну модель. Можлива побудова знакової моделі, наприклад, у вигляді рівняння, яке фіксує зв'язки, що не фіксуються безпосередньо при досліді. З отриманням знакової моделі емпіричне дослідження завершується.

Теоретичний рівень наукового дослідження не є простою побудовою над емпіричним базисом. Це – особливий ступінь наукового пізнання. Теоретичне знання спирається на емпіричний і теоретичний базис, останній складається із загальних понять, принципів та гіпотез. Теоретичне дослідження, як і емпіричне, проходить три ступені (стадії).

Перша стадія теоретичного дослідження – побудова нового або розширення наявного теоретичного базису. Формування теоретичного базису здійснюється на основі вивчення, аналізу наукової картини світу, що відповідає даному етапу розвитку науки. Засобами побудови теоретичного базису є уявні експерименти, введення ідеалізацій. У явищах і законах, що вивчають об'єктивну дійсність, виділяються сторони та зв'язки, суттєві для даного дослідження, несуттєві сторони відкидаються. Ідеалізації здійснюються відповідно до цієї або іншої картини світу. В результаті введення ідеалізацій реальний об'єкт замінюється його спрощеною схемою – ідеалізованим об'єктом. Однозначного визначення поняття “ідеалізований об'єкт” не існує. У фізиці – це матеріальна точка, абсолютно тверде тіло, ідеальний газ – дещо фіктивне, те, що не існує. В електротехніці, наприклад, ідеалізуються процеси, що відбуваються в індуктивності, ємності. У фундаментальних фізичних теоріях ідеалізованому об'єкту відповідає модель матерії на даному структурному рівні. Ця абстрактна модель, наділена невеликою кількістю вельми загальних властивостей та простою структурою, і втілює сутність досліджуваної сфери явищ. Якщо за допомогою однієї моделі не можна деталізувати структуру, властивості, поведінку об'єкта, то вводяться додаткові моделі, відображаючи мікроскопічний об'єкт у макроскопічних образах. На першій стадії теоретичного дослідження будується основа теорії, яка містить визначення вихідних понять, принципи, гіпотези, необхідні для побудови теорії.

На *другій* стадії теоретичного дослідження на заданій основі головний структурний компонент теорії – основні закони – зазвичай виражені у вигляді математичних рівнянь. В одному рівнянні вдається об'єднати безліч емпіричних законів. Математичні рівняння слугують у теорії замінювачем об'єкту дослідження,

яким є внутрішні визначальні зв'язки даної сфери явищ, тобто основні закони. Тому рівняння можуть розглядатися як ідеальні моделі.

На *третьій* стадії теоретичного дослідження здійснюється побудова тієї частини теоретичного знання, котре має назву “Висновки”, “Наслідки”, або “Відтворення конкретного” і яке містить пояснення якої-небудь області явищ і передбачення нових явищ цієї області. Для цієї стадії характерні такі дії: спрощення формулювання теорії відповідно до даної групи явищ; завдання певних початкових або граничних умов; отримання часткової формули; знаходження численних значень величин (наприклад, постійних в емпіричних законах); порівняння обчислювальних та вимірювальних значень величин. На основі цього порівняння здійснюється взаємне коригування теорії й експерименту; не збігання експериментальних і теоретичних даних потребує передусім перевірки правильності постановки експерименту, підвищення його точності й надійності, а в разі необхідності перегляду або уточнення теорії. Пояснення явищ полягає в тому, що з теорії виводиться відповідний закон, раніше відомий як емпіричний, а з нього обчислюються дані, що характеризують досліджуване явище.

Ця стадія має яскраво виражений прикладний характер, зміст, тобто відкриває можливість широкого практичного застосування досліджуваного явища (закону). У зв'язку з тим, що теорія охоплює велику кількість фактів, то з неї можна вивести наслідки, що належать до фактів, які не спостерігалися в експерименті (досліді). Тоді можна говорити про наукове передбачення, прогнозування.

Сказане вище можна подати у вигляді такої таблиці (див. табл.1).

Таблиця 1

Зіставлення типів науково-дослідницьких задач з фізики та електротехнічних дисциплін з рівнями і стадіями гносеологічного циклу

Рів-ні	Ста-дії	Зміст стадій гносеологічного циклу	Типи задач, що трапляються в практиці спеціаліста-педагога
Емпіричний рівень дослідження	1	Нагромадження наукових фактів.	Розробка та вдосконалення методів і методики експерименту.
	2	Систематизація та класифікація наукових фактів.	Експериментальне дослідження явища, процесу або властивості.
	3	Формулювання емпіричних законів та закономірностей.	Систематизація, узагальнення даних багатьох експериментів, формулювання емпіричних закономірностей.
Теоретичний рівень дослідження	1	Уведення нових понять; формулювання принципів та гіпотез; побудова ідеалізованого об'єкта.	Побудова або уточнення ідеальної моделі фізичного або технічного об'єкта.
	2	Побудова теорії на даному підґрунті.	<i>Розвиток апарату теорії.</i>

Практичне використання	3	Отримання наслідків (передбачення нових фактів, пояснення відомих явищ).	Побудова теорії окремого класу явищ. Теоретичне дослідження стану системи й процесів, що проходять у заданих умовах. Теоретичне пояснення ефекту, який експериментально спостерігається. Експериментальна перевірка теоретично отриманої залежності. Розрахунок і розробка установки, схеми, приладу із заданими параметрами. Отримання зразка із заданими властивостями. Теоретичне дослідження процесів у приладі.

II. Види й структура діяльності, необхідної для розв'язування науково-дослідних задач. Знання можуть уводитися в діяльність у різних функціях, займати в ній різне структурне місце. Розгляд структур різних видів діяльності, виконаної на повній орієнтаційній основі, уможливорює виділити інваріант алгоритму розв'язання задач і загальні засоби виконання дій [7].

1. *Постановка завдання:* а) виділення мети діяльності, втілення її у мові, на якій буде здійснюватися розв'язання поставленої задачі; б) виділення суттєвих властивостей явища або процесу, що вивчаються, їхніх структурних компонентів.

2. *Виявлення суттєвих ознак предмета діяльності, його структурних компонентів.* Адекватною логічною дією є дія підведення під поняття (розпізнавання, класифікації) та дія виділення наслідків.

3. *Вибір засобів діяльності.* а) виділення суттєвих ознак, можливих засобів дії: на основі вимог, що визначаються поставленою метою або кінцевим результатом, або на основі можливостей, зумовлених суттєвими властивостями предмета дії (заданої вихідної ситуації); б) вибір засобів, що відповідають поставленим вимогам.

4. *Виконання перетворень:* а) порівняння загального плану перетворень згідно з обраними засобами; б) безпосереднє виконання перетворень.

5. *Перевірка й аналіз отриманого результату:* а) виділення суттєвих властивостей отриманого кінцевого результату; б) порівняння цих властивостей із властивостями зразка (або перевірка, чи відповідає досягнений результат поставленій меті).

6. *Віднесення отриманого результату до загальної структури більш загального виду діяльності* – побудова схеми функціональних зв'язків між об'єктами.

Безперечно, в процесі багатогранної та складної діяльності можлива, мабуть, зміна функціональної ролі компонента знань; одні й ті ж знання в різних видах діяльності можуть займати різне структурне місце.

Так, наприклад, діяльність, адекватна задачі “Експериментальне дослідження явища, процесу або властивості”, має такий вигляд:

1. *Постановка мети експерименту:* а) виділення величин, значення яких у кінцевому підсумку необхідно отримати в експерименті; б) означення потрібної точності вимірювань.

2. *Вибір методу вимірювань:* а) розгляд наявних методів та їхня оцінка з погляду вимог експерименту; б) порівняння сукупності вимог поставленої задачі і можливостей існуючих методів, їх відповідний вибір; в) розгляд теорії методу (побудова моделі ситуації, виведення основної формули).

3. Розробка методики експерименту: а) знаходження засобу реалізації процесу, що лежить в основі методу; б) вибір засобів реєстрації фізичних величин; в) вибір абсолютного або відносного методу вимірювань, попередня оцінка похибок; г) планування серій і кількості дослідів у них.

4. Проведення експерименту: а) підготовка до роботи установки; б) установа режиму, контроль зовнішніх умов; в) здійснення вимірювань.

5. Первинна обробка та інтерпретація результатів: а) обчислення похибки; б) перевірка окремих результатів; в) побудова графіків; г) обговорення результатів.

Наведемо приклади інших типів задач, що мають подібний вигляд: “Розробка приладу або установки із заданими властивостями (параметрами)”, “Систематизація і класифікація фактів”, “Побудова й уточнення фізичної моделі речовини (або поля)”, “Теоретичне дослідження процесів, що проходять у заданих умовах” та ін. Завдання можуть мати як індивідуальний, так і колективний характер. Розв’язання таких задач має особливо важливе значення для майбутніх учителів фізики, забезпечуючи їм набуття професійних навичок у методичному аналізі, критичному підході до вибору способу їхнього розв’язку [8]. Діагностика якості знань та вмінь може здійснюватися за такими параметрами, як усвідомленість, стереотипність, пристрасність, використовуючи змістовно-діяльнісні еталони [1].

На основі типових професійних задач конкретизуються кінцеві цілі навчання. Аналіз структури діяльності уможливить одержання повної інформації про те, які прийоми мислення і практичні вміння мають бути сформовані у фахівця в результаті навчання, яким предметним змістом він повинен володіти. Це, у свою чергу, дасть можливість окреслити коло обов’язкових дисциплін і внесок кожної конкретної спеціальної і фундаментальної дисципліни в досягнення цілей навчання не тільки за змістом, але й за видами діяльності. Таким чином будуть сформовані цілі навчання за окремими дисциплінами. Проведене дослідження дає змогу стверджувати, що можливість застосування набутих знань значною мірою залежить від виду діяльності, в якій ці знання здобуваються. Якість підготовки формується в навчальній діяльності, що адекватна професійним завданням спеціаліста.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В.. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об’єктивного контролю // Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С. 5–18.
2. Богданов І.Т., Сергеев О.В. Інноваційний підхід до формування продуктивної діяльності студентів при вивченні фізики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наук. праць: У 3-х томах. – Кривий Ріг: КДПУ, 2001. – Том 2. – С. 23–30.
3. Болюбаш Я. Державна програма “Вчитель” – поступ на зустріч учителю // Рідна школа. – 2002. – № 10. – С. 3–7.
4. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе. – М.: Просвещение, 1981. – с. 72.
5. Козловська І. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи. Монографія / За ред. С.У.Гончаренка. – Львів: Світ, 1999. – 302 с.
6. Мостепаненко М.В. Философия и методы научного познания. – Л.: Лениздат. 1972. – 264 с.
7. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв’язуванню і складання фізичних задач) теоретичні основи). – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
8. Шут М.І., Сергієнко В.П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах: Навч. посіб. – К.: Шкільний світ, 2004. – 128 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Богданов Ігор Тимофійович – доцент кафедри фізики та методики її викладання Бердянського державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: фундаментальна підготовка майбутнього вчителя.

ЗМІСТ І СТРУКТУРА ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ ДО КРАЄЗНАВЧОЇ РОБОТИ З УЧНЯМИ

Ольга БОНДАРЕНКО

У статті розглядається питання суті змісту готовності до краєзнавчої роботи. Автор конкретизує структурні компоненти змісту досліджуваного особистісного утворення.

The article deals with the questions of the readiness for the local lore work. The author concretizes the contents of the investigated personal formation.

Перетворення, що здійснюються в Україні, позитивно впливають на всі сфери життя суспільства й спричинили відповідні зміни у системі освіти. Однак в умовах розвитку національної школи важливо виховати не просто творчу особистість, а “громадянина-патріота України, який усвідомлює свою належність до європейської цивілізації, чітко орієнтується в сучасних реаліях і перспективах соціокультурної динаміки, підготовлений до життя й праці у ХХІ столітті” [3, 4].

Великі можливості для розкриття здібностей, нахилів, інтересів, ціннісних орієнтацій учнів та реалізації вищезазначених завдань має краєзнавча робота, ефективність якої залежить від готовності вчителя до її проведення. Готовність до краєзнавчої роботи є важливою характеристикою професійності майбутнього вчителя географії та біології, оскільки вона може забезпечити високі результати педагогічної діяльності.

Про актуальність цієї проблеми свідчить значна кількість наукових праць. Науковцями вивчається аспект формування феномена готовності до професійної діяльності (Г. О. Балл, Г. С. Костюк, В. О. Моляко, В. В. Рибалка). Ідеї щодо поліпшення системи підготовки майбутніх учителів саме за рахунок практичної й особистісної орієнтації знайшли своє розкриття в працях таких учених як К.О. Альбуханова-Славська, В.О. Моляко, І.С. Якиманська, В.В. Сериков, І. Д. Бех та ін. Певний інтерес становлять праці останніх років, у яких розглядається проблема готовності студентів до педагогічної діяльності (О. В. Макагон, М. О. Коць, В. В. Морозов, М. Т. Данилко, О. В. Волощечко, Л. С. Коржова, Л. П. Гапоненко). У галузі професійної географічної освіти над цією проблемою працюють В. В. Обозний, Т. М. Міщенко, О. В. Тімець. Проте, ми вважаємо, що з проблеми формування готовності студентів до краєзнавчої роботи бракує теоретичних досліджень та практичних висновків.

Аналіз вузівської та шкільної практики й дослідження останніх років показують, що випускники вузу є не підготовленими до краєзнавчої роботи в школі. І проводиться ця робота на належному рівні, як завжди, досвідченими вчителями. Підтвердженням цього факту можуть бути результати спостережень, анкетування та бесід проведених з учнями та педагогами.

Отже, існує певне протиріччя між потребою у формуванні творчої особистості вчителя географії й біології та її традиційною підготовкою у вищій школі. Наслідком такої ситуації є нездатність випускників реалізувати свої теоретичні знання на практиці через слабку теоретико-методичну підготовку. Зняття протиріч можливе за умови систематичної підготовки майбутніх учителів, яка забезпечить не лише реалізацію теорії на практиці, а й буде сприяти формуванню готовності студента до краєзнавчої роботи як важливого показника його професіоналізму.

У своєму дослідженні ми виходили з того, що готовність до краєзнавчої роботи – це складне особистісне утворення, яке охоплює краєзнавчу спрямованість, позитивну

мотивацію, професійно необхідні риси особистості, краєзнавчі знання, вміння та навички, самооцінку результатів своєї праці та потребу в постійному професійному самовдосконаленні та забезпечує високі результати краєзнавчої роботи. Належний рівень готовності до краєзнавчої роботи є важливим показником професіоналізму майбутніх учителів.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та врахування специфіки досліджуваної діяльності зазначимо, що дане особистісне утворення являє собою поєднання таких структурних компонентів, як ціле-мотиваційний, змістовно-операційний, емоційно-вольовий та оцінний.

Ми вважаємо, що провідним компонентом готовності до краєзнавчої роботи є ціле-мотиваційний компонент і погоджуємося з думкою авторів (Н.В. Кузьміна, В.О. Сластьонін, О.І. Щербаков), що саме він зумовлює формування всіх інших компонентів. Основою цього компонента виступає професійно-педагогічна спрямованість, від якої залежить результативність учительської праці (Л.М. Ахмедзянова, Є.К. Матлін, В.О. Сластьонін).

Під краєзнавчою спрямованістю ми розуміємо стійкий інтерес та позитивне ставлення майбутнього вчителя до краєзнавчої роботи, бажання займатися нею. Слушно зазначає В.С. Серебрій, що центральною проблемою краєзнавчої підготовки студентів є спрямованість на вивчення рідного краю. Показниками спрямованості випускника природничо-географічного факультету є позитивне ставлення та інтерес до краєзнавчого аспекту педагогічної діяльності; бажання вдосконалювати свою фахову та краєзнавчу підготовку, оволодівати основами педагогічної майстерності. Окрім краєзнавчої спрямованості до ціле-мотиваційного компонента, слід віднести позитивну мотивацію.

Під мотивом розуміють спонукальну причину дій і вчинків людини [1, 217]. Звідси визначаємо мотивацію краєзнавчої роботи як систему мотивів або стимулів, котра є основою краєзнавчої спрямованості особистості й спонукає її до проведення краєзнавчої роботи. Мотивами можуть виступати потреби та інтереси, потяги та емоції, установки та ідеали.

Спираючись на дослідження В.О. Сластьоніна, ми виділили три групи мотивів, які впливають на інтерес до краєзнавчої роботи:

- мотиви, що свідчать про дійсну краєзнавчу спрямованість;
- мотиви, які характеризують часткову краєзнавчу спрямованість;
- мотиви, які не містять краєзнавчої спрямованості.

Завдання вузів полягає у забезпеченні необхідних педагогічних умов для формування у майбутніх учителів стійких позитивних внутрішніх мотивів, які містили б краєзнавчу спрямованість.

Окрім зазначених краєзнавчої спрямованості та інтересу до краєзнавчого аспекту педагогічної діяльності, ціле-мотиваційний компонент містить орієнтацію на досягнення високих результатів під час здійснення краєзнавчої роботи, рівень цілей та завдань, що виступають як стратегії професійної життєдіяльності та уявлення про особливості, умови й вимоги до вчителя, який проводить краєзнавчу роботу.

Не менш значущим у структурі готовності до краєзнавчої роботи є змістовно-операційний компонент, який розкриває наявний рівень знань, умінь та навичок, необхідних для ефективного здійснення краєзнавчої роботи з учнями. Критерієм цього компонента є ступінь їхньої сформованості. Основними показниками її є наявність у суб'єкта діяльності системи краєзнавчих знань, здатність переносу їх на практичну діяльність, володіння методикою планування та організації краєзнавчої роботи.

Професійну компетентність складають знання основних нормативних документів, у яких розкрито зміст сучасної системи освіти та організації краєзнавчої роботи;

сутності, значення та завдань краєзнавства; змісту та специфіки планування та організації краєзнавчої роботи з учнями; історії розвитку та сучасних аспектів краєзнавства; особливостей організації краєзнавчої роботи з різними віковими категоріями школярів.

Відомо, що професійно необхідні знання лежать в основі педагогічних умінь. Дуже часто студенти, які мають гарний рівень теоретичних знань, не вміють застосовувати їх на практиці. Тому дуже важливо під час навчання у вузі допомогти майбутнім учителям набутти педагогічні вміння практичної реалізації набутих знань.

Оскільки зміст умінь конкретної діяльності зумовлений її специфікою, то готовність студентів до краєзнавчої роботи буде містити такі вміння: цікаво, послідовно та образно викладати зміст навчальних предметів на основі реалізації краєзнавчого принципу та з урахуванням індивідуально-вікових особливостей і життєвого досвіду учнів; розвивати пізнавальний інтерес до традицій, фольклору, вірувань та географії рідного краю; планувати й організовувати роботу школярів із різними краєзнавчими джерелами; організовувати й проводити дослідження рідного краю; здійснювати всебічний гармонійний розвиток учнів та зміцнення їхнього здоров'я проведенням цікавої і різноманітної за змістом краєзнавчої діяльності, туристичних походів та експедицій по рідному краю; виховувати в підростаючого покоління бережливе ставлення до природних багатств; аналізувати соціально-економічні й культурні явища та процеси регіону, держави в цілому тощо.

Аналіз наукових джерел свідчить про те, що показником професійної діяльності є рівень розвитку педагогічних умінь. З цієї позиції цінними для розуміння проблеми нашого дослідження є праці В.О. Сластьоніна та Н.В. Кузьміної. На основі аналізу їхніх праць та врахування специфіки досліджуваної діяльності, ми виділяємо такі рівні розвитку краєзнавчих умінь: інтуїтивний, репродуктивний, репродуктивно-творчий і творчий.

Отже, змістовно-операційний компонент містить систему краєзнавчих знань, умінь і навичок та їхнє доцільне використання випускником педвузу під час організації краєзнавчої роботи учнів, що уможливорює підвищити рівень його самоорганізації та самовдосконалення в майбутній професійній діяльності.

Не менш важливим компонентом готовності студентів до краєзнавчої роботи, на нашу думку, є емоційно-вольовий компонент, який охоплює почуття та вольові процеси, що забезпечують успішний перебіг і результативність краєзнавчої роботи. Вчителів, котрий здійснює краєзнавчу роботу, мають бути притаманні такі риси, як любов до рідного краю, допитливість, енергійність, цілеспрямованість, спостережливість, бережливе ставлення до природи, ініціативність, самовладання, впевненість у собі, рішучість, творчий підхід до втілення свого задуму тощо.

Слід також пам'ятати про складний характер зв'язків між знаннями та емоціями, про відмінність між "словесними знаннями" й "усвідомленням", яке поєднане з переживанням. Слушно зазначає Л.В. Кондрашова, що в професійному становленні особистості головним є осмислення певного явища, а не знання ним його [2]. Тому, не зовсім праві ті дослідники, які не приділяють уваги культурі почуттів майбутнього вчителя, обмежуючись лише нагромадженням знань і розвитком інтелекту. Нерідко не тільки молоді вчителі, а й досвідчені страждають від емоційної невідповідності. Тому педагогічний процес у вищому закладі освіти необхідно організувати так, щоб студенти відчували такі ж емоції й почуття, які виникають у професійній діяльності вчителя, котрий проводить краєзнавчу роботу.

Для вчителя, підготовленого до краєзнавчої роботи, окрім спрямованості, інтересу до даного виду роботи, певної системи знань, умінь та навичок, наявності професійно необхідних особистісних рис важливою є самооцінка своєї краєзнавчої підготовки,

здатність здійснювати контроль за своїми діями та прогнозування результату своєї праці. Всі ці показники ми віднесли до оцінного компонента готовності.

Метою функціонування цього компонента є актуалізація критичного ставлення майбутнього вчителя біології та географії до процесу й результату своєї роботи. Момент самооцінки та самоконтролю є дуже важливим. Так, наприклад, незадоволеність власним рівнем знань, умінь та навичок, необхідних для здійснення краєзнавчої роботи, призводить до актуалізації потреби пошуку нових знань, нових способів діяльності, особистісного саморозвитку. Свідоме регулювання вчителем своєї праці відповідно до поставлених цілей, норм та вимог сприяє запобіганню помилковим діям та операціям та їхньої корекції. Вчасна та постійна самооцінка своєї краєзнавчої підготовленості є важливим засобом професійного самовдосконалення особистості.

Отже, даний компонент припускає формування у студента вміння створити індивідуально прийнятну спочатку методичку, а потім і технологію краєзнавчої роботи, де враховуються й особливості етапу його професійного розвитку, і на цій підставі визначити способи подальшого професійного саморозвитку. До того ж, оцінний компонент готовності містить усвідомлення реального й необхідного рівнів краєзнавчої підготовленості, передбачає впевненість у власних професійних можливостях та наявність програми саморозвитку для досягнення бажаного рівня майстерності й результативності в проведенні краєзнавчої роботи з учнями.

Таким чином, ми можемо стверджувати, що готовність студентів до краєзнавчої роботи є складним особистісним утворенням, яке виявляється в єдності ціле-мотиваційного, змістовно-операційного, емоційно-вольового та оцінного компонентів.

Зазначимо, що достатня розвиненість і вияв цих складових та їхня цілісна єдність є показником високого рівня професійної підготовки вчителя до реалізації функцій краєзнавства, яке в умовах сьогодення набуває все більшої актуальності. Тому для ефективної організації краєзнавчої роботи як студентам природничо-географічних факультетів, так і тим, хто відповідає за їхню підготовку, необхідно чітко уявляти структуру готовності до цього виду діяльності. Це дасть змогу останнім створити необхідні умови для формування даного особистісного утворення під час навчання студентів у вузі, а майбутнім учителям реалізуватися у ролі краєзнавців уже безпосередньо на практиці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376с.
2. Кондрашова Л.В. Морально-психологічна готовність студента до вчительської діяльності. – К.: Вища школа, 1987. – 54 с.
3. Національна доктрина розвитку освіти у XXI столітті: Проект.//Педагогічна газета. - №7. – 2001. – С.4-6.
4. Серых А.Б. Формирование готовности педагога к работе с виктимными детьми. – Калининград: БИЭФ, 2000. – 156 с.
5. Сластёнин В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки. – М.: Просвещение, 1976. – 160с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бондаренко Ольга Володимирівна – аспірантка Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: вдосконалення загальнопедагогічної підготовки майбутніх учителів.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ШКОЛИ З ОГЛЯДУ НА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Олена ВАЛОВА, Олександр БУРМІСТРОВ

У роботі розглядаються актуальні проблеми підготовки сучасного викладача вищого навчального закладу в умовах переорієнтації усієї системи освіти до особистісно-зорієнтованої моделі. Також порушуються питання створення та запровадження спеціалізованих курсів у педагогічних навчальних закладах, спрямованих на подолання розриву між вимогами до продукту сучасної системи освіти та між рівнем володіння й використання викладачами різноманітних освітніх технологій. Автори наводять стислу характеристику деяких сучасних освітніх технологій з позиції особистісно-орієнтованого підходу в навчанні.

The given work deals with the problems of training young teachers for working in higher educational institutions in the moment of reorientation of the whole teaching system to individually oriented model. The authors also touch upon questions of creating specialized courses for diminishing discrepancy between mastering and using of teachers of different teaching technologies. The authors get acquainted with some modern technologies using the individually approach of teaching.

Постановка проблеми. За своїм змістом, формами й методами освіта не є незмінним, закріпленим феноменом, адже вона весь час зазнає на собі впливу всіх нових “цивілізаційних викликів”, суспільних реалій, враховує тенденції, перспективи розвитку людства. Проте не секрет, що оновлення навчально-виховної практики часто відставало від темпів розвитку цивілізації, від тих вимог, які ставив перед нею суспільство. Це відставання, особливо на ранніх етапах розвитку людства, було досить непомітним, і тому проблема розриву між рівнем розвитку цивілізації та освітньо-виховної системи не стояла так гостро, як в індустріальну епоху. У наш час, період постіндустріалізму, характерною рисою якого (а точніше, його основною проблемою) є так звана “інформаційна лавина”, проблема розриву між освітнім та цивілізаційним рівнями набула ознаки глобальності. Саме тому в другій половині XX століття відбулася помітна актуалізація зазначених питань. Як говорять, між системою освіти й новими умовами життя виник бар’єр, котрий сучасний американський учений Кумбс витлумачив, як “кризу освіти” в теперішньому світі. Це було зумовлено також і колосальним проривом у науково-технічному розвитку, радикальними змінами уявлень про світ, життя в цілому та про життєві цінності, про майбутнє цивілізації.

В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, було прийнято державні програми реформування освіти, зокрема, Державна Національна програма “Освіта” (Україна XXI століття), Закон України “Про освіту”. Вони передбачають докорінну перебудову усіх її ступенів. Адже стан освіти в країні та перспективи її розвитку значною мірою залежать від політики держави в освітній сфері. Проте, сучасний стан освіти України не задовольняє багатьох, хто в ній працює [1, 9]. Ця незадоволеність, у свою чергу, породжує прагнення до змін серед самих “організаторів і творців” навчально-виховного процесу. Саме тому зняття певних обмежень на інноваційну діяльність спонукало до зародження широкого інноваційного руху в освітній галузі.

Виділення нерозв’язаної проблеми. Незадоволеність якістю освіти в реальній практиці, усвідомлення необхідності реформування роботи навчально-виховних закладів зумовлюють потребу в оновленні професійної підготовки, стилю професійної діяльності педагога як головної “рушійної сили” освітньої системи. Особливо значущим у контексті зазначеної проблеми є формування його компетентності, особистих професійних якостей, здатності жити й працювати в інноваційному режимі: приймати (або не приймати) й розуміти нове, досконало орієнтуватися у будь-якій

інноваційній ситуації, вміти аналізувати, прогнозувати та будувати власні моделі й способи проходження протікання навчально-виховного процесу.

Головною функцією сучасної освіти є розвиток людини, а основною її рисою – особистісна зорієнтованість, спрямованість на те, щоб кожен вихованець став повноцінним, самодостатнім, творчим суб'єктом діяльності, пізнання, спілкування, вільною самодіяльною особистістю. Така тенденція особистісної орієнтованості освітніх систем позначається, насамперед, на педагогічній підготовці викладача. З огляду на тенденції розвитку освітньої галузі як одне з головних завдань повинно стати створення такого освітньо-розвивального середовища, в результаті взаємодії з яким у майбутнього викладача готовність до роботи формується на основі глибоких знань про можливості та недоліки сучасних освітніх технологій, розуміння ним своєї індивідуальної сутності. Такі знання й розуміння мають виступати “наріжним каменем”, на основі якого виробляється особиста педагогічна концепція, персонал-технологія. На жаль, сьогодні проблема технологічної грамотності і культури викладача недостатньо розроблена в науці й практиці вітчизняної педагогіки.

Одним із способів розв'язання цієї проблеми є створення у педагогічних вищих навчальних закладах спеціалізованих курсів. Яскравим прикладом зазначеного може бути курс “Освітні технології”, розроблений колективом авторів за редакцією О.М. Пехоти [3]. Проте такі курси на сьогоденному етапі розвитку освіти в Україні є поодиноким, випадковим явищем. Крім того, досить часто публікації, які торкаються проблеми сучасних освітніх технологій з погляду надання методичної допомоги педагогам, розкривають її на рівні освітнього процесу в дитячих садках та загальноосвітньої школи. Викладачі вищих навчальних закладів змушені самостійно шукати методи та способи розв'язання проблеми вибору форм і засобів навчання та виховання студентської молоді в контексті гуманізації та диференціації процесу учіння. Тому проблема сьогодні полягає в тому, щоб надати викладачеві вищого навчального закладу методологію вибору та механізм реалізації змісту освіти в реальному сучасному навчальному процесі як з урахуванням інтересів та здібностей студентів, так і його особистої творчої індивідуальності.

Формування цілей роботи. Не маючи змоги в межах однієї публікації охопити повне коло питань стосовно проблеми вибору викладачами вищих навчальних закладів освітніх технологій та застосування їх у реальному навчальному процесі вищої школи, ми зосередимося на розкритті лише таких важливих, на наш погляд, питань:

1. особистісно орієнтований підхід в освітній сфері вищого навчального закладу (вузу);
2. короткий опис найпоширеніших та прийнятних (із нашого погляду) особистісно орієнтованих технологій у вузі.

Виклад основного матеріалу. Передусім необхідно ще раз наголосити, що основною рисою сучасності є перехід до особистісно-орієнтованої освіти. У зв'язку з цим при виборі методів, способів і засобів навчання викладач повинен спиратися на принципи особистісного підходу в навчанні, використовувати в навчанні саме особистісно-орієнтовані технології. Отже, зазначена нами вище проблема професійної підготовки викладача дещо модифікується: сьогодні гостро стоїть необхідність забезпечення педагогічних спеціалістів базою знань про особистісно-орієнтовані технології.

Особистісно-орієнтовані технології ставлять у центр освітньої системи особистість студента (учня), забезпечення комфортних, безконфліктних і безпечних умов її розвитку, реалізації її природного потенціалу. Особистість студента в таких освітніх технологіях – це не просто суб'єкт, а пріоритетний суб'єкт; саме вона визначається метою освітньої системи.

Розв'язання практичного втілення особистісно орієнтованих технологій можливе тільки на науково-педагогічній основі і лежить у площині так званих “тонких” інноваційних технологій [2, 69]. Ця проблема є досить складною, багатокомпетентною, тому потребує для свого розв'язання комплексного, системного підходу. Її складність зумовлена насамперед тим, що сама особистість є найскладнішим “створінням” у світі й одночасно суб'єктом перетворення усього світу й самої себе. Ще Протагор говорив: “Міра всіх речей – людина”. Тому й розробка особистісно орієнтованих технологій не є завданням лише педагогіки й психології, це – фундаментальна міждисциплінарна проблема, що вимагає відповідного підходу для свого розв'язання.

Уміло підібрана викладачем технологія навчання є гарантом обов'язкового досягнення поставлених перед ним завдань (підготовка високоосвіченої, високорозвиненої особистості, що є неможливим без індивідуального диференційованого підходу в навчанні). Тому основним завданням сучасного викладача є вміння обирати, розробляти й реалізовувати у навчально-виховному процесі вищого навчального закладу певні освітні технології (мета, зміст навчального матеріалу та його логічна структура, методи, організаційні форми та засоби навчання повинні бути підпорядковані основній функції сучасної освіти).

Проблемам особистісно орієнтованої освіти присвячені праці Н.В. Стучинської, С.У. Гончаренка, С.П. Величка, О.М. Пехоти, І.Д. Бежа, В.В. Рибалки та ряду інших науковців.

На сучасному етапі в межах концепції особистісно - орієнтованого навчання, як самостійні напрямки виділилися такі технології: інтерактивне навчання, розвивальне навчання, сугестивна технологія, нові інформаційні технології та ряд інших.

У цій публікації наводимо короткий аналіз тих технологій, які, на нашу думку, є найбільш прийнятними для навчального процесу у вищих навчальних закладах.

Інтерактивне навчання ґрунтується на таких засадах:

1. безпосередня участь кожного учасника занять у самому процесі навчання, що перетворює його з пасивного слухача на активного шукача способів і засобів розв'язання того чи іншого завдання;
2. інформаційний взаємобмін як між студентом та викладачем, так і між самими студентами;
3. постійна активна взаємодія двох сторін навчального процесу: викладач-студент.

Мета впливає з ряду психологічних досліджень, за якими встановлено, що середній рівень засвоєння навчальної інформації буває у більшості випадків таким: сприйняття на слух – 5%; читання – 10%; аудіовізуальний метод – 20%; демонстрація – 30%; групові дискусії – 50%; активне навчання – 70%; негайне застосування засвоєного матеріалу через навчання інших – 90%.

Отже, викладач повинен так організувати навчальну діяльність, при якій студенти самі ставлять перед собою навчальні завдання, контролюють свою навчальну діяльність та навчальну діяльність своїх колег щодо поставлених завдань. При цьому дуже досить важливим є розвиток навчальної активності студентів (розвиток їхньої спроможності здійснювати якомога більшу кількість спроб і різноманітних засобів для досягнення поставленої мети).

У навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів сьогодні використовуються деякі елементи інтерактивного навчання: під час написання студентами курсових робіт, виконання лабораторних робіт, спеціальних практикумів через виділення третини навчального матеріалу на самостійне опрацювання тощо.

Технологія розвитку творчої особистості передбачає: тісний зв'язок освіти не тільки з професійними, але і з життєвими потребами особистості; розвиток ініціативи

студентів; безпосередню участь кожного студента в організації процесу навчання; обов'язкове періодичне застосування здобутих знань в нестандартних ситуаціях.

Мета організації навчально-виховного процесу згідно з етапами пізнання охоплює: пізнання – знайомство з ідеєю, проблемою; сприйняття – зіставлення нового із своїм досвідом, переробка інформації; засвоєння – зіставлення власного досвіду з досвідом довкілля, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, перегляд нагромадженого, наявних засобів, методів, бажання вдосконалити те, що вже існує; вплив – вибір засобів, методів нової дії, реалізація, порівняння результатів особистісного впливу [3, 117].

У вищих навчальних закладах елементи цієї технології знаходять своє застосування під час: розв'язання студентами завдань, що потребують творчої переробки, узагальнення, систематизації, порівняння та аналізу, експериментування; використання тренінгових форм навчання.

Сугестивна освітня технологія враховує: взаємодію усвідомлюваних та неусвідомлюваних компонентів психіки в процесі засвоєння та переробки інформації; навчання на основі емоційного навіювання в стані неспання, що спричиняє надзапам'ятовування; використання всіх вербальних і невербальних, зовнішніх і внутрішніх засобів сугестії (навіювання); інфантилізація – встановлення природного середовища довіри, коли студент “доручає” себе викладачеві; двоплановість при ознайомленні з новим матеріалом: кожне слово, яке несе самостійне смислове навантаження, супроводжується відповідною інтонацією, жестами, мімікою тощо.

Мета спирається на гіпотезу про неусвідомлювану психічну активність, яка в безпосередньому зв'язку з усвідомлюваною активністю особистості є носієм не тільки найглибших інтенсивних тенденцій, а й вторинно-автоматизованої діяльності, що є підґрунтям будь-якого навчання та будь-якого розвитку людини.

Тобто, іншими словами, метою цієї технології є активізація всіх компонентів неусвідомлюваної психічної діяльності через широке використання сугестивних засобів: авторитет, інфантилізація, двоплановість, інтонація, ритм, для розкриття резервних можливостей особистості [3].

Широке використання цієї технології у навчально-виховному процесі ускладнюється необхідністю спеціальної практичної підготовки викладачів релаксопедичного навчання, які володіють спеціальними техніками психічної саморегуляції. Проте високий рівень досягнень студентів, досягнутий завдяки сугестопедії, актуалізує проблему її розробки.

Як зазначалося нами раніше, розвиток суспільства нині характеризується швидкими інформаційними змінами в усіх сферах життєдіяльності людини. Комп'ютер як найбільш поширений та найбільш ефективний засіб перетворення та зберігання інформації стає невід'ємним елементом як побуту, так і професійної та освітньої діяльності кожного індивіда. Це змушує нас визнавати необхідність глибокого знання про педагогічні можливості ЕОМ. Отже, вважаємо необхідним проаналізувати й нові інформаційні технології навчання з погляду особистісного підходу в освіті.

Нові інформаційні технології навчання (НІТН) враховують: обов'язкове володіння навичками роботи з комп'ютером усіх учасників навчально-виховного процесу як інструментом повсякденної діяльності; побудову відкритої системи освіти, що забезпечує кожній особистості власну траєкторію розвитку; підпорядкування змісту освіти сучасному соціальному замовленню, зумовленого загальною інформатизацією (підготовку різнопрофільних спеціалістів з обов'язковим обсягом знань і навичок у галузі інформатики та обчислювальної техніки, підготовку користувача засобів нових інформаційних технологій).

Основною метою НІТН є забезпечення студентів – потенційного продукту системи освіти – до повноцінної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства [3, 169].

Отже, навіть короткий аналіз ряду сучасних освітніх технологій дає можливість зробити висновок про необхідність більш глибокого усвідомлення проблеми підготовки сучасного викладача, новітнього осмислення суті його професійної індивідуальності, психолого-педагогічних умов її становлення. Процес професійно-педагогічної підготовки повинен бути обов'язково насичений спеціальними курсами, лекторіями, що надають викладачеві певну базу та методологію вибору змісту, методів і засобів навчання в реальному освітньому процесі з урахуванням спектра вже наявних освітніх технологій, соціального замовлення та його особистої творчої індивідуальності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дичківська І.М. інноваційні педагогічні технології / навчальний посібник. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
2. Проказа О., Хмель В. Особистісно – орієнтоване навчання в контексті створення і реалізації “тонких” технологій // Наукові записки. – Серія: педагогічні науки. – Вип. 51. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2003. – С. 67 – 71
3. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За ред. О. М. Пехоти. – К.: А. С. К., 2004. – 256с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Валова Олена Володимирівна – аспірантка Державної льотної академії України (м. Кіровоград).

Наукові інтереси: проблеми підготовки викладачів фізики для вищої школи.

Бурмістров Олександр Миколайович – професор ДЛАУ (м.Кіровоград).

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики вищої школи.

ПРОПЕДЕВТИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Степан ВЕЛИЧКО, Віктор ВОВКОТРУБ, Олег ЦАРЕНКО

Пропонується методика, організація і проведення спецкурсу для першокурсників трудового навчання, спрямованого на формування загальних знань, умінь і навичок до підготовки і виконання різноманітного навчального експерименту.

There are offered an organization and conducting of the special course for the freshmen of the labour studies, directed on forming of common knowledge, abilities and skills to preparation and implementation of various educational experimentation.

Винятково особливістю підготовки майбутніх учителів трудового навчання є віднесення переважної частини навчального часу на практичну підготовку фахівців та на експериментальне навчання. Практично з перших днів навчання у вищому педагогічному навчальному закладі студенти цього фаху розпочинають вивчення основної базової дисципліни – фізики, науки експериментальної. Виконання експериментальних досліджень і завдань у переважній більшості здійснюється під час лабораторних фізичних практикумів, які є основним фундаментом до організації вивчення виробничих дисциплін, зокрема „Основи виробництва” та „Машинознавство”.

Як свідчить досвід, адаптація вчорашніх випускників загальноосвітніх шкіл до системи й структури навчання у вищих навчальних закладах пов'язана з рядом труднощів, подолання яких триває більшу частину часу саме в першому семестрі. Разом з тим варто зазначити, що адаптація першокурсників до підготовки і виконання експериментальних завдань не завершується одним семестром. Одночасно науково–

педагогічні дослідження визначають, що наразі спостерігається тенденція до зниження рівня підготовленості абітурієнтів на предмет формування у них експериментальних умінь і навичок. Причиною є відсутність у школах факультативних занять, яким взамін мають прийти профільні класи, зниження обсягу та якості виконання учнями лабораторних робіт за відсутності й різкого зниження рівня матеріального забезпечення як наслідку відсутності системи промислового виготовлення і постачання навчальних засобів та обладнання для забезпечення навчально-виховного процесу.

Експериментальна частина підготовки вчителя трудового навчання характерна широкою різноплановістю і є визначальною для розв'язання основних освітніх завдань підготовки фахівців цього профілю.

На першому етапі навчальний фізичний експеримент виступає джерелом знань і як важливий висхідний момент у процесі пізнання виступає критерієм істинності нових знань, використовується як засіб наочності навчального матеріалу та засіб для підготовки до активної творчої діяльності, в тому числі й навчально-пізнавальної діяльності [2, 50]. Результати якості виконання фізичних експериментальних досліджень студентами є визначальними для оцінки якості та ефективності вивчення інших виробничих дисциплін, що мають практичну спрямованість.

Разом з тим спеціальні дисципліни характерні різними специфічними особливостями й показниками. Зокрема, у вступній частині до „Матеріалознавства та основ технології конструкційних матеріалів” визначено, що перший розділ „Основ виробництва” та основні поняття матеріалознавського й технологічного характеру ґрунтуються на тих фізичних законах і явищах, на основі яких відбуваються різні перетворення в металах, технологічних процесах та ін. Це, насамперед, кристалізація, алотропія, анізотропія металів, фізика процесів зварювання та паяння, їхня технологія та інші питання [5, 3]. Тут варто відзначити, що змістом навчального матеріалу з шкільного курсу фізики та роботами шкільного фізичного практикуму навіть окремі елементи названих процесів не розкривається. Тому зростає роль і значущість вивчення зазначених питань у курсі загальної фізики.

Важливе значення має якість адаптації першокурсників до навчального експерименту в аспекті успішного та своєчасного залучення студентів до науково-дослідної роботи. Творчий підхід до планування і виконання експериментальних завдань, пошук і розв'язання наявних проблем в освітній і виробничій галузях ґрунтується на якості володіння теоретичними знаннями та сформованості експериментальних умінь і навичок.

Матеріально-технічне забезпечення нинішніх навчальних лабораторій вузів не завжди забезпечує можливості організації виконання визначеного циклу робіт фронтально і навіть за циклами: це пов'язано з необхідністю придбання комплектів для організації одночасного виконання однакових робіт кожним студентом підгрупи й відповідно нераціональним збільшенням навчальних площ лабораторій. Внаслідок запроваджується організація виконання робіт тематично: студенти виконують лабораторні роботи до змісту матеріалу, що вивчається в цьому ж семестрі відповідно до складеного графіка. За цих обставин два-три студенти підгрупи згідно з графіком готуються і виконують роботи, теоретичні основи яких розглядалися на лекціях. Іншим студентам зазвичай під час підготовки залишається самостійно опановувати частину теоретичного матеріалу з розділу курсу, що буде розглянутий на лекціях значно пізніше. Як показує практика, якість підготовки студентів, особливо першокурсників, у цілому низька як за відмічених, так і з інших причин [4].

Зокрема, недостатній рівень практичних умінь і навичок у випускників шкіл пов'язаний з відсутністю вмінь застосовувати цифрові вимірювальні прилади, а також комплексно використовувати експериментальні установки з комп'ютерною технікою

[3]. Не в повному обсязі у загальноосвітніх школах практикувалися методи визначення похибок та ін.

Для майбутніх учителів і викладачів одним з обов'язкових елементів є уміння добирати модулі, блоки, вузли, пристрої для експериментальних установок за їхніми технічними даними й характеристиками відповідно до змісту, вимог і завдань кожного конкретного експерименту [1]. Розв'язання цих завдань в оптимальному обсязі закладено в програми лабораторного практикуму. Разом з тим підготовка до кожної роботи практикуму охоплює оволодіння знаннями й уміннями щодо призначення, технічних даних, параметрів, характеристик, добору та особливостей експлуатації як окремих елементів устаткування, так і експериментальної установки в цілому. Важливо відзначити наявність завдань у лабораторному фізичному практикумі загального характеру, суттєвих для змісту ряду експериментальних завдань, в інструктивних матеріалах до робіт спостерігається дублювання теоретичних відомостей. Останнє є частиною того матеріалу, що виноситься щоразу на контроль знань й умінь студента при одержанні допуску до виконання чергової роботи й щоразу на це витрачається порівняно багато часу.

Аналіз змісту системи навчального експерименту в цілому й лабораторного практикуму зокрема уможливорює виділити комплекс теоретичних питань та елементів практичних умінь і навичок, опанувавши які, студент порівняно легко адаптується до навчального процесу та до виконання лабораторних робіт з фізики [4]. Одночасно здійснюється успішне залучення студентів до науково-дослідної роботи.

Зміст виділених теоретичних питань та експериментальних завдань становлять створений і запропонований нами пропедевтичний курс «Основи навчального експериментування». Його доцільно ввести до варіативної частини навчальних планів підготовки бакалаврів зі спеціальності „трудове навчання”. Організація його виконання протягом першої чверті першого семестру покликана практично розв'язати проблему адаптації першокурсників до навчального експериментування в процесі вивчення курсів природничих дисциплін, більшою мірою загальної фізики та наступних профільних–робочих машин, основ виробництва і таке інше.

Спецкурс розрахований на 54 години, з них 20 год. – на самостійну роботу, – а 34 год. аудиторних. Форма звітності – залік. Аудиторні заняття передбачають 16 годин лекційних, 4 практичних, 12 лабораторних і 2 години залікових.

Тематика лекцій: система навчального експерименту та його матеріальне забезпечення. Дотримання вимог безпеки при підготовці та виконанні експерименту.

Загальне устаткування для навчальних експериментальних установок. Загальні методи й особливості збирання експериментальних установок та елементів електричних ланцюгів.

Аналогові вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади. Прилади універсального використання: підсилювачі, генератори, осцилографи.

Використання комп'ютерної техніки в навчальному експерименті.

Визначення похибок результатів вимірювань та обчислень.

Загальні правила підготовки, виконання і звітності про виконання лабораторних робіт.

Одночасно на лекціях розглядаються варіанти завдань щодо побудови графіків і використання графічних методів у навчальному експерименті.

Перше практичне заняття присвячене ознайомленню студентів із завданнями лабораторного практикуму, структурою, методами й прийомами підготовки та виконання лабораторної роботи; розглядаються й аналізуються варіанти виконання завдань з визначення змісту й складання плану експерименту, доборові необхідного устаткування.

На другому практичному занятті формуються уміння обчислення похибок. Його доцільно проводити після першого лабораторного заняття як продовження останнього щодо обчислення похибок за результатами першої виконаної кожним студентом роботи. Загалом на занятті різними студентами здійснюється розрахунок похибок за результатами практично всіх передбачених програмою робіт.

Зміст кожної лабораторної роботи складають три ключові завдання:

1 – визначення технічних даних устаткування, виставленого для виконання роботи;

2 – виконання вимірів зазначених інструкцією фізичних величин наявними вимірювальними приладами на виставлених експериментальних установках;

3 – виконання фрагментів або всього завдання лабораторних робіт чи розв'язання експериментальних задач.

У нашому варіанті сплановані лабораторні роботи з таким змістом:

1. *Вимірювання і виконання розрахунків кінематичних та динамічних величин.* Передбачено вивчення технічних даних і правил експлуатації таких приладів: лінійки, мікрометра, штангенциркуля, динамометрів, а також індуктивного, фото- й акустичного датчиків для вимірювання лінійних величин, прийоми керування та увімкнення датчиків часу при вимірюванні малих проміжків часу. Виконуються виміри інтервалів часу, малих лінійних розмірів, сил; практичні завдання з вимірювання часу й переміщення тіла, кинутого під кутом до горизонту. За значеннями вимірів проводяться розрахунки прискорення, швидкості, деформації, коефіцієнта тертя, коефіцієнта пружності, частоти й кількості коливань.

2. *Вивчення і використання аналогових електровимірювальних приладів.* Вивчаються і записуються у таблиці звітів характеристики приладів: лабораторних, демонстраційних, технічних. Студенти збирають прості й розгалужені варіанти електричних ланцюгів за поданими принциповими схемами, виконуються виміри електричних величин. Зокрема, лабораторна робота зі зняття вольтамперної характеристики напівпровідникового діода або транзистора.

3. *Вивчення і використання цифрових вимірювальних приладів.* Визначаються характеристики цифрових приладів: вольтметрів, амперметрів, омметрів, секундомірів, мультиметрів, динамометра, акселерометра, термометра. Збирається установка з електронагрівником, випробовується її функціонування при нагріванні в калориметрі визначеної маси рідини, виконуються виміри фізичних величин усіма наявними в переліку цифровими приладами, визначається ККД електроспоживача.

4. *Вивчення і використання датчиків.* Ознайомлення з призначенням, фізичними принципами роботи й правилами експлуатування датчиків: температурними, фотоелектричними, резистивними, тензометричними, акустичним, індуктивним, ємнісним. Випробовується функціонування датчиків у зібраних пристроях і модулях: електронному термометрі, електронних секундомірах з фото- та акустичним датчиками, в коливальній системі з ємнісним і резисторним датчиками, у вимірнику малих переміщень з індуктивним датчиком, в електронних вагах з тензодатчиком.

5. *Використання графічних методів у навчальному експерименті.* Вивчаються загальні правила й прийоми використання осцилографа, одержання осцилограм і визначення параметрів змінного та випрямленого струмів. Формуються вміння побудови графіків залежностей фізичних величин у процесі виконання конкретної роботи.

6. *Використання персонального комп'ютера в навчальному експерименті.* Випробовуються три основні дидактичні цілі використання персонального комп'ютера у навчальному експерименті: а) для моделювання фізичних процесів; б) для виконання розрахунків і побудови графіків; в) комплексне використання ПЕОМ з

експериментальною установкою з метою графічного відображення взаємозалежностей характеристик перебігу виробничих процесів та подальшим відображенням перебігу явищ і процесів за умов розширення меж параметрів, обмежених можливостями експериментальної установки. Виконуються відповідні завдання з використанням посібників програмного забезпечення і лабораторної установки з інтерфейсом до експериментального вивчення конкретних питань курсу.

Спершу на кожному занятті всі студенти готуються до виконання роботи, починаючи в основному зі збирання експериментальної установки. Одночасно викладач здійснює перевірку готовності кожного студента до виконання лабораторної роботи. Контроль охоплює перевірку наявності, повноти та якості заготовленого звіту для виконання роботи, що містить повний виклад виконання всіх завдань. Разом з тим викладач може поставити студентів кілька запитань, в основному з переліку тих, котрі є в інструктивних матеріалах до даної лабораторної роботи стосовно методів виконання окремих завдань, прийомів, маніпуляцій, а також виконання вимог безпеки. У разі незадовільної підготовки студента подальше продовження виконання ним роботи припиняється, і ліквідація заборгованостей здійснюється під час проведення самостійної роботи. У цілому перевірка готовності всієї підгрупи студентів займає 5–15 хвилин.

На самостійну роботу виносяться питання вивчення частини устаткування загального призначення:

1 – приладів, пристосувань, вузлів і комплектів для експериментальних установок (штативів, полігонів, полів і т.п.);

2 – навчальних і промислових джерел електроживлення (ВУ-4, ЛИП-90, ВУП-2, ІЭПП-1(2), В-24М, високовольтних джерел «Спектр» і «Розряд-1», а також трансформаторів, автотрансформаторів та ін.);

3 – апаратів, макетів, що діють, і змодельованих виробничих машин, установок, їхніх вузлів, модулів тощо. Разом з тим у планах самостійної роботи виділяється час для індивідуальної роботи викладача зі студентом і для ліквідації заборгованостей.

На заліковому занятті студенти виконують письмову роботу, до змісту якої внесені питання, що вимагають наведення відповідей на два запитання, а також визначення і вибору правильних відповідей на питання тестів.

Завдання першого питання передбачає виклад ключових положень експериментального відображення визначеного кола процесів у навчальному експерименті з наведенням структури й визначенням загальної мети, а також змісту виконання окремих складових відповідної роботи лабораторного практикуму.

Друге завдання передбачає наведення тезисних викладок основних положень змісту питань, що винесені на самостійне вивчення.

Тести охоплюють зміст усього спецкурсу, а також запитання творчого й пошукового характеру із застосуванням правил, методів, форм навчального експериментування у відомих і нових ситуаціях, що переважно стосуються змісту програмних робіт лабораторних практикумів до основних базових дисциплін.

Залікове заняття доцільно проводити в комп'ютерному класі й залік проводити з використанням ПЕОМ, чим значно заощаджується час.

Запровадження спецкурсу в навчальний процес дає змогу здійснити успішну адаптацію першокурсників до навчання у ВНЗ і до виконання лабораторного фізичного практикуму, забезпечити передумови подальшої успішності навчально-пізнавальної та науково-дослідницької роботи студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурсиан Э. В. Физические приборы: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1984. – 271 с.

2. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

3. Вовкотруб В. П. Ергономічні аспекти оптимізації виконання навчального фізичного експерименту //Наукові записки. – Випуск 21. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. – С. 121-124.

4. Федішова Н. В. Пропедевтична підготовка студентів-фізиків до виконання фізичних лабораторних практикумів /Зб. наук. Праць «Теорія і методика навчання математики, фізики, інформатики: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Вид. Відділ КДПУ, 2001. – Т. 2: Теорія и методика навчання фізики. – 392 с. – С. 342-349.

5. Царенко О.М., Назаров К.М. Практикум з матеріалознавства й технології конструкційних матеріалів. – Кіровоград, 2001. – 84 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Вовкотруб Віктор Павлович – професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат педагогічних наук.

Царенко Олег Миколайович – професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат технічних наук.

Наукові інтереси: підготовка високопрофесійних вчителів природничих дисциплін.

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СЕРЕДНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Лариса ГОЛОДЮК

У статті розглядаються проблеми підготовки вчителів до використання інформаційних технологій навчання та наводяться приклади для розв'язання цих проблем.

In the article the problems of preparation of teachers are examined to the use of informations technologies of teaching and examples are made for the decision of these problems.

Інформатизація освіти розглядається як один із найважливіших засобів реалізації реформи системи загальної шкільної освіти та переходу до нової особистісно-орієнтованої парадигми освіти, які проголошені Національною доктриною розвитку освіти України ХХІ століття.

Проблеми комп'ютеризації та втілення інформаційних технологій навчання в шкільний курс природничо-математичних дисциплін розглядали та обґрунтовували Б. Беседін, О. Вітюк, С. Величко, М. Жалдак, В. Клочко, І. Лупан, Н. Морзе, А. Пеньков, С. Раков, В. Барановський, І. Грушин, О. Желюк, І. Теплицький, А. Кух та ін.

Підтримка викладання шкільних предметів інформаційними технологіями – один із основних напрямів програми інформатизації загальної середньої школи. На нашу думку, можна виділити два напрямки такої підтримки.

Перший напрямок, зазвичай, зводиться до того, що вчитель успішно застосовує на своїх уроках той або інший програмний продукт. Очевидно, що комп'ютерні програми повинні відповідати тим же дидактичним вимогам, що й традиційні навчальні посібники, а саме: науковість, доступність, систематичність, зв'язок із практикою, наочність тощо.

С. Кобернік та Р. Коваленко за дидактичною метою поділяють навчальні комп'ютерні програми на такі основні групи:

1. Програми для засвоєння нового матеріалу (пояснення теоретичних засад – гіпотез, теорій, закономірностей; введення нових термінів і понять; ознайомлення з відповідними об'єктами та явищами; встановлення причинно-наслідкових зв'язків та залежностей).
2. Програми для формування практичних умінь і навичок (практичні та самостійні роботи до кожної теми або розділу).
3. Програми для розширення та поглиблення знань (хрестоматійні матеріали, історичні довідки, статистичні дані, словник, перелік рекомендованої літератури тощо).
4. Програми-тренажери (повторення провідних понять, теорем, правил, об'єктів з паралельним здійсненням самоконтролю рівня їхнього засвоєння).
5. Програми для поточного й тематичного оцінювання навчальних досягнень (різнопланові контрольні завдання для визначення рівня засвоєння програмного матеріалу з елементами корекції знань) [1].

Для природничо-математичних дисциплін важливим є використання професійних та наукових комп'ютерних програм, які адаптовані для використання при вивченні предмета або уможлиблює моделювати об'єкти пізнання даної науки.

Нині на ринку навчального програмного забезпечення України з'являються різні програмні продукти. Так, для прикладу, можна назвати відомі програми:

- GRAN1 – програмний засіб (рекомендований Міністерством освіти і науки України) для візуалізації математичних образів, може бути використаний як засіб розв'язування навчальних задач.
- GRAN2D – програмний засіб (рекомендований Міністерством освіти і науки України) для побудови зображень та розв'язування задач з курсу геометрії (розділ планіметрія). Узгоджений з чинною програмою з математики.
- GRAN3D – програмний засіб (рекомендований Міністерством освіти і науки України) для побудови зображень та розв'язування задач з курсу геометрії (розділ стереометрія). Дає можливість будувати просторові образи, виконувати їхні перетворення, змінюючи масштаб, точку проектування, кут зору, умови видимості складових об'єктів.
- „Полный курс высшей математики” – електронний навчальний посібник (рекомендований Міністерством освіти і науки України) містить матеріал з курсу математичного аналізу (диференціальне числення, інтегральне числення, векторна алгебра, звичайні диференціальні рівняння). Містить теоретичний матеріал, який супроводжується великою кількістю прикладів, задач, розв'язування яких коментується з використанням засобів мультимедіа.
- „Україна та її регіони” – програмний засіб (має гриф Міністерства освіти і науки України) призначений для підтримки курсу географії у 8–9 класах. Географія України – єдиний курс географії, де в повному обсязі поєднуються фізико-географічні та економіко-географічні знання на одному об'єкті вивчення. Це дає можливість не теоретично, а на практиці втілити в життя ідею органічної єдності географічної науки, взаємозалежності природи, людини й господарства.
- „Географія материків та океанів із картами для 7 класу” – програмний засіб (має гриф Міністерства освіти і науки України) призначений для підтримки курсу географії у 7 класі.
- „Відеоінтерпретатор алгоритмів сортування та пошуку” – програмно-методичний комплекс (має гриф Міністерства освіти і науки України "Рекомендовано до використання у навчальному процесі") створений для застосування в навчальному процесі при вивченні основ інформатики та обчислювальної техніки,

розділ "Основи алгоритмізації і програмування", теми, пов'язані з алгоритмами обробки масивів, задач вибору, пошуку та впорядкування інформації.

- „Історія розвитку інформатики в Україні” – програмний засіб (має гриф Міністерства освіти і науки України), що є ретроспективою розвитку галузі в Україні. Містить велику кількість фотоматеріалів.

Багатофункціональність запропонованих комп'ютерних програм дає можливість постійно урізноманітнювати навчальну діяльність, робить її доступною і цікавою для кожного школяра.

Другий напрямок – підтримка викладання шкільних предметів інформаційними технологіями. Пропонуємо наступні: спочатку – педагогічне завдання, потім – технологія його розв'язання. Причому інформаційні технології вибираються тільки там, де їхнє застосування дає змогу отримати кращий результат. І тільки вчитель, у якого сформована інформаційна культура, здатний до створення й ефективного використання у навчальному процесі методичного забезпечення, ґрунтованого на інформаційних технологіях.

Управління діяльністю учнів на уроках повинно будуватися з використанням системи спеціальних дидактичних матеріалів, що підтримують різні рівні самостійності. Сучасні інформаційні технології уможливають розширити можливості дидактичного забезпечення викладання природничо-математичних дисциплін.

Педагогічне завдання:

- побудувати відкриту систему освіти, що забезпечує кожному учню власну траєкторію навчання;
- змінити організацію процесу навчання школярів, формуючи в них системне мислення;
- раціонально організувати пізнавальну діяльність учнів на уроках і позаурочний час;
- розвивати вміння експериментально-дослідницької діяльності та культури навчальної діяльності учнів;
- формувати інформаційну культуру школярів;
- використовувати комп'ютери з метою індивідуалізації навчального процесу.

Технологія розв'язання:

- створення мультимедійного забезпечення уроку в середовищі PowerPoint;
- експлуатація електронного устаткування (мультимедійний проектор, note-book) на заняттях;
- знайомство та використання Internet;
- створення гіпертекстових сторінок у середовищі Front Page;
- використання Flash-технологій, 3ds max, Delphi і т.д. для створення власних програмних засобів..

У результаті такої поетапної роботи над впровадженням інформаційних технологій у навчально-виховний процес рівень проведення уроків підніметься на рівень, відповідний інформаційному суспільству. Вони стануть мультимедійними, бо супроводжуються електронними презентаціями, створеними в середовищі PowerPoint, яке ідеально підходить для створення мультимедійної навчальної підтримки уроку: з барвистою графікою, відеосюжетами, звуковим рядом. Мультимедійна презентація дає змогу подати навчальний матеріал, як систему яскравих опорних образів, наповнених вичерпною структурованою інформацією в алгоритмічному порядку. Це особливо важливо при вивченні предметів, пов'язаних із запам'ятовуванням. У цьому випадку задіюються різні канали сприйняття, що уможливорює закласти інформацію не тільки у фактографічному, але і в асоціативному вигляді в пам'ять учнів. Використання мультимедійних презентацій сприяє побудувати навчально-виховний процес на основі

психологічно коректних режимів функціонування уваги, пам'яті, розумової діяльності, реконструкції процесу навчання з позицій цілісності. Проведення таких уроків можна організувати як в комп'ютерному класі, так і у звичайному класі, лише під'єднавши ноутбук до телевізора.

Широке розповсюдження Internet дає можливість вчителю підготуватися до уроків, знайти необхідну інформацію та намітити способи пошуку інформації для учнів як на уроці, так і в позаурочний час. Поряд з корисною інформацією всесвітню „павутину” заповнили агресивні інформаційні простори, що руйнують етичні цінності. З негативною інформацією в мережі, безумовно, треба боротися із законних позицій, тобто приймати закони з боротьби з пропагандою наркотиків, насильства, екстремізму. Як показує досвід, вводити фільтри й заборони згори, малоефективно. Заборонений плід завжди солодкий. Вихід з цієї непростой ситуації – у вихованні інформаційної культури. Вчитель повинен першим обжити простір Internet і зробити його безпечним для учнів. Для цього можна створити інформаційний центр у школі з виділенням каналом Internet, де кожен учитель має право працювати безкоштовно. Тут закладається профілактична робота, вчителі намічають способи пошуку інформації школярами, розробляють завдання для роботи в мережі з указівкою конкретних адрес сайтів, які повинен відвідати учень для розв'язання того або іншого завдання. Необхідно кожному вчителю-предметнику сформувати картотеку адрес сайтів, які допомагають учням у написанні рефератів, у роботі над проектами, у вивченні питань, що виходять за рамки навчальної програми. Саме керуючи подорожжю учнів по всесвітній павутині, можна зробити Internet засобом, що відкриває дорогу в багатообразний світ науки, культури й людського спілкування.

У даний час широке застосування інформаційних технологій у середній загальноосвітній школі в основному стримується наступними чинниками:

1. Недостатня поінформованість у сфері інформаційних технологій та відсутність практичних навичок роботи на комп'ютері серед учителів і в результаті цього:
 - інформаційні технології практично не використовуються в процесі проведення занять і підготовці методичних матеріалів;
 - небажання вчителів займатися самоосвітою, саме для застосування інформаційних технологій у навчальному процесі.
2. Практична відсутність спеціального україномовного програмного забезпечення для системи середньої освіти і в результаті цього:
 - неможливість застосування інформаційних технологій без допомоги висококваліфікованих фахівців;
 - невідповідність наявних електронних посібників, навчальних і тестових програм сучасним швидкозмінним вимогам освіти.
3. Недостатнє використання Internet, Internet-технологій і в результаті цього:
 - слабкі можливості для поширення перспективного місцевого й зарубіжного досвіду, ефективного використання освітніх стандартів;
 - неефективне використання створюваних інформаційних освітніх ресурсів і навчальних програм.
4. Недосконала матеріально-технічна база загальноосвітніх шкіл і в результаті цього:
 - недостатня кількість комп'ютерних класів або їхня відсутність у школах;
 - неможливість ефективної організації комп'ютерного навчання через наявність великої кількості учнів у класі – понад 30 осіб (для цього клас слід поділити на групи).

Незважаючи на наявні проблеми, майбутнє вдосконалення навчально-виховного процесу тісно пов'язане з використанням інформаційних технологій навчання.

Основними тенденціями розвитку інформаційних технологій навчання в школі називають:

- 1) розширення сфери використання комп'ютера в навчальному процесі;
- 2) перехід від епізодичного до систематичного використання комп'ютера (від використання на окремих уроках до цілих курсів);
- 3) перехід від адаптивного до індивідуалізованого навчання;
- 4) інтелектуалізація навчальних систем;
- 5) поява комп'ютерних систем, які забезпечують динамічний розподіл функцій управління через передачу деяких навчальних функцій учневі;
- 6) діалогізація комп'ютеризованого навчального процесу [2].

А в перспективі на майбутнє виділяються три гілки розвитку інформаційних технологій навчання, а саме: розробка електронних підручників; функціонування дистанційного навчання в загальноосвітніх школах; використання Internet-технологій у навчально-виховному процесі кожної школи.

Використання інформаційних технологій у середніх загальноосвітніх закладах – життєва необхідність сьогодення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кобернік С., Коваленко Р. Сучасний стан і перспективи комп'ютерного навчання географії // Географія та основи економіки в школі. – 2002. – №3. – С. 10-13.
2. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. /О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2002. – 255с.
3. Основи інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Ю.І. Машбиць, О.О. Гокунь, М.І. Жалдак та ін.; За ред. Ю.І. Машбиця – К.: ІЗМН, 1997.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Голодюк Лариса Степанівна – старший викладач кафедри теорії та методики середньої освіти Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського.

Наукові інтереси: проблеми дидактики середньої школи.

ПРОБЛЕМИ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В АВІАЦІЙНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Олена ДЗЯДУХ, Олександр БУРМІСТРОВ

Досліджено рівень мотивації студентів інженерних спеціальностей авіаційного ВНЗ до вивчення загальної фізики, впевненість у своїх знаннях та рівень інтересу до різних видів діяльності, що використовуються у навчальному процесі. Розглянуто проблему готовності студентів до самостійної роботи під час вивчення загальної фізики.

In the article the author investigated motivation level among students of engineering professions at the Aviation University as for their desire to study general physics, confidence in their knowledge and level of interest towards different activities, used during the study process. The author also investigated into the problem of students' self-preparation level during general physics' study process.

Постановка проблеми. Професійна підготовка якісного фахівця з вищою освітою можлива тільки за умови системного підходу до формування професійно значущих якостей студента. До числа чотирьох базових систем, описаних Р.Макаровим [1], необхідних для формування фахівця льотних спеціальностей, входить система теоретичної підготовки.

Одним із важливих елементів, що впливають на якість засвоєння знань, є усвідомлення мети навчання та позитивна мотивація як до навчання у вузі, так і до вивчення кожної з навчальних дисциплін, що входять у програму фахової підготовки студента.

Отже, питання наявності мотивації є одними із визначальних, що впливають на якість засвоєння знань, а, відповідно, й на професійність майбутнього спеціаліста.

Для дослідження цього питання було проведено анкетування серед студентів – першокурсників спеціальності організація повітряного руху. З'ясування рівня мотивації до навчання у даному ВНЗ проводилося за допомогою анкети, що містила такі запитання:

1. Що змусило Вас вступити саме до цього навчального закладу?
2. Чи плануєте Ви після навчання працювати за фахом?

Серед чинників, які вплинули на вибір навчального закладу, студенти називають такі як: порада батьків, бажання здобути вищу освіту, приклад родичів та друзів, але найбільше (80%) опитаних свій вибір пояснювали й бажанням здобути спеціальність організації повітряного руху. Таким чином, можна говорити про свідомий вибір студентами навчального закладу. Разом з тим 96% опитаних після навчання планують працювати за обраним фахом. А це означає, що вони мають високий рівень мотивації до навчання.

Розглядаючи загальну фізику як фундаментальну дисципліну, що є складовою теоретичної підготовки фахівця льотного спрямування, необхідно зазначити, що рівень знань з фізики суттєво впливатиме на засвоєння студентами таких профільних дисциплін, як: аерогідродинаміка, електротехніка та електроніка, міцність конструкцій льотних апаратів, теорія теплових двигунів тощо. Ця дисципліна відповідно до навчальної програми вивчається протягом першого й другого семестрів, тобто є предметом вивчення студента-першокурсника.

Отже, одним із завдань, що стоїть перед викладачем загальної фізики у ВНЗ льотного профілю, є забезпечення студента знаннями, що становлять базу для подальшого навчання, а також розвиток навичок самостійної роботи та створення умов для активного, творчого опанування знань.

Відповідь на наступне запитання дала можливість з'ясувати, наскільки студенти вважають знання фізики необхідними для оволодіння своєю професією та для майбутньої професійної діяльності (табл.1)

Таблиця 1

Оцінка важливості знань з фізики для професійної діяльності

Дуже важливі	Важливі	Ймовірно важливі, ніж ні	Не дуже важливі	Неважливі
8%	31%	24%	29%	8%

З таблиці 1 видно, що 29% опитаних не розуміють значення, а 8% впевнені в неважливості знань з фізики. Відтак, першочерговим завданням викладача загальної фізики є показати зв'язок між фундаментальною та професійними дисциплінами. Також важливим є розробити оптимальну методику викладання загальної фізики для студентів авіаційного напрямку.

Для розроблення оптимальної методики викладання загальної фізики, на наш погляд, необхідно дослідити рівень впевненості студентів у знаннях, навички самостійної роботи, набуті в середньому навчальному закладі, та інтерес до виконання тих чи інших завдань з фізики.

Для дослідження впевненості студентів у своїх знаннях першокурсникам було запропоновано відповісти на запитання: “Як Ви оцінюєте свій рівень знань з фізики?” Тільки 3% опитаних оцінили свій рівень знань як високий, 52% – середній, на думку 45% студентів має низький рівень знань. Таким чином, значна частина першокурсників вважає свою підготовку з фізики незадовільною. Вхідний контроль, що проводився з цими студентами, який містив задачі шкільного курсу фізики, теж показав незадовільний рівень знань значної частини студентів з цієї дисципліни.

З'ясовуючи, які проблеми при вивченні фізики в школі мали курсанти, ми отримали такий результат: найбільша частина опитаних мали труднощі з розв'язуванням задач – 57%; проблеми із засвоєнням теоретичного матеріалу –14%; складність при виконанні лабораторних робіт відчували –2%. Взагалі не мали проблем із вивченням фізики 14% опитаних, виникали труднощі одразу в декількох видах навчальних завдань у 15%. Таким чином, викладач має звертати більше уваги на практичне застосування студентами набутих на лекції знань, а самих на розв'язування задач та виконання практичних робіт.

Враховуючи орієнтованість сучасної освіти на активізацію діяльності студентів, вміння і навички самостійної діяльності відіграють важливу роль у їхньому навчанні. Адже вміння і готовність самостійно опановувати частину навчального матеріалу значно полегшують навчання студента. Саме тому, з'ясування наявності таких навичок у студентів-першокурсників стало наступною метою нашого дослідження. Запропонувавши курсантам запитання „Який час ви витрачали на самостійну роботу при вивченні фізики в школі?”, було отримано такі результати (табл.2):

Таблиця 2

Витрати часу на самостійне вивчення фізики

Час, відведений на вивчення фізики	Більше 1/3 від усього часу	Близько 1/3 від усього часу	Менше 1/3 від усього часу
Кількість студентів (%)	7%	66%	27%

Заданими дослідження, 27% студентів практично не мають навичок самостійної роботи. Відповідно до завдань вищої школи, перед викладачем постає завдання сприяти їхньому формуванню та розвитку.

Для дослідження питання „Які з видів діяльності під час вивчення фізики викликають у Вас найбільший інтерес?” студентам було запропоновано визначити власний рейтинг різних типів діяльності, які використовують при вивченні загальної фізики.

Список запропонованих видів діяльності становив: 1. Прослуховування лекцій. 2. Розв'язування стандартних задач. 3. Розв'язування задач, які пов'язані з майбутньою діяльністю. 4. Розв'язування творчих задач. 5. Виконання лабораторних робіт. 6. Самостійне конструювання приладів. 7. Написання рефератів. 8. Прослуховування доповідей на конференціях. 9. Виступ з доповіддю на конференції. 10. Самостійна робота з науковою літературою. 11. Самостійна робота з альтернативними джерелами інформації (Internet). 12. Робота з комп'ютерними програмами, які моделюють фізичні процеси. 13. Складання комп'ютерних програм, які моделюють фізичні процеси. 14. Участь у дискусіях. 15. Самостійна постановка експерименту.

Біля кожного з п'ятнадцяти видів діяльності першокурсники ставили числа від 15 до 1 в міру зменшення інтересу до кожного з них. Отримані результати подані в табл.3.

Таблиця 3

Рівень інтересу до різних видів діяльності при вивченні фізики.

Рівень інтересу	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вище середнього %	69	43	74	39	55	52	57	61	44	32	58	62	41	55	51

Як видно з таблиці, відсоток студентів, зацікавлених у тих чи інших видах діяльності, коливається від 32 до 74%. Серед запропонованих немає жодного виду діяльності, який нецікавий усім студентам, і жодного, що викликає інтерес у кожного. А це ще раз свідчить про необхідність використання диференційованого підходу до кожного із студентів.

Відповідно до результатів у найбільшій частині опитаних (74%) є інтерес до розв'язування задач, що пов'язані з майбутньою професійною діяльністю. Таким

чином, збільшення кількості задач, що мають стосунок до професійної діяльності, не тільки допоможе сформувати базу для вивчення професійних дисциплін, а й сприятиме підвищенню інтересу до вивчення загальної фізики.

Друге місце за рівнем інтересу займає прослуховування лекцій. До нього мають високий інтерес 69% опитаних. Це можна пояснити тим, що найбільше необхідної інформації студенти звикли отримувати саме на лекціях. Якщо порівняти з інтересом до самостійного опанування знаннями, наприклад, роботою з науковою літературою, до якої інтерес є найнижчим (цікавість мають лише 32%), то можна пояснити це недостатньою готовністю до самостійної діяльності та невмінням працювати з літературою, а, отже, й незацікавленістю більшості студентів у такому виді роботи.

Значить, викладач повинен під час проведення лекційних занять, до яких інтерес є досить високим, вводити в них елементи проблемності, залишаючи деякі не дуже складні, але цікаві питання без відповіді, що дасть можливість студентам звертатися до наукових джерел та вдосконалювати свої вміння самостійно опрацьовувати матеріал з підручників, довідників, спеціалізованих наукових журналів тощо.

Якщо звернути увагу на види діяльності, що вимагають активного творчого підходу (зокрема розв'язування творчих задач, самостійне конструювання приладів, самостійна робота з науковими джерелами, складання комп'ютерних програм, що моделюють фізичні процеси, написання рефератів, участь в дискусіях та самостійна постановка експерименту), то високий рівень інтересу до них мають від 32 до 58%. Причому серед найбільш популярних є робота з альтернативними джерелами інформації (Інтернет) (58%), написання рефератів (57%) та участь у дискусіях (55%).

Незважаючи на те, що мережею Інтернет в Україні користуються нині лише 6% населення (за дослідженнями Міжнародного Фонду „Відродження”, яке було проведене на кошти фундації імені Стюарта Чарльза Мотта), тільки два роки тому цей показник дорівнював 4%. Відповідно ми можемо спостерігати зростання зацікавленості населення України в користуванні альтернативними джерелами інформації, зокрема Інтернетом, під час пошуку необхідної для них інформації. Особливо це стосується молоді віком від 17 до 26 років, зокрема студентів, які навчаються у вищих навчальних закладах, а також науковців, які використовують доступ до всесвітньої мережі для більш ефективного виконання тих чи інших завдань під час роботи та пропагують цей вид діяльності серед студентів. Однак існує технічна проблема використання цього ресурсу. Адже навіть великі ВНЗ не завжди мають змогу забезпечити студентів вільним доступом роботи в Інтернеті.

Щодо інших видів активності студентів під час навчання, то завданням викладача фізики є підвищення інтересу до них та створення умов для більш широкого використання їх у практиці навчання. Зокрема, низький інтерес до розв'язування творчих задач з фізики можна пояснити проблемою розв'язування задач з фізики взагалі.

Серед видів роботи, що пов'язані із залученням студентів до науково-пошукової діяльності, наприклад, участі в конференціях з доповідями чи прослуховування доповідей, то згідно з опитуванням у виявленні активності зацікавлені 44%, тоді як бути слухачами мають бажання 61% опитаних. З цього видно, що студенти першого курсу мають інтерес до наукових досліджень. Необхідно одразу ж залучати їх до наукових досліджень, адже на старших курсах цей інтерес суттєво знижується.

Слід звернути увагу на такі види роботи, що формують навички роботи з комп'ютером, на складання та використання комп'ютерних програм, що моделюють фізичні процеси, бо при виконанні цих програм у студента формуються навички, що будуть викростовуватися інженером при подальшій професійній діяльності тобто

вміння працювати з технічними засобами, правильно зчитувати інформацію з монітора, виділяти з побаченого головне та робити висновки.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновки, що завданням викладача загальної фізики навчального закладу льотного напрямку є постійне підвищення мотивації студентів до вивчення фізики; забезпечення профільного спрямування у викладанні дисципліни; забезпечення оптимального поєднання теорії та практики; залучення студентів до науково-дослідної роботи; сприяння формуванню навичок самостійної роботи студентів та широке використання комп'ютерних технологій.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Макаров Р.Н., Герасименко Л.В. Теория и практика конструирования целевых моделей операторов особо сложных систем управления – М., 1997 –532с.
2. Долженко О.В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Метод.пособие – М.: Высшая школа, 1990 –191с.
3. Безпалько В.П. Слогаемые педагогической технологи. –М.:Педагогіка, 1989. – 190с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дзядух Олена Сергіївна – аспірантка Державної льотної академії України (м. Кіровоград).

Наукові інтереси: активізація пізнавальних інтересів студентів до вивчення фізики.

Бурмістров Олександр Миколайович – професор кафедри фізико-математичних наук ДІАУ, кандидат фізико-математичних наук.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПРОГРАМУВАННЯ В УМОВАХ МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Оксана ДУБІНА

Стаття присвячена проблемам мотивації навчальної діяльності студентів в умовах модульного навчання. Запропоновані методи мотивації навчальної діяльності при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін з програмування. Наведені результати експерименту з реалізації запропонованих методів та засобів мотивації навчальної діяльності студентів в умовах модульного навчання. Визначені перспективні напрямки дослідження.

The article is devoted to the motivation problems of teaching students with modulus studding. Proposed motivation methods of teaching in studding of professional directed subjects by programming students. Given experiment results of realization offered teaching methods for students of modulus teaching. Further research strategies are specified as well.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки поряд з проблемами оновлення змісту, впровадження інноваційних технологій, методів та форм організації професійної підготовки фахівців у ВНЗ актуальними залишаються проблеми вибору та ефективного застосування психолого-педагогічних методів та засобів реалізації мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Можливість та ефективність формування позитивної мотивації до навчання і набуття професійної компетентності визначається методами та засобами мотивації, їхньому вдалому комбінуванні, що застосовуються викладачем. Найважливішим джерелом мотивації навчання є потреби та інтереси студентів. Навчальний процес повинен бути організованим таким чином, щоб студент справді був суб'єктом учіння, без примусу прагнув до систематичного, активного, самостійного оволодіння знаннями й навичками, які становлять основу моделі професійної компетентності майбутнього фахівця.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності завжди була в центрі уваги як педагогів так і психологів.

Зокрема О.М.Леонтьєв, П.Я.Гальперін, Н.Ф.Тализіна виділяють формування мотиваційної основи дій як окремий етап оволодіння знаннями, навичками та вміннями. С.Л.Рубінштейн свідоме навчання пов'язує з усвідомленням його завдань та виділяє дві основні групи мотивів свідомого навчання: прагнення підготуватися до майбутньої професійної діяльності та інтерес до знань [7]. Ю.К.Бабанський у системі методів навчання виділяє методи стимулювання та мотивації навчання: методи стимулювання інтересу до навчання та методи стимулювання обов'язків та відповідальності [6].

Аналіз публікацій останніх років показав, що дослідники в галузі теорії та методики професійної освіти приділяли велику увагу проблемам мотивації навчання студентів у ВНЗ: ціннісні орієнтири першокурсників ВНЗ (П.Скляр); мотиваційно-емоційний компонент навчальної діяльності студентів як компонент структури професійного інтересу (А.В.Штифурак); мотивація як важлива внутрішня умова розвитку прагнення особистості до набуття професії і самоосвіти, як вагомий структурний компонент творчого мислення фахівця (Л.І.Білик); залежність між рівнем наявних знань, попереднього досвіду студентів та мотивацією пізнавальної діяльності в студентів (І.О.Колосок); необхідність системного вивчення мотивації навчання для активізації навчального процесу через створення інформаційно-аналітичних центрів вивчення мотивації у кожному ВНЗ (С.О.Берега).

Застосування модульної технології навчання, її вплив на розвиток мотивації навчання та поєднання її з рейтинговою оцінкою результатів навчання досліджували: А.М.Алексюк, С.Я.Батишев, П.А.Юцявичене, А.В.Фурман, І.М.Богданова, І.Є.Булах, Н.І.Шиян, О.О.Безносюк, В.М.Нечаєв, Т.С.Кулікова, І.М.Романюк, Т.Д.Мишковська, О.В. Попович та багато інших.

Але недостатньо дослідженими залишилися питання застосування конкретних методів та засобів мотивації навчально-пізнавальної діяльності, порівняння їх ефективності в умовах модульної технології навчання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Одним із завдань нашого дослідження є виявлення мотиваційних чинників, визначення методів та засобів мотивації навчально-пізнавальної діяльності, виявлення рівня ефективності їх застосування, виявлення динаміки розвитку мотивації навчально-пізнавальної діяльності при вивченні майбутніми фахівцями з програмування професійно-орієнтованих дисциплін в умовах модульного навчання.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих результатів. Модульна технологія навчання є однією з технологій, яка ефективно реалізує функцію мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів природним чином. Одним з провідних принципів модульного навчання є принцип паритетності (П.А.Юцявичене), що виявляється у суб'єкт-суб'єктній взаємодії викладача та студента і забезпечує активізацію навчально-пізнавальної діяльності студента [8].

Результатами багатьох досліджень останніх років (А.М. Алексюк, І.Є.Булах, В.М.Нечаєв, Н.І.Шиян, Т.С.Кулікова, І.М.Романюк, О.О.Безносюк та інші) встановлено, що поєднання модульної технології навчання з рейтинговою оцінкою навчальної діяльності створює додаткові умови для позитивної мотиваційної сфери навчально-пізнавальної діяльності студентів.

На основі аналізу результатів цих досліджень, можна виділити два напрямки: одні автори вказують на провідну роль викладача у формуванні мотивації навчання та говорять про «мотиваційне управління» учнями, а інші автори стверджують, що викладач виступає у ролі каталізатора мотивації навчання, а в подальшому мотивація задається самою модульною програмою. Але всі автори підкреслюють, що найпродуктивнішою є та навчальна діяльність, яка спрямовується внутрішніми

мотивами, таким чином постає проблема трансформації зовнішніх вимог (суспільства, ринку праці, батьків, навчального закладу) у внутрішні мотиви навчально-пізнавальної діяльності студентів.

За умов реалізації принципів модульного навчання та рейтингової оцінки навчальних досягнень мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів здійснюється за рахунок: усвідомлення навчальних цілей навчальної діяльності та способів їхнього досягнення; можливості самостійного визначення обсягу потрібного кожному студенту навчального матеріалу; можливості опанування навчального матеріалу в індивідуальному темпі; чіткої, прозорої та справедливої оцінки навчальних досягнень студента. Усвідомлення студентами особистісної значущості та потреби досягнення певних навчальних результатів мотивується чітким описом комплексної якісної мети, яку студент може досягти по завершенні модуля, критеріальності рівнів засвоєння та наявності методичного забезпечення їхнього досягнення.

Створення позитивної мотивації навчання залежить від того, наскільки зрозумілі, прийнятні та особисто значущі завдання навчальної діяльності для учнів (С.Л. Рубінштейн, О.М.Леонтьєв).

Основною функцією мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів є актуалізація потреби в здійсненні навчальної діяльності, мобілізація здібностей, можливостей, наявних знань та навичок студентів на досягнення встановлених цілей та результатів навчання. Ця функція мотивації навчальної діяльності буде реалізована тільки за умови встановлення прямого безпосереднього поетапного зв'язку бажаних та очікуваних результатів з індивідуальними можливостями студентів та з доцільними психолого-педагогічними методами й засобами впливу на мотиваційну сферу особистості.

Поряд з внутрішніми діяльністю спонукається і зовнішніми широкими соціальними та вузькоособистими мотивами-вимогами. Наприклад, наявність попиту на ринку праці на фахівців з програмування, що мають знання та навички роботи з програмним забезпеченням фінансово-бухгалтерського обліку є зовнішнім мотивом щодо навчальної діяльності студента. Але, незважаючи на це, цей зовнішній мотив сам собою ще не забезпечить активну навчальну діяльність студента з набуття цих знань та навичок. У цей процес повинні бути введені внутрішні пізнавальні мотиви. Крім того, в структурі мотивів навчання можна виділити провідні та підпорядковані мотиви. Таким чином, головним завданням викладача стає забезпечення трансформації зовнішніх мотивів-вимог у внутрішні мотиви навчання, визначення методів надання потрібним мотивам характеру провідних.

З одного боку, обрані викладачем методи та засоби здійснення мотивації навчально-пізнавальної діяльності впливають на формування мотиваційної сфери та визначають провідні мотиви навчання у студентів, а з іншого – провідні мотиви, що спонукають студента до навчально-пізнавальної діяльності зумовлюють специфіку добору методів та засобів досягнення визначеного студентом результату навчальної діяльності. Необхідність підвищення ефективності мотиваційних заходів вимагає від викладачів застосування таких технологій, методів та засобів навчання, які у комплексі досягали б ефекту синергізму в реалізації функцій мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Проаналізувавши наявні підходи до мотивації діяльності, ми пропонуємо визначити мотивацію навчально-пізнавальної діяльності як сукупність зовнішніх та внутрішніх рушійних сил, що спонукають студента до навчально-пізнавальної діяльності, задають межі та форми діяльності й надають цій діяльності спрямованість та орієнтацію на досягнення певної мети.

На основі аналізу підходів до мотивації навчально-пізнавальної діяльності та особливостей процесу професійної підготовки фахівців з програмування ми пропонуємо вибір і застосування методів та засобів мотивації навчально-пізнавальної діяльності в умовах модульного навчання проводити з урахуванням наступних чинників:

1. Особливості мотиваційної сфери студентів:
 - 1.1. Спрямування мотиваційної сфери особистості (за Х. Хеккхаузенем) (на досягнення успіху; на уникнення невдач).
 - 1.2. Спрямованість внутрішньої мети навчання (набути необхідної професійної компетентності; отримати необхідну оцінку з дисципліни).
2. Способи реалізації мотивації навчально-пізнавальної діяльності:
 - 2.1. Особисто викладачем (на аудиторних заняттях; на індивідуальних заняттях; на консультаціях).
 - 2.2. Засобами навчання (друковані; електронні; програмні; аудіовізуальні).
 - 2.3. Час здійснення мотивації (попередня – перед вивченням модуля; поточна – безпосередньо про опануванні навчального матеріалу).

Організація вивчення професійно-орієнтованих дисциплін майбутніми фахівцями з програмування в умовах модульного навчання повинна ґрунтуватися на застосуванні таких форм, методів та засобів навчання, які б орієнтували, спрямовували студента на усвідомлення та сприйняття основної мети цих дисциплін у контексті можливості їхнього використання у майбутній професійній діяльності, їхньої функціональної значущості й важливості для формування професійної компетентності майбутнього фахівця.

Дослідники в галузі модульного навчання виділяють мотиваційний компонент в окремі формувальні навчальні блоки (А.В.Фурман), в окрему мотиваційну основу модуля (Т.Д.Мишковська).

Ми пропонуємо здійснювати наскрізну мотивацію навчально-пізнавальної діяльності в умовах модульного навчання, яка передбачає постійне, паралельне, супутнє здійснення мотивації на всіх етапах навчального процесу.

Для виявлення мотиваційних чинників, визначення методів та засобів мотивації навчально-пізнавальної діяльності, виявлення рівня ефективності їхнього застосування, виявлення динаміки розвитку мотивації навчально-пізнавальної діяльності при вивченні майбутніми фахівцями з програмування професійно-орієнтованих дисциплін («Програмне забезпечення фінансово-бухгалтерського обліку» (далі «ПЗ ФБО»)) в умовах модульного навчання було проведено констатувальний експеримент. В експерименті брали участь студенти бакалаврату двох груп IV курсу Навчально-наукового педагогічного комплексу м.Кіровограда, що навчаються за напрямом 0804 «Комп'ютерні науки».

На початку констатувального експерименту для виявлення головних мотивів здійснення навчально-пізнавальної діяльності серед студентів були проведені анкетування й тестування. Для виявлення спрямованості особистості на досягнення успіху чи на уникнення невдач були використані методики «Мотивація успіху» та «Мотивація на уникнення невдач» Т.Елєрса, методика «Мотивація успіху та страх невдачі» А.А. Реана. Для виявлення спрямованості мотивації до навчальної діяльності на отримання необхідної оцінки або на набуття знань, умінь та навичок методика Є.П.Ільїна [4]. Для виявлення головних мотивів вивчення студентів використовувалося анкети з ранжуванням мотивів. Результати тестування та анкетування наведені в табл.1.

Таблиця 1

Головні мотиви навчально-пізнавальної діяльності студентів

Спрямування мотивації навчальної діяльності	К. гр.	Е. гр.
Головний мотив вивчення навчального предмета його практичне (професійне) значення	85%	86%
Головний мотив вивчення навчального предмету його пізнавальне значення	10%	9%
Студенти спрямовані на отримання оцінки	30%	23%
Студенти спрямовані на набуття знань, навичок, умінь	70%	77%
Студенти спрямовані на досягнення успіху	55%	52%
Студенти спрямовані на уникнення невдач	45%	48%

На основі аналізу підходів до мотивації навчання, даних тестування та опитування ми визначили доцільні методи та засоби здійснення мотивації навчальної діяльності (професійно-орієнтовані мотиваційно-стимулювальні ситуації, моніторинг навчальної діяльності та інші) (табл.2).

Таблиця 2

Методи та засоби мотивації навчання студентів-програмістів

№	Методи здійснення мотивації навчання	Засоби реалізації мотивації
1	2	3
1	Актуалізація зовнішніх мотивів вивчення дисципліни	Повідомлення значущості, необхідності та важливості оволодіння змістом дисципліни для формування професійно компетентного фахівця.
2	Трансформація зовнішніх мотивів у внутрішню потребу й прагнення оволодіння предметом дисципліни	- навести структуру попиту на фахівців на регіональному, державному та міжнародному рівнях; - довести переваги фахівців, що мають знання цього предмета перед іншими; - розкрити можливості практичного використання набутих знань, навичок та умінь.
3	Професійна орієнтація теоретичного та практичного навчального матеріалу модулів дисципліни	- проведення аналогії з професійними обов'язками та функціями фахівців; - формулювання професійних завдань та практичних завдань, розв'язання конкретних виробничих завдань; - створення професійно-орієнтованих мотиваційно-стимулювальних ситуацій.
4	Соціальна орієнтація теоретичного та практичного навчального матеріалу модулів (для використання ЗНУнів у інших галузях)	- проведення аналогії з особистими життєвими ситуаціями; - проведення аналогії з конкретними суміжними професіями; - проведення аналогії з діяльністю приватних підприємців або керівників.
5	Проведення моніторингу навчальної діяльності студентів (створення у студентів відчуття м'якого контролю за процесом навчання)	- ознайомлення з методами та принципами, критеріями оцінки та контролю за якістю навчання; - проведення систематичної рейтингової оцінки.
6	Створення ситуацій досягнення успіху, задоволення пізнавальних потреб та потреб самореалізації	- формулювання завдань, що передбачають ймовірність досягнення успіху; - наочність досягнутих результатів; - наявність різнорівневих завдань.
7	Застосування системи заохочення	- відзначення усіх навчальних досягнень студентів.

Студенти контрольної групи навчалися за традиційною технологією згідно затвердженою навчальною програмою. Зміст курсу «ПЗ ФБО», що викладався у контрольній та експериментальній групах був ідентичним.

Студенти експериментальної групи проходили курс «ПЗ ФБО» за модульною технологією навчання (за авторською методикою), при цьому ми дотримувалися концепції наскрізної професійно-спрямованої мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

1. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів мала наскрізний характер щодо етапів процесу модульного навчання.
2. Використовувалися усі можливі та доцільні методи та засоби мотивації на кожному етапі процесу модульного навчання (див. табл. 2).
3. В основу модульного курсу «ПЗ ФБО» покладено професійно-орієнтовані мотиваційно-стимулювальні ситуації.
4. Єдність мотивів та цілей навчально-пізнавальної діяльності студентів була забезпечена ціннісно-цільовою професійно-спрямованою орієнтацією студентів.
5. Формування позитивної мотивації навчальної діяльності проводилося поєднанням процесів формування пізнавальних та професійних інтересів.

У ході експерименту проводився моніторинг навчальної діяльності, основні показники якого наведені в табл. 3.

Таблиця 3

№	Критерії ефективності наскрізної мотивації	К.гр.	Е. гр.
1	Високий рівень усвідомлення цілей та задач курсу	60%	86%
2	Значущість та корисність отриманих знань і навичок	55%	81%
3	Засвоєння змісту курсу на мінімально достатньому рівні	75%	90%
4	Зацікавленість та опанування додаткового матеріалу	10%	38%
5	Труднощі при складанні заліку	15%	5%

Після вивчення кожного модуля курсу «ПЗ ФБО» проводилося опитування для виявлення методів та засобів мотивації навчання, що найбільш спонукали до опанування змісту дисципліни та виконання практичних завдань. Студенти ранжували методи та засоби мотивації за переліком, аналогічним у табл. 2.

За результатами опитування виявлено (див. табл.2), що:

- на початкових етапах найбільшу мотивацію навчальної діяльності студенти відчували від 1, 2 та 3 методів мотивації;
- на середніх етапах вивчення курсу найбільший мотиваційний вплив мали 6, 3, та 4 методи;
- на останніх етапах вивчення курсу студенти почали виділяти 5 та 7 методи.

По завершенні констатувального експерименту за студентами обох груп тривало спостереження для виявлення подальшого впливу застосування модульної технології при вивченні дисципліни «ПЗ ФБО». За результатами спостереження виявлено, що 38% студентів експериментальної групи при проходженні виробничої практики успішно виконували професійні завдання, що пов'язані з автоматизацією фінансово-бухгалтерського обліку на підприємствах. У той же час з контрольної групи тільки 10% влаштувалося на практику за даним напрямком. Крім того, при виборі тем курсових проектів 47% студентів експериментальної групи обрали або самостійно запропонували теми проектів, що пов'язані з автоматизацією задач фінансово-бухгалтерського обліку на підприємствах, у той же час у контрольній групі таких студентів було тільки 15 %. Студентів, що мали проблеми при виборі тем курсового проекту в експериментальній групі було 5%, а в контрольній – 25%.

Висновки. Отримані результати свідчать про ефективність застосування модульної технології навчання та наскрізної мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Подальшого дослідження та експериментальної перевірки

потребують виявлення взаємозв'язку між методами і засобами мотивації навчання та динамікою розвитку мотивації навчання.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі:

- розробка, наукове обґрунтування та експериментальна перевірка комплексу діагностичних методик для виявлення ефективних мотиваційних чинників і моніторингу динаміки розвитку мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- розробка та наукове обґрунтування методів аналізу результатів формування позитивної мотивації навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Батышев С.Я. Блочно-модульное обучение. – М.: Транс-сервис, 1997. – 225с.
2. Береза С.О. Активізація навчального процесу - комплексний підхід // Проблеми освіти: Наук. - метод. зб./ Кол. авт. - К.: НМЦВО, 2003. - Вип. 34. - С. 275 – 277.
3. Білик Л.І. Інтелект та мотивація – вагомі структурні компоненти творчого мислення фахівця – еколога // Проблеми освіти: Наук.-метод.зб./ кол. авт. – К.: НМЦВО, 2004. – Вип.. 35. – С. 79– 84
4. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. – СПб.: Питер, 2004. – 701с.
5. Колосок І.О. Диференціація підходів у керуванні пізнавальною діяльністю студентів на лабораторно-практичних заняттях.//Проблеми освіти: Наук.-метод.зб/ Кол. авт. – К.: НМЦВО, 2000. – Вип.. 22. – С. 128 – 134
6. Педагогіка: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов/ Под ред. Ю.К.Бабанского. – М.: Просвещение, 1983. – 608 с.
7. Рубінштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 т.–Т. II. – М.: Педагогіка, 1989. – 328 с.
8. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. –Каунас: Швиеса, 1989. – 271 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Дубіна Оксана Євгенівна – аспірантка Державної льотної академії України (м. Кіровоград).
Наукові інтереси: професійна підготовка фахівців з програмування.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В РАМКАХ КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

Ірина КОПЧУК

Стаття присвячена питанню організації навчального процесу вивчення вищої математики в рамках кредитно-модульної системи. Запропонована технологія розкривається на прикладі вивчення змістового модуля „Матриці та дії над матрицями”.

The article is deals with the question of organization of educational process of study of higher mathematics within the framework of the credit-module system. The offered technology opens up on the example of study of the semantic module „Matrices and operations with matrices”.

Упродовж семи років європейське освітнє співтовариство консолідується задля освітньої концепції Болонського процесу: формування та перспективи загальноєвропейської системи вищої освіти, названою Зоною європейської вищої освіти, яка ґрунтується на спільності фундаментальних принципів функціонування. Щодо України, то подальші соціально-економічні й політичні зміни в суспільстві, зміцнення державності України в суспільстві, входження її в цивілізоване світове співтовариство неможливі без структурної реформи й національної системи вищої школи, спрямовані на забезпечення мобільності, працевлаштування та конкурентоспроможності фахівців з вищою освітою.

Однією з передумов входження України до єдиної Європейської зони вищої освіти є реалізація системою вищої освіти України ідей Болонського процесу.

Сьогодні в лексикон працівників вищої освіти міцно увійшли терміни кредитно-модульна система організації навчального процесу, модуль, змістовий модуль. Згідно з тимчасовим положенням про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців уведено такі терміни, які відповідають цілям цього положення, а саме:

- *кредитно-модульна система організації навчального процесу* – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні модульних технологій навчання та залікових освітніх одиниць;
- *модуль* – це задокументована завершена частина освітньо-професійної програми (навчальної дисципліни, практики, державної атестації), що реалізується відповідними формами навчального процесу (позначення М);
- *змістовий модуль* – це система навчальних елементів, що поєднана за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові (позначення ЗМ).

Для широкого впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу слід дотримуватися цілого ряду принципів, одним з яких є принцип модульності. Цей принцип виявляється через специфічну для модульного навчання організацію методів і прийомів навчально-виховних заходів, основним змістом яких є активна, самостійно-творча пізнавальна діяльність студента.

Крім того, програмою «Освіта XXI століття» визначається організація навчального процесу таким чином, щоб забезпечити формування у людини навичок самостійного оволодіння новими знаннями протягом усієї її діяльності.

Сьогодні необхідно виходити з того, що в сучасних умовах соціальний аргумент займає перше місце, а ситуація в науковій сфері, масовій інформації змінюється досить швидко, підкреслимо, що майбутнім фахівцям слід бути готовими до самоосвіти, і це дуже важливий процес. Самоосвіта передусім пов'язана з активністю і самостійністю людини.

Активність – це найважливіша умова досягнення мети в освіті, тому її називають основоположною категорією дидактики. Цілеспрямована активність є рушійною силою навчання, і це не тільки умова, а й засіб досягнення мети.

Самостійність можна розглянути як: властивість особистості, здатність суб'єкта діяти без допомоги інших, засіб мислення і діяльності, риса характеру. Зовнішньою ознакою самостійності є планування своєї діяльності, систематичний самоконтроль за ходом і результатами своєї роботи. Внутрішня ознака самостійності відображає потреби, розумові, морально-вольові, фізичні зусилля, спрямованість на досягнення поставленої мети.

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, формування у них наукового світогляду, поглиблення науково-теоретичної підготовки вважаємо за доцільне звернути особливу увагу на технологію навчання в рамках кредитно-модульної системи.

Узагальнюючи сказане, підкреслимо, що викладач має перейти на новий рівень стосунків зі студентом. Він має розробити таку «стратегію» викладання, яка забезпечила б активну, самостійну, цілеспрямовану, результативну роботу кожного студента. З урахуванням того факту, що студентському середовищу притаманна психологічна неготовність, а в окремих випадках і небажання обтяжувати себе додатковою працею, зрозуміло, що саме це є суттєвою перепорою для самостійного оволодіння знаннями в процесі навчання.

Плануючи діяльність у рамках кредитно-модульної системи, викладач має: 1) побудувати структуру модуля; 2) визначити змістові модулі; 3) сформувати навчально-методичний комплекс.

Під час структурування курсу необхідно визначити загальну мету вивчення курсу та його логічну структуру. Проілюструємо це на прикладі курсу «Вища математика».

М-0. Вступ до курсу. Загальна дидактична мета курсу.	М-5. Похідна.
М-1. Лінійна алгебра.	М-6. Функції декількох змінних.
М-2. Аналітична геометрія.	М-7 Інтегральне числення.
М-3. Введення в математичний аналіз.	М-8 Диференціальні рівняння.
М-4. Границя і неперервність.	М-9 Ряди.
	М-Р. Резюме (узагальнення).
	М-К. Контроль (іспит).

Отже, зміст курсу сформований.

Формування кожного змістового модуля у свою чергу містить наступні дії.

1. Визначення дидактичної мети модуля. Ця мета визначається як інтеграційна, яка об'єднує в собі вимоги до знань, умінь, навичок і якостей випускника стосовно модуля, взятого в цілому.

2. Виділення змістових модулів у змісті модуля. Структура модуля визначається внаслідок виділення: 1) змістових модулів у змісті теоретичного матеріалу модуля відповідно до його інтеграційної мети й логічної структури. Вони йдуть під номерами: ЗМ-1, ЗМ-2, ЗМ-3 і т. д.; 2) змістових елементів власне дидактичного порядку – ЗМ-0 (введення в модуль, враховуючи мету його вивчення), ЗМ-Р (резюме), ЗМ-К (контроль за модулем).

Названі дві групи ЗМ й становлять структуру модуля. Її схема на прикладі модуля М-6 курсу вищої математики має такий вигляд:

ЗМ-0. Введення. Мета вивчення модуля.	ЗМ-6. Екстремум функції декількох змінних.
ЗМ-1. Основні поняття.	ЗМ-7. Умовний екстремум. Метод Лагранжа.
ЗМ-2. Границя і неперервність.	ЗМ-Р. Резюме, узагальнення.
ЗМ-3. Частинні похідні.	ЗМ-К. Контроль (підсумковий).
ЗМ-4. Диференціал функції.	
ЗМ-5. Похідна за напрямком. Градієнт.	

Наступним важливим моментом після структуризації є розробка навчально-методичного комплексу (НМК), щоб забезпечити навчальний процес як цілісність конкретної дисципліни, тобто має бути забезпечена єдність: 1) цілей навчання; 2) змісту; 3) дидактичного процесу; 4) організаційних форм навчання. Лише за таких умов НМК є комплексом, який становить одне ціле.

До складу НМК входять: підручник, посібник для викладача, практикум, словник та інші компоненти. Проте такий НМК не можна назвати повним. Проведений аналіз показав, що стан та рівень розробки НМК з точних дисциплін, а саме з математики, характеризується: неповнотою навчально-методичного забезпечення (зазвичай існують лише окремі компоненти комплексу); різницею між створенням і виконанням компонентів, які утворюють навчально-методичне забезпечення дисципліни; нецілісністю. Навчання не відображається в НМК як єдність пов'язаних між собою елементів.

Так, на наш погляд, НМК окремої дисципліни виступає зазвичай як набір компонентів, які належать до окремого предмета і не являють собою єдиного цілого. Цим зумовлена основна проблема таких комплексів – невідповідність між призначенням НМК і їхнім дійсним станом.

Оскільки модульне навчання ставить за мету формування у студентів навичок самоосвіти, то весь процес будується на основі свідомого цілепокладання з ієрархією близьких (знання, вміння, навички), середніх (загальнонавчальні вміння та навички) і перспективних (розвиток здібностей особистості) цілей. Тому НМК має бути

розроблений таким чином, щоб, по-перше, забезпечити цілісність навчання, по-друге, різносторонньо забезпечити потреби студентів.

За таких умов, на наш погляд, важливою складовою мають бути методичні рекомендації щодо вивчення предмета. Ця частина НМК створюється для студента. Вона повинна містити пояснення до навчального тексту; поради, як раціонально працювати з навчальним матеріалом; джерела інформації; алгоритм розв'язування задач (а в деяких випадках і зразки правильних розв'язків); відповіді на задачі й тести для самоконтролю. Викладення матеріалу має бути послідовним згідно з порядком змістових модулів.

Наприклад, при підготовці рекомендацій для вивчення матеріалу М-1 «Матриці та основні дії над ними» його структура може бути такою:

Навчальний текст		Рекомендації щодо вивчення модуля
ЗМ – 0. Вступ у модуль. Мета: вивчення основних понять лінійної алгебри та можливостей їх застосування для розв'язання прикладних задач.		Ключові поняття: матриця, обернена матриця, ранг матриці, система лінійних рівнянь, розв'язок системи лінійних рівнянь, визначник, мінор, алгебраїчне доповнення.
ЗМ – 1. «Матриці та основні дії над ними». Кількість годин – 6 годин. <i>Лекція 1. Матриці.</i> 1. Поняття матриці. 2. Види матриць. 3. Елементарні перетворення матриці. <i>Лекція 2. Дії над матрицями.</i> 1. Операції над матрицями. 2. Теорема (про множину квадратних матриць). <i>Практичне заняття 1.</i> Дії над матрицями.		Мотивація вивчення даного змістового модуля.
Навчальні цілі ЗМ:		Вивчення ЗМ необхідно починати з усвідомлення цілей. Починайте з ЗМ–0: пригадайте основну проблему модуля. Питання розглядаються послідовно на наступних рівнях засвоєння залежно від поставлених цілей: 1– на рівні ознайомлення, сприйняття; 2– на рівні усвідомлення, засвоєння; 3– на рівні застосування (для розв'язування практичних задач).
Треба знати:	Треба вміти:	
- означення матриці; - основні типи матриць; - означення основних операцій та їхні властивості; - види елементарних перетворень.	- упорядковувати двовірний масив; - розрізняти типи матриць; - виконувати дії над матрицями із застосуванням їхніх властивостей; - виконувати перетворення над матрицями.	
Порядок вивчення кожного питання: - розуміння сутності питання і необхідності його засвоєння (пояснюється коротко зміст); - вивчення літератури: що і наскільки глибоко необхідно вивчити; - виконання навчальних завдань: 1) тести, вправи; 2) проблемні завдання. Самоконтроль по ЗМ – 1: питання, тести та інші завдання. Самооцінка і корекція навчальної діяльності: - проаналізуйте рівень засвоєння ЗМ–1; - оцініть стан досягнення поставлених навчальних цілей.		Рекомендації, як працювати з даною літературою. Дати короткий коментар або анотацію до кожного джерела. Алгоритм виконання кожної операції. Поради до того, як працювати з лекційним матеріалом. Робота над помилками: 1. Визначте ознаки помилки. 2. Розкрийте причини і способи її виправлення. Пояснення до вивчення ЗМ–2. (логічний перехід)

Розглянуті аспекти та послідовність розробки кредитно-модульної системи вивчення курсу "Вищої математики" суттєво активізує самостійну роботу студентів і

сприяє створенню необхідного методичного забезпечення до вимог Болонської конвенції.

БІБЛІОГРАФІЯ.

1. Болонський процес: Документи / Укладачі: З.І. Тимошенко, А.М. Греков, Ю.А. Гапон, Ю.І. Палеха. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004, – 169с.
2. Булгакова Н.Б. Педагогіка вищої школи: Конспект лекцій: - К.: НАУ, 2003. – 40 с.
3. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / За редакцією В.Г. Кременя. – Тернопіль: вид-во ТДПУ імені В. Гнатюка, 2004. – 147 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Копчук Ірина Олександрівна – магістрантка Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: методика викладання математики.

СУЧАСНІ КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОНЯТТЯ „ПЕДАГОГІЧНА МАЙСТЕРНІСТЬ УЧИТЕЛЯ”

Лариса КОРОЛЬ

У статті розглянуто основні сучасні концептуальні підходи до поняття „педагогічна майстерність учителя”, які розкривають сутність цього феномена.

The basic modern conceptual approaches to the concept „teacher’s educational mastership”, which represent the essence of this phenomenon are considered in the article.

Актуальність проблеми. Нинішній етап розвитку педагогічної освіти в Україні ознаменувався процесами реформування галузі, які уособлюють прагнення демократичної держави кардинально підвищити якість вітчизняної професійної підготовки майбутнього вчителя. Сьогодні не викликає сумнівів, що вища педагогічна школа потребує нових теоретико-практичних підходів, нових технологій, форм і засобів ефективної реорганізації навчально-виховного процесу. Можна стверджувати, що галузь професійної підготовки вчителя стоїть на порозі технологічного прориву, оскільки науковцями розробляються і впроваджуються десятки технологій, покликаних активізувати творчі можливості студента, забезпечити його неперервне самовдосконалення і тим самим задовольнити зростаючий суспільний попит на педагога високого професійного гатунку, справжнього майстра своєї справи.

Ідея технологічного підходу до професійної підготовки майбутнього вчителя актуалізується як у теоретико-методологічному полі (І.Богданова, А.Нісімчук, О.Падалка, О.Пехота, М.Приходько, Г.Селевко, С.Сисоєва, І.Смолук, В.Стрельников, І.Якиманська, В.Шепель, О. Шпак, Т.Яценко та ін.), так і створенням на базі багатьох педагогічних інституцій країни інноваційних кафедр. До числа таких І.Зязюн, О.Пехота, О.Олексюк та ін. слушно відносять кафедри педагогічної антропології, педагогічної творчості, педагогічних технологій, педагогічної майстерності тощо [12, 22], адже саме їхні фахівці запропонували низку цілісних концептуальних моделей технологізації навчально-виховного процесу ВНЗ.

Із позицій відходу від панівної когнітивної домінанти в професійній підготовці майбутнього вчителя викликає першорядний інтерес проблема педагогічної майстерності як технології розвитку особистості майбутнього вчителя, що ґрунтується на множині взаємодоповнювальних концептуальних підходів, котрі виявляє різноманіття тлумачень цього феномена.

Аналіз наукових джерел не залишає сумнівів, що розпочатий у 70-х рр. минулого сторіччя процес інтенсивного дослідження вченими категоріального змісту

педагогічної майстерності вчителя (Ю.Азаров, Н.Кузьміна, Б.Мітюров, Д.Самуйленко, О.Щербаков та ін.) протягом останніх років істотно збагатився не лише науковими працями, а й принципово новими поглядами. Показовим у контексті сказаного є той факт, що до висвітлення сутності й структури поняття „педагогічна майстерність” усе частіше звертаються автори монографій (І.Зязюн, Т.Іванова, О.Капченко, Н.Ничкало та ін. (2003)), навчальних посібників з педагогічної майстерності (Г.Троцько (1995), В.Гриньова, Г.Троцько, Т.Дмитренко, С.Золотухіна, В.Смагін та ін. (2000)), (І.Зязюн, Л.Крамущенко, І.Кривонос, О.Мірошник, В.Семиченко, Н.Тарасевич та ін. (1997, 2004)) та педагогіки (Л.Байкова, Л.Гребьонкіна (2000), А.Кузьмінський, В.Омеляненко (2003), З.Курлянд (2003), Р.Піонова (2002), О.Савченко (2002), Л.Столярченко (2001), Г.Яворська (2002), В.Ягупов (2003)). Контент-аналіз пропонованих сучасними науковцями дефініцій недвозначно вказує, що усталений погляд про два теоретичні підходи до розуміння поняття „педагогічна майстерність” (за Ю.Азаровим (1985), (перший співвідносить майстерність із методами організації шкільного життя, відповідно другий ставить в епіцентр особистість педагога) потребує доповнення і приводить до думки про актуальність систематизації наявних наукових тлумачень. Отже, за мету статті ставимо виявлення основних теоретичних підходів до сутності поняття „педагогічна майстерність учителя”.

У ракурсі виокремленої проблематики вважаємо помітним доробок наукової школи Н.Кузьміної, наслідувачі якої визначили педагогічну майстерність як певну сукупність різнорівнево-сформованих умінь, що сприяють індивідуалізації професійної діяльності. Таке бачення досліджуваного поняття вилилося в абстрагований варіант дефініції педагогічної майстерності як вищого рівня педагогічної діяльності, на якому вчитель успішно розв’язує професійні завдання [3, 20].

Погляд петербурзьких учених став концептуальним ядром наукового напрямку, поборники якого репрезентують майстерність як: вільне володіння професійною технологією, націлене на здобутки у навчанні й вихованні (Ю.Бабанський); знаряддя досягнення високих результатів праці (Р.Скульський); продукт неперервного самовдосконалення професійної діяльності вчителя (Є.Павлютенков); уміння професійного розв’язування завдань, володіння різними видами навчально-виховної діяльності (І.Харламов); процес неперервного вдосконалення професійної діяльності вчителя протягом усього періоду роботи в школі (Г.Логутенко); вияв високого рівня педагогічної діяльності (Л.Байкова, Л.Гребьонкіна, Н.Волкова).

Спектр наведених наукових тверджень досить повно, на наш погляд, відтворює основну ідею характеризованого підходу, проте не охоплює всіх її аспектів. Для прикладу, Ю.Львова залучає до семантичного діапазону аналізованого поняття потребу вчителя в методичній новизні, переповненість педагогічними замислами, Г.Щукіна робить акцент на оволодінні способами ефективно передавати знання, філігранному розумінні психологічних особливостей учнів, створенні атмосфери діловитості, взаємодопомоги та співучасті, О.Вишневецький вважає, що „...майстерність учителя полягає в тому, щоб організувати та вести процес навчання і водночас „стояти осторонь”, залишаючи учневі роль інтелектуального лідера” [1, 59]. Продовженням цієї низки міркувань постає співвіднесення педагогічної майстерності з високою освіченістю вчителя та вмінням досягати взаєморозуміння зі школярами (І.Синиця).

Різномічне теоретичне опрацювання діяльнісного підходу віддзеркалюють і лексикографічні тлумачення терміна „майстерність” як вправності у виконанні певного виду діяльності [13], характеристику педагогічної діяльності високого рівня [4; 6], глибокого розуміння справи, сукупно з розвиненим умінням здійснювати ефективну дію в будь-якому виді професійних чи аматорських занять [7].

У численних наукових публікаціях (Т.Іванова, В.Кан-Калік, І.Подласий, Л.Рувінський, І.Кобиляцький, С.Смирнов, М.Солдатенко, П.Щербань) та дисертаційних роботах (Є.Барбіна, І.Татур, С.Швидка) доведено, що досліджуваний феномен є нічим іншим, як складним інтегральним поєднанням індивідуально-особистісних та операціонально-діяльнісних характеристик. Науковці пов'язують набуття фахової компетентності з процесом кількісного накопичення професійно важливих рис особистості, що за обставин розвитку рефлексивної позиції вчителя трансформуються у нову якість професійної діяльності – педагогічну майстерність.

Узагальнення низки висловлених ученими суджень уможливило констатувати доповнення первинного підходу до майстерності вчителя як високого рівня діяльності особистісним змістом, що, поза сумнівом, істотно збагатило розглянуту сукупність концептуальних бачень досліджуваного поняття, не перекресливши актуальності розробки у 80 – 90-х роках ХХ ст. інших теоретичних підходів.

Змінює акценти у визначенні базового поняття Г.Хозяїнов, назвавши майстерністю вчителя високе мистецтво, що має вияв у комплексному розв'язанні завдань освіти, виховання та розвитку учнів на основі знань, особистісних якостей і педагогічного досвіду [15, 81].

Намічений концептуальний напрям підтримують С.Єлканов, М.Козій, А.Кузьмінський, Б.Ліхачов, О.Мороз, В.Омеляненко, приєднуючись до думки яких В.Гриньова, Т.Дмитренко, С.Золотухіна, Г.Троцько визнають педагогічну майстерність учителя високим мистецтвом навчання і виховання, що постійно вдосконалюється і зосереджує в собі загальну педагогічну культуру наставника, педагогічні здібності, педагогічну техніку [11, 75 – 76].

У довідковій літературі поняття „майстерність” тлумачиться як мистецтво оволодіння певною професією, що позитивно впливає на якість виконання роботи. Ідентичне визначення знаходимо на сторінках „Енциклопедії професійної освіти” С.Батишева, що, правда зміст дефінізованого поняття істотно поглиблює уточнення, згідно з яким педагогічна майстерність визнається комплексом особистісних якостей [9]. Тим самим укладачі енциклопедії зафіксували поряд із визначенням педагогічної майстерності – високого мистецтва навчання і виховання – провідну ідею не менш поширеного наукового підходу до тлумачення даної реалії як сукупності рис особистості вчителя.

Одним із перших наприкінці 70-х – у 80-х рр. ХХ ст. аргументував своє концептуальне бачення колектив науковців Полтавського педагогічного інституту (Г.Брагіна, І.Зязюн, Л.Крамущенко, І.Кривонос, В.Семиченко, Н.Тарасевич та ін.), який вибудував автентичну теоретичну позицію на засадах і ціннісних орієнтаціях гуманістичної стратегії професійної підготовки майбутнього вчителя, вперше розробивши спецкурс „Основи педагогічної майстерності” для вищих навчальних закладів.

„Словник термінології з педагогічної майстерності”, укладений 1995 р. полтавськими науковцями, містить наступне визначення: „Педагогічна майстерність – комплекс властивостей особистості, що забезпечують високий рівень самоорганізації професійної педагогічної діяльності на рефлексивній основі” [8], яке знайшло відбиття в обох редакціях підручника „Педагогічна майстерність” за ред. І.Зязюна (1997, 2004).

Родзинкою описаного підходу є пріоритет суб'єктного начала на тлі визнання вагомості глибокої фахової підготовки вчителя. У цьому переконують вирізнені авторами структурні компоненти педагогічної майстерності, як-то: гуманістична спрямованість (системотвірний чинник), професійна компетентність (особистісно забарвлена усвідомлена система знань визнається підвалиною професіоналізму вчителя), педагогічні здібності (забезпечують швидкість самовдосконалення),

педагогічна техніка (спираючись на знання і здібності, дає змогу виявити внутрішній потенціал учителя, гармонізуючи структуру педагогічної діяльності) [5, 30 – 32].

Мають рацію Ф.Гоноболін, М.Дяченко, Л.Кандибович, виділяючи в такій структурі взаємопов'язані сторони, зовнішня з яких вимальовується у творчому розв'язанні педагогічних завдань, а внутрішня сторона акумулює систему якостей особистості наставника [2, 169 – 170].

Відштовхуючись від сказаного, вважаємо цінною думку Е.Помиткіна, який специфіку педагогічної майстерності вбачає у першочерговому значенні особистісних якостей викладача стосовно до рівня його професійної компетентності й обізнаності, оскільки улюблений педагог формує позитивне ставлення до свого предмета [10, 103]. Іншими словами, особистісний потенціал фахівця подекуди має вирішальне значення для успішної професійної діяльності.

Отже, блок розглянутих переконань фокусує увагу на розвитку в майбутнього вчителя системи професійно значущих властивостей особистості.

Дещо в іншому концептуальному полі подано визначення поняття „педагогічна майстерність” як цілісного соціально-психологічного утвору, що містить у собі певні взаємопов'язані та взаємозумовлені компоненти специфічної системи (В.Куценко, Л.Нечепоренко). Однотипну наукову лінію продовжує Г.Троцько, іменуючи педагогічною майстерністю „...психологічний, емоційно-вольовий феномен, користуючись яким вихователь може вводити учнів у процес пізнання навколишнього світу, допомагає оволодіти знаннями, активізує розумові здібності, виховує благородні почуття, громадянську і людську гідність, віру у великі можливості саморозвитку і самовиховання” [14, 21]. Як бачимо, вчені обґрунтовують дидактичний погляд на педагогічну майстерність як професійно-особистісне явище.

Починаючи з 90-х років ХХ ст., в педагогічній теорії активно пропагується розуміння педагогічної майстерності як складової педагогічної культури. У полі „перетворювальної культури людини” досліджуване поняття глибоко розглянуто В.Гриньовою, В.Луговим, М.Касяненком, Н. Курлянд, Г.Яворською, В.Ягуповим, праці яких можна об'єднати в окремий концептуальний блок. Відповідно до розробленого ними культурологічного підходу, педагогічна майстерність повнокровно матеріалізується саме в процесі культурологічного розвитку індивіда, його особистісних культурно-значущих функцій. Невідкладним завданням учені називають інкультурацію особистості вчителя, що зумовлює коригування навчальних програм із педагогічної майстерності в бік детального розгляду таких питань, як сутність педагогічної культури, педагогічна взаємодія різних народів і держав, діалог культур тощо (Т.Іванова). Отже, вчитель-майстер має бути полікультурною особистістю – активним провідником національних культурних традицій і одночасно високоінтелектуальним поціновувачем своєрідності надбань інших етносів.

Слід також наголосити, що проблема педагогічної майстерності вчителя різнопланово досліджується у зарубіжжі. Німецькі вчені обстоюють положення про педагогічну майстерність як індивідуальну комплексну властивість особистості вчителя (П. Екке), що, будучи суб'єктивною передумовою професійного успіху (Л. Кунц, Я. Рюкварт), тим або іншим чином виявляє себе в кожному виді діяльності. Відмінне переконання сповідує американський учений Л.Рубін, який до атрибутів педагогічної майстерності прираховує вибір цілей освіти, використання новаторських способів досягнення цих цілей поряд із прагненням вправно добиватися їх на основі творчого пошуку, приросту технічних умінь, а також багатства інтуїтивних педагогічних рішень учителя-майстра.

Репрезентована розбіжність думок підтверджує факт існування в зарубіжній педагогіці різних підходів до проблеми педагогічної майстерності.

Узагальнюючи викладене, вкажемо на спільні для більшості наукових уявлень штрихи: по-перше, педагогічна майстерність, виявляючись у навчально-виховній діяльності, визнається важелем впливу на професійний успіх вчителя; по-друге, педагогічна майстерність є гармонійним поєднанням особистісного та діяльнісного начал; по-третє, дані сучасних підручників та посібників свідчать, що майстерність вчителя посідає місце одного з базових понять у педагогіці.

Проведене дослідження дозволяє сформулювати наступні *висновки*:

- вивчення досить широкого кола наукових праць демонструє відмінні концептуальні підходи до поняття „педагогічна майстерність вчителя”, розкриті в теоретичному доробку вітчизняних і зарубіжних учених;
- у ході аналізу довідково-теоретичних джерел було виявлено 5 основних підходів до тлумачення сутності аналізованого феномена, який у науково-педагогічній літературі найчастіше співвідноситься з високим рівнем професійної діяльності, професійно-особистісним утворенням, сукупністю властивостей особистості, навчально-виховним мистецтвом учителя, компонентом педагогічної культури;
- цінність кожного із поданих теоретичних підходів полягає в оригінальному ракурсі розгляду досліджуваної реалії, який, детермінуючи й обґрунтовуючи її окремі грані, взаємодіє з іншими науковими баченнями, чим відкриває перспективу подальшого наукового осмислення педагогічної майстерності як практично зорієнтованої альтернативи академічному напрямку професійної підготовки майбутнього вчителя в Україні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вишневецький О.І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки: Посіб. для студ. вищих навч. закл. – Дрогобич: Коло, 2003.
2. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А. Психология высшей школы. – Минск: Изд-во БГУ, 1976.
3. Кузьмина Н.В. Очерки психологи труда учителя. Психологическая структура деятельности учителя и формирование его личности. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967.
4. Педагогічна майстерність // Гончаренко С. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – С. 251.
5. Педагогічна майстерність: Підручник / І.А. Зязюн, Л.В. Крамущенко, І.Ф. Кривонос та ін.; За ред. І.А. Зязюна. – К.: Вища школа, 2004.
6. Педагогічна майстерність // Професійна освіта: Словник: Навч. посіб. / Уклад. С.У. Гончаренко та ін.; За ред. Н.Г. Ничкало. – К.: Вища школа, 2000. – С. 235.
7. Педагогическое мастерство // Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. – С. 241.
8. Педагогічна майстерність // Словник термінології з педагогічної майстерності / Н.М. Тарасевич, Л.В. Крамущенко, Л.В. Малаканова та ін. – Полтава, 1995. – С. 28.
9. Педагогическое мастерство // Энциклопедия профессионального образования: В 3 т. / Под ред. С.Я. Батышева. – М.: АПО, 1999. – Т. 2: М – П. – С. 232.
10. Педагогічна майстерність у закладах професійної освіти: Монографія / За ред. І.А. Зязюна. – К., 2003.
11. Педагогічна майстерність учителя: Навч. посіб. для студентів, викладачів, учителів / В.М. Гриньова, Г.В. Троцько, Т.О. Дмитренко, С.Т. Золотухіна, В.І. Смагін та ін.; За ред. В.М. Гриньової. – Х.: Видавник Шуст А.І., 2000.
12. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: Навч. посіб. / За ред. І.А. Зязюна, О.М. Пехоти. – К.: Видавництво А.С.К., 2003.
13. Психологічний словник / За ред. В.І. Войтка. – К.: Вища школа, 1982. – С. 88.
14. Троцько Г.В. Педагогічна майстерність. – Х.: Вид-во. ХДУ, 1995.
15. Хозяинов Г.И. Педагогическое мастерство преподавателя: Метод. пособ. – М.: Высш. школа, 1988.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Король Лариса Леонідівна – старший викладач Полтавського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: сутність і структура педагогічної майстерності.

ВПЛИВ ІДЕЙ ПОСТМОДЕРНУ НА ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНО-КРИТИЧНОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Костянтин КОСТЮЧЕНКО

Розглядаються деякі аспекти формування раціонально-критичного світогляду вчителя як складової професійної підготовки. Досліджується зміст такого світогляду та його вплив на практичну діяльність вчителя. Раціонально-критичний світогляд педагога інтерпретується як необхідність розуміння й сприймання системної складності педагогічного процесу, зокрема з позицій постмодерну.

The article views the aspects of shaping ratio-critical worldview of a teacher as a part of his/her professional pedagogical training. The author studies the subject matter of such worldview and its influence on teacher's activities. Ratio-critical worldview of a teacher is interpreted as a necessity for understanding and perception systemic complexity of a pedagogical process, as seen in postmodernity in particular.

У цій статті розглядається проблема формування раціонально-критичного світогляду вчителя як однієї із складових загальної проблеми професійної підготовки, котра є важливою як у науковому, так і в практичному планах. Проблема формування раціонально-критичного світогляду людини, зокрема вчителя, в деяких аспектах досліджувалася в багатьох працях психологів, педагогів, філософів як в Україні, так і за рубежом [4; 6; 7; 8; 9; 10; 14; 15; 16]. Однак проблема формування раціонально-критичного світогляду вчителя як цілісна проблема в науково-педагогічній літературі досліджена ще мало. Зокрема, на думку автора, потребують дослідження витoki раціонально-критичного розуміння та сприймання світу й змісту цього поняття. Метою статті є дослідження змісту раціонально-критичного світогляду вчителя на основі ідей постмодерну, окремих аспектів такого світогляду та його впливу на розуміння й сприймання педагогічного процесу, на практичну діяльність вчителя. У статті розвиваються положення автора, що викладені в [6] і які спираються на ідеї праць [6; 7; 9; 13; 14; 15; 16].

Відомий англійський філософ і літератор Ч.Сноу у своїй праці [13] розглядає дві складові людської культури – природничу та гуманітарну. Відображенням природничої культури у світогляді вчителя є його раціонально-критична складова. Цю складову можна розглядати як один із «двох світоглядів вчителя», який формує образ педагогічного процесу у вигляді наукових моделей, схем, парадигм, що розкривають закономірності, чіткість, визначеність, упорядкованість, однозначність, раціональний вибір, сталість, необхідність, структурність, детермінізм, логічність, диз'юнктивність, на чому наголошується в праці [6].

Суттєвий вплив на формування раціонально-критичного світогляду, критичного мислення мають ідеї постмодерну, який виникнув як відповідь на розчарування в модернізмі. Модерн, як відомо [9], вірить у силу розуму, раціонального пізнання, науки, людину як творця своєї долі. З позицій ідей модерну в основі організації педагогічного процесу лежить науково-раціональне пізнання, логіка. Тоді педагогічний процес можна довести до будь-якого ступеня досконалості, зокрема, до будь-якого рівня навченості та вихованості учнів. Усе, що не вписується в раціонально-логічну схему педагогічного процесу, вважається несуттєвим, випадковим, «прикрим непорозумінням», яке потрібно за рахунок удосконалення раціонально-логічної схеми педагогічного процесу зменшити, а то й зовсім усунути. В уявленнях модерну можна побудувати моноцентричний педагогічний процес з досконалою структурою, який буде давати досить високі якісні показники навчання й виховання. Виходячи з цього, в уявленнях модерну певні методи, теорії, парадигми в педагогіці можуть стати

панівними в тому розумінні, що інші підходи будуть уважатися менш значущими для організації педагогічного процесу.

Постмодерн піддає названі положення модерну дискурсу, тобто сумніву. Інакше кажучи, в уявленнях постмодерну положення модерну стають не такими вже й безапеляційними, а вимагають дискусії, обговорення з метою виявлення «слабких місць». З позицій ідей модерну педагогічна наука може створити, а педагогічна практика впровадити досконалі педагогічні технології, які можуть довести навченість та вихованість до будь-якого рівня. Такі погляди породжують безапеляційність наукових методів і підходів до організації педагогічного процесу. Рационально улаштований педагогічний процес стає досконалим у функціональному розумінні. В ідеях модерну функціональна досконалість педагогічного процесу перетворюється в єдиний його центр. Передбачається, що функціональна досконалість витіснить небажані явища із педагогічного процесу, перетворить його в безконфліктний, полишений негативних емоцій, стійкий, закономірний. Однак педагогічна діяльність показала, що це далеко не так.

Такі постулати модерну, їхня часткова чи повна нездійсненність привели до іронічного ставлення до них, до дискурсу, тобто до постмодерну [9]. Виникла необхідність *критичного аналізу* педагогічних ідей, що ґрунтуються на постулатах модерну, що стало причиною появи поняття *критичного мислення* як «мислення про мислення, коли ви розмірковуєте з метою поліпшити своє мислення» [14, 5]. Постмодерн поставив низку запитань щодо «очевидних речей»: Чи завжди в педагогічному процесі істина однозначна? Чи можна досягти будь-якого рівня навченості й вихованості студентів? Чи не обмежують новітні педагогічні технології свободи особистості? Таких запитань можна поставити досить багато. Отже, на зміну раціонально-логічному мисленню з однозначною логікою модерну, можливістю досягнення істини з будь-якою точністю прийшло критичне мислення (основні положення про критичне мислення див. [7; 10; 14; 15; 16]). В уявленнях постмодерну неможливо створити педагогічну технологію, яка давала б змогу з будь-яким ступенем досконалості «навчити» чи «виховати» учня. У загальному – істина в розумінні постмодерну може бути досягнута тільки з певним ступенем точності. Звідси – досконалість тієї чи іншої педагогічної технології тільки відносна (з приводу аналізу педагогічних технологій див. [11; 12]). Складність педагогічного процесу така, що уможливорює створювати педагогічні технології на різних засадах: монологу, діалогу, особистої орієнтації, групового навчання, творчості, інформації [3; 11; 12].

Критичне мислення, в основу якого покладені ідеї постмодерну, не сприймає учня чи студента як «чисту дошку», на якій буде створюватися (записуватися) інтелектуальний розвиток людини. Постмодерн піддає критиці таку позицію модерну, закликає враховувати індивідуальні особливості учня, його пам'ять, мислення, свідомість, увесь внутрішній емоційно-вольовий світ.

Педагогічні теорії, парадигми, методи, технології, що ґрунтуються на ідеях постмодерну, мають обмежені можливості навчання й виховання як «складних нескінченно-можливих процесів» [8].

Постмодерн виступає проти абсолютизації чи домінування будь-яких центрів (структур) педагогічного процесу. Звідси – перевага певного центру в педагогічному процесі ситуативна, відносна, випадкова. Тому кожний, наприклад, метод навчання має свої як позитивні риси, так і обмеження (негативізм). Обмеження того чи іншого методу (межі його застосування) з плином часу при панівному становищі цього методу поступово перетворюються в негативні моменти, риси методу, що призводить з часом до загострення суперечностей педагогічного процесу, ускладнення досягнення педагогічної мети. Так, наприклад, індивідуальні методи навчання поряд зі своїми

сильними позитивними рисами мають і обмеження, а саме: відсутність змагання в колективі, здорової конкуренції, колективної енергії, методу штурму розв'язання проблемної ситуації, взаємодопомоги, взаємовиручки та ін. При довготривалому застосуванні індивідуальних методів навчання починає виникати їхній негативізм: темпоральність засвоєння матеріалу призводить до надто різкої відмінності в темпах навчання, втрати вчителем «колективної нитки» (вчитель навчає клас, а не окремого учня) навчання; виникає ситуація, коли учні мають досить малу можливість обмінюватися (а, відповідно, й збагачуватися) досвідом інших; поступово зникають співпраця, діалог між учнями; ускладнюється контроль за оцінкою знань учнів тощо. При довготривалому пануванні колективних методів навчання поступово зникають самостійність учнів при розв'язанні проблем, виявляється списування, стереотипи поведінки, мислення та інше, що стримує індивідуальну творчість учнів, за «загалом» не завжди видимі «частинки», з'являються «бджілки» й «трутні», ускладнюється процес індивідуальної оцінки знань учнів.

Будь-яку технологію чи метод навчання можна розглядати як певну систему навчання-виховання. Такі системи можуть діяти ефективно тільки в певних межах простору й часу, інакше вони можуть бути ефективними для розв'язання тільки певних класів педагогічних проблем (обмеження в просторі) і протягом обмеженого часу. При спробі «нав'язати» такій навчально-виховній технології чи методу більш широкий клас педагогічних проблем за рахунок «просторового» чи «часового» розширення призведе до негативного «системного ефекту», тобто до виявлення негативізму системи навчання-виховання. У процесі появи такого негативізму діють закони діалектики. Спочатку поступове кількісне накопичення «обмежень» педагогічної технології чи методу призводить до якісної зміни результатів застосування педагогічної технології чи методу – їхнього негативізму. Відбувається дія закону переходу кількісних змін в якісні. При цьому позитивні й негативні моменти як протилежності застосування педагогічної технології чи методу існують тільки у своїй єдності й постійної боротьби (закон єдності й боротьби протилежностей). Негативізм при застосуванні педагогічної технології чи методу у своєму розвитку поступово за рахунок системного ефекту перетворює систему навчання-виховання в догматично-стереотипну структуру, закостенілість якої зменшує кількість ступенів вільності системи, затримує розвиток творчості учнів. Поступово динамізм навчально-виховної системи зменшується, а з ним і можливості її переструктурування згідно із ситуативними моментами процесу навчання-виховання, ймовірно система набуде властивостей скutoї сталості. Учні все більше усвідомлюють і приймають панування схеми над ними, над їхньою творчістю, свободою, незалежністю, спонтанністю. Саме стереотипи стають стійкими утвореннями системи навчання-виховання, що значно звужує коло можливостей діяльності як учнів, так і вчителя. Учні налаштовуються на систему навчання-виховання, на ті можливості, що вона їм надає, на її мотиваційну складову. Поступово «зовнішнє» стає визначальним у навчально-виховному процесі. З часом негативізм системи навчання-виховання поставить під загрозу досягнення педагогічних цілей. Отже, найдосконаліша педагогічна технологія чи метод не можуть повною мірою забезпечити розвиток учня, його індивідуальні й особисті запити та особливості. Педагогічний процес є складним розмаїттям елементів, зв'язків, мінливостей, випадковостей, нестійкостей, біфуркаційностей, спонтанностей і т.п. Цілеспрямовано «впоратися» з таким розмаїттям можна тільки значною диференціацією педагогічних підходів, методів, парадигм, форм і засобів впливу.

Спонукаючи до дискурсу, постмодерн створює мотиваційне поле до критичного мислення, критичних роздумів, створює передумови недопущення перетворення певних положень у догми, шаблони, трафарети, стереотипи, постійно збуджує

критичну думку. Постмодерн створює у педагогічних дослідженнях, педагогічній практиці такі умови, коли ні один із педагогічних методів, теорій, парадигм не будуть кращими чи більш цінними за інші. У кожній педагогічній теорії, педагогічному методу є своє місце в нескінченно-можливій педагогічній реальності, і кожний з методів і кожна з теорій по-своєму корисні залежно від ситуацій та інших обставин. М.С.Гусельцева стверджує: «Постмодерніська парадигма <...> дає змогу не бути рабом певної однієї школи чи концепції, не заперечувати чийсь погляд, а знаходити їм відповідне місце в мозаїчній (педагогічній, К.Костюченко) реальності» [2, 126]. Отже, ідеї постмодерну спонукають педагога у своїй діяльності до аналізу, порівняння, оцінки, вибору, тобто до критичного мислення. Причому поняття «вибір» тут не зводиться до механічного перебору. Вибір тут означає і творчість, і самореалізацію, і саморозвиток, і становлення, і ставлення суб'єкта вибору до світу. З цього приводу Г.О.Балл зауважує, що краще говорити «не про «особистісний вибір, а про **особистісне самовизначення** та про вузлові моменти у такому процесі – акти прийняття **стратегічних життєвих рішень**» [1, 4].

Ідеї постмодерну піддають сумніву сталість структури педагогічного процесу та його різних підструктур (зокрема, структур педагогічних технологій), точніше їхню «абсолютну» сталість, що створює підґрунтя для деконструктивізму – «критичної методології», «проекту критичного мислення» [14, 93]. Зміст деконструктивізму неоднозначно визначається в його дефініціях. «Деконструкція» пов'язана з такими епітетами, як «розклад», «руйнація», «демонтаж», «упорядкування». Інша, більш загальна позиція щодо поняття «деконструкція»: виявлення джерел суперечностей і протиріч у складних системах (у педагогічному процесі в цілому, педагогічній технології, педагогічній теорії) і виробленні нових типів мислення, які ці протиріччя критично оцінювали б та враховували їх у педагогічній діяльності [14]. Саме розклад педагогічної технології як системи на елементи, їхнє дослідження у взаємозв'язку й взаємодії між собою та із зовнішнім середовищем дають змогу виявити саме ті «обмеження» конкретної педагогічної технології (методу, парадигми), про які йшлося вище, побачити їхні негативні наслідки у вигляді негативного системного ефекту та направити дії на зменшення такого негативізму через зміну структури педагогічної технології чи її повний «демонтаж» з метою заміни новою. Деконструкція принципово множинна. Вона уможливорює виявляти «негативізми» педагогічних теорій, методів, парадигм, технологій там, де все здається очевидним, несуперечливим, досконалим. Деконструкція спрямована саме на критику, розклад, пошук недоліків в очевидному, несуперечливому й досконалому, тобто там, де здавалося б немає ніякого ризику. Деконструкція не тільки «розвалює» своєю критикою певні педагогічні структури, а й конструює, створює, будує нові та перебудовує старі. Деконструкцію як процес у педагогіці можна сприймати як детальний критичний аналіз очевидного, логічного, зрозумілого, досконалого, загальноприйнятого з метою створення нових і різних інтерпретацій, в яких уже не все буде таким очевидним і зрозумілим, де будуть виявлені «недоречності та обмеження», що можуть привести до негативного системного ефекту. Отже очевидність, логічність, зрозумілість, досконалість, загальноприйнятність у педагогічному процесі мають ситуативний характер, обмежені й відносні в просторі та часі. Деконструкція є одним з поглядів педагога на світ, його сприймання, є однією із складових формування раціонально-критичного світогляду вчителя.

Роблячи висновок, можна сказати, що раціонально-критичний світогляд вчителя є одним з його поглядів на світ, є одним із аспектів світосприймання, світовідчуття, світорозуміння, світоспілкування. Саме такий світогляд покликаний допомагати вчителю критично оцінювати навколишній світ, у тому числі й педагогічний процес, як

світ мінливий, нестійкий, полілогічний, неочевидний, критично оцінювати своє місце в педагогічному процесі для відшукування методів, форм, засобів для зміни й розвитку власної особистості відповідно до потреб часу, поліпшення результатів своєї діяльності, критично ставитися до очевидності, досконалості, зрозумілості педагогічних теорій, методів, парадигм при застосуванні їх у педагогічній діяльності, розуміти їхні обмеження і ті негативні наслідки, до яких ці обмеження можуть привести в результаті дії системного ефекту в педагогічній практиці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балл Г.О. Феномен вибору в контексті соціальної поведінки // Соціальна психологія. – 2005. – 3 1(9). – С. 3 – 13.
2. Гусельцева М.С. Культурно-историческая психология и «вызовы» постмодернизма // Вопросы психологии. – 2002. – № 3. – С. 119 – 131.
3. Дьяконов Г.В., Добрянский И.А. Актуальные методы группового обучения психологии: диалогический подход. – Кировоград: Имэкс ЛТД, 2004. – 189 с.
4. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
5. Костюченко К.Є. Критичне мислення як умова професійної підготовки педагога // Наукові записки. – Випуск 58. – Серія: Педагогічні науки. – Кировоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – С. 129 – 135.
6. Кушнір В.А. Два світогляди вчителя // Соціальна психологія. – 2004. – № 6(8). – С. 146 – 160.
7. Кушнір В.А. Особливості критичного мислення педагога // Рідна школа. – 2001. – № 4(855). – С. 58 – 60.
8. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. – Кировоград, 2001. – 348 с.
9. Лук'янець В.С., Соболев О.М. Філософський постмодерн. – К.: Абрис, 1998. – 350 с.
10. Лушин П.В., Ржевская З.А., Даникова Е.Г., Колтко Н.А., Миненко О.А. Учимся фасилитировать: Метод. пособие для учителей школ, студ. педагог. специальностей, преподавателей. – Кировоград: КГПУ, 2003. – 52 с.
11. Освітні технології: Навч. метод. посібник / О.М.Пехота, А.З.Кіктенко, О.М.Любарська та ін.; За заг. ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.
12. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998. – 255 с.
13. Сноу Ч. Две культуры. – М.: Иностран. лит., 1973. – 79 с.
14. Тягло А.В., Воропай Т.С. Критическое мышление. – Харьков: Ун-т внутр. дел, 1999. – 285 с.
15. Greene M. From Thoughtfulness to Critique: The Teaching Connection // Critical Thinking: Implications for Teaching and Teachers (Proceedings from the 1991 Conference). – Montclair: Institute for Critical Thinking, 1992. – P. 5 – 16.
16. Weinstein M. Teaching is critical // Critical Thinking: Implications for Teaching and Teachers (Proceedings from the 1991 Conference). – Montclair: Institute for Critical Thinking, 1992. – P. 30 – 39.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Костюченко Костянтин Євгенійович – викладач кафедри іноземної філології КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми формування раціонально-критичного мислення майбутніх педагогів.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ РЕФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО– КРАЄЗНАВЧОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ

Микола КРИЛОВЕЦЬ

Стаття присвячена інноваційним підходам реформування еколого–краєзнавчої підготовки вчителів географії.

The article is devoted to the innovative approaches in reformation of eco–regional studies teachers' training.

Сучасні умови суспільного розвитку України потребують переходу вищої школи на нову концепцію підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою, вдосконалення,

інтегрування, підвищення рівня професіоналізму, компетентності, інтелектуальної культури вчителя.

Формуванню у студентів-географів високого рівня професійної готовності в цілому розглядається як головне підґрунтя для викладання географії в школі. У зв'язку з цим виняткове значення має еколого-краєзнавча підготовка майбутніх учителів географії у теоретичному, практичному та науково-дослідному аспектах.

У процесі свого функціонування і розвитку система еколого-краєзнавчої підготовки вчителів географії в педагогічних навчальних закладах України пройшла кілька етапів від абсолютизації практичного компонента до його нівелювання. На всіх етапах функціонування технології еколого-краєзнавчої підготовки вчителя географії враховувалися політичні, соціально-економічні потреби суспільства, рівень розвитку методичної думки й її спрямованість на кінцевий результат.

У вітчизняній і зарубіжній педагогічній науці нагромаджено певний досвід, проведені наукові дослідження з питань професійної підготовки вчителя географії. Проблема підготовки кваліфікованих учителів географії у вищих педагогічних закладах України протягом останніх десятиліть є предметом особливої уваги учених – педагогів, методистів-практиків. Аналіз генезису й результатів розвитку вузівської системи практичної підготовки вчителів географії створює умови для розв'язання сучасних проблем і накреслює способи перспективного розвитку вищої педагогічної освіти вчителя географії, особливо на етапі реформування вищого педагогічного навчального закладу в плані переходу на систему підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів.

Для широкого переходу підростаючого покоління учнів від екологічної безграмотності до екологічної культури й світогляду необхідна глибока екологізація всіх географічних курсів у педвузах, поліпшення туристично-краєзнавчої підготовки майбутніх учителів географії, а також виховання екологічної грамотності студентів на всіх трьох рівнях: глобальному, регіональному й локальному.

Для розуміння глобальних екологічних проблем особливе значення має курс "Економічна і соціальна географія зарубіжних країн". Наявне становище звісно, не задовольняє вимоги часу, оскільки екологічні проблеми розглядаються тільки в загальному економіко-географічному огляді світу й до того ж досить поверхово.

Настав час приступити до змін програми й змісту навчальних посібників. Довгий час у курсі економічної і соціальної географії зарубіжних країн як основні проходили ідеї про те, що природне середовище необхідна, але не визначальна умова розвитку й розміщення господарства, характер природи і господарства визначаються соціально-економічним устроєм. До початку 70-х років XX століття вважалося, що екологічні проблеми притаманні лише капіталістичному суспільству. Це типовий результат ідеологізації міжнародних відносин.

Після Чорнобильської катастрофи людство намагається по-новому подивитися на ці проблеми. Можна вважати, що зараз почався тотальний процес екологізації всіх галузей знань, внаслідок чого зникають межі між природнім і суспільним.

Регіональний масштаб екологічного світогляду повинен бути поглиблений при вивченні регіонів великих країн і окремих територій. У курсах економічної і соціальної географії України і зарубіжних країн є величезні невикористані резерви й головне, легко перейти від констатації фактів до аналізу екологічної ситуації, її зв'язку з глобальною екологічною ситуацією, виявлення способів оздоровлення екологічного становища.

Особливе значення має вивчення екологічних проблем у локальних масштабах. Уважається доцільною значна перебудова курсу краєзнавства, що вивчається в педвузах. Краєзнавство за своєю сутністю обов'язково повинно бути екологічним. Тільки на прикладі свого краю можна зрозуміти актуальність екологічних проблем.

Теоретична, й особливо практична частина курсу краєзнавства, повинна містити відповідні питання.

У зв'язку з майбутніми глибокими змінами в змісті шкільної освіти, а також загостренням проблем у галузі економіки та екології варто переглянути зміст, форми й методи навчання студентів педагогічних ВНЗ.

Акцент у формуванні готовності майбутнього вчителя географії здійснювати екологічну та економічну освіту учнів й участь його в громадсько-практичній діяльності в галузі охорони навколишнього середовища повинен бути значно посилений. Звідси значення краєзнавчої складової зростає, а екологізація освіти виступає як важливий інтеграційний фактор, що веде до екологізації світогляду майбутніх учителів.

Екологізація навчального процесу у ВНЗ відкриває більш широкі можливості краєзнавства, перетворює його в практичне краєзнавство й уможливорює реально здійснити висунутий останнім часом принцип діяльного підходу в навчанні й вихованні.

Практика переконує, що для поглиблення екологічної освіти в педагогічних ВНЗ необхідно широко розвивати активні форми навчання студентів: практичні роботи на місцевості, діалоги, дискусії, диспути, ділові ігри тощо. За цих умов у студентів з'являються навички практичної роботи з визначення забруднень, складається певний досвід участі в дискусіях, формується переконаність і зміцнюються власні позиції на оцінку екологічних проблем.

Важливе місце серед форм і методів вивчення географічного краєзнавства відводиться самостійній роботі студентів.

Для виконання індивідуальних самостійних завдань важливо підбирати такі теми, розв'язання яких потребує достатньо тривалої, але систематичної роботи студента. Найбільший інтерес, як завжди, викликають складання картосхем з окремих компонент природи й галузях господарства своєї області. До виконаних карт додається короткий опис. Основна частина їх використовується для поповнення шкільних краєзнавчих музеїв чи кабінетів географії.

Окремі індивідуальні завдання узгоджуються з тематикою курсових робіт. Насамперед це паспортизація та опис заповідних об'єктів і пам'ятників природи своєї області, що згодом дає можливість окремим студентам керувати шкільними краєзнавчими гуртками чи проводити факультативні заняття. Кожним студентом складається анотований список краєзнавчої і географічної літератури по своїй області.

Групові самостійні заняття можуть проводитись у формі екскурсій у місцеві краєзнавчі музеї, по історичних і пам'ятних місцях області, на промислові підприємства тощо.

Навички самостійної роботи, набуті студентами при вивченні практикуму із краєзнавства, можуть використовуватися ними як на географії, так і на спецкурсах, особливо при вивченні антроподинаміки природи своєї області.

На залік студенти подають матеріали із індивідуальних і групових завдань: звіти, картосхеми, графіки й фотографії. Помітно підвищується активність студентів, вони встановлюють міжпредметні зв'язки, обговорюють екологічні проблеми, роблять висновки про необхідність науково-обґрунтованої системи раціонального природокористування, і головне, на конкретних прикладах своєї області.

Велике виховне й освітнє значення мають далекі географічні практики, присвячені питанням раціонального природокористування. Ці види занять дають студентам яскраві власні враження і матеріал для майбутньої роботи з учнями, а більш глибока обробка питань (і з збором статистичних даних, використанням літературних джерел) допомагає написати курсові й дипломні роботи.

Науково-дослідна робота студентів з еколого–краєзнавчої тематики повинна містити в собі оцінку сучасного стану навколишнього середовища, ступеня антропогенного впливу, екологічного стану міст, особливо водойм, водотоків у зв'язку з викидами промислових відходів, застосуванням добрив, гербіцидів, пестицидів, розробки корисних копалин та ін.

Основна мета науково-дослідної роботи студентів – формування еколого–краєзнавчих знань як форми вдосконалення підготовки вчителя. Цю роботу доцільно спрямувати за таким планом:

1. Вивчення природних ресурсів регіону.
2. Аналіз сучасного стану навколишнього середовища.
3. Виявлення регіональних залежностей між природними умовами та антропогенним впливом.
4. Вивчення стану (розподілу) рідкісних (ті, що зникають) видів рослин і тварин.
5. Виявлення промислових і сільськогосподарських об'єктів, які мають негативний вплив на природу.
6. Прогноз зміни природи під дією антропогенного навантаження.
7. Виявлення територій, що потребують охорони.
8. Розробка рекомендацій щодо раціонального використання територій.

Матеріали дипломних і курсових робіт дають змогу кваліфіковано і в доступній формі пояснити і сформулювати в учнів такі основні поняття як: види природних ресурсів, навколишнє середовище і здоров'я населення, зміна природних комплексів під впливом людської діяльності, проблеми раціонального використання і прогнози зміни природи, регіональні та екологічні проблеми (на конкретних прикладах) та ін.

Аналіз практики роботи в школі показує, що навчально-виховний процес у педвузі не розв'язує ще одне питання – організацію і вдосконалення екологічної освіти й виховання студентів у туристично-краєзнавчій роботі.

Студенти, вивчаючи питання екології та охорони природи, повинні уявляти собі політичний, науковий і виховний характер проблеми. Без туристично-краєзнавчої діяльності результат роботи малоефективний. У туризмі пізнавальна та суспільнокорисна діяльність формуються в органічній єдності, впливаючи на розвиток особистості. Джерелом активного навчання і виховання є пізнання навколишньої дійсності. Туристична етика передбачає обов'язкове виконання наступних вимог: бережливого ставлення до навколишнього середовища, дотримання норм поведінки в природі, виконання краєзнавчої роботи, участь у пропаганді знань та організації екологічної освіти й виховання школярів.

Туристично-краєзнавча діяльність збагачує знаннями, життєвим досвідом з екологічної роботи. Для оптимізації процесу екологічної освіти в педвузі пропонується:

- на першому курсі ввести спецкурс з історії розвитку екологічних ідей та історії дослідження свого регіону;
- на другому й третьому курсах ознайомити студентів з методами дослідження навколишнього середовища, з основними законами логіки, термодинаміки, статистики тощо. У зв'язку з цим необхідно збільшити час проведення польових практик, під час яких студенти отримують можливість проводити спостереження за компонентами природи, збирати статистичний матеріал і робити обґрунтовані висновки.

Кінцевий результат науково-дослідної діяльності студентів на п'ятому курсі може бути виражений у вигляді захисту екопроектів.

Студентські туристичні групи надають реальну допомогу у виявленні пам'яток природи, контролю за їхнім станом та облаштуванням. Важливо, щоб такі групи не залишали без уваги факти порушення природоохоронного законодавства. При гарній підготовці й науковій консультації ця робота досить результативна.

Запропонований підхід уможливорює оптимізувати процес екологічної освіти на краєзнавчій основі. Студенти набувають навичок вивчення навколишнього середовища, що дає змогу сформувати й розвивати здібності до узагальнення і осмислення екологічних проблем та розкриває творчий потенціал майбутнього вчителя.

При дослідженні особливостей еколого-краєзнавчої підготовки студентів, вивченні педагогічної літератури, програм, методичних посібників з еколого-краєзнавчою спрямованістю нами встановлено, що процес підготовки майбутніх учителів географії до еколого-краєзнавчої роботи з учнями ще не достатньо вивчений і розроблений. Залишається не забезпеченим широкий зв'язок теорії з практикою, відсутня чітка система впровадження досліджень рідного краю у навчання та вивчення інтегрованого курсу з екології та краєзнавства. Усе це підтверджує не тільки об'єктивну необхідність професійної підготовки майбутніх учителів до еколого-краєзнавчої роботи, а й необхідність розробки основних напрямів такої підготовки та її структури.

Подальшого дослідження потребують питання пошуку і апробації нових форм підготовки майбутніх учителів до досліджуваної роботи, де особливої уваги набувають сюжетно-рольові ігри, позааудиторна робота та інше. Більш детальної уваги заслуговують питання міжпредметних зв'язків у процесі підготовки майбутніх учителів до еколого-краєзнавчої роботи з учнями.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Криловець Микола Григорович – доцент кафедри географії Ніжинського державного гуманітарного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: професійна підготовка учителів географії.

ДІАЛОГ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИЩОЇ ШКОЛИ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Наталя КУШНІР

Розглядаються окремі питання діалогу в навчально-пізнавальній діяльності майбутніх педагогів як умови формування їхніх моральних якостей.

The article investigates some aspects of the dialogue in cognitive activity of future pedagogists as a condition of formation their moral qualities.

У статті розглядаються окремі аспекти проблеми формування моральних якостей особистості майбутніх педагогів, яка тісно пов'язана з більш загальною проблемою формування всебічно розвиненої особистості педагога і є важливою складовою професійної підготовки вчителя. Багато наукових праць присвячено моральному вихованню, однак, з позицій діалогу проблема формування моральних якостей особистості розкрита недостатньо. Авторка спирається на вчення про діалог М.М.Бахтіна [2] і М.Бубера [3]. Метою статті є розкриття процесу формування моральних якостей особистості на основі діалогу.

У наш час відчутно здійснюються процеси гуманізації, гуманітаризації, демократизації педагогічного процесу вищої школи, зокрема, вищих педагогічних навчальних закладів. Усе більше відчуваються зрушення від раціонально-адміністративно улаштованого педагогічного процесу вищої школи до педагогічного процесу, який ґрунтується на принципах свободи, діалогу, рівноправних людських стосунків між викладачами та студентами, між самими студентами. Із зростанням свободи, демократії у педагогічному процесі все більше зростають моральні чинники

поведінки студентів та викладачів, які розкривають внутрішній психологічний стан людини та зовнішні чинники – національну культуру, традиції, менталітет народу.

Саме «Мораль оцінює вчинок людини і тим самим вибір лінії поведінки» [6, 64]. «Необхідність вибору – невід’ємна властивість життя кожної людини» [1, 9]. Моральний вибір особистості полягає «в необхідності вибору як *обов’язку* особистості, її повинності і як *морального права* кожної людини виявити можливі альтернативи і прийняти рішення, здійснити вчинок в ім’я добра і проти зла» [1, 8]. Наведені думки свідчать про те, що мораль як суспільні норми поведінки людини й мораль як певний внутрішній психологічний стан людини мають великий вплив на поведінку окремої людини та суспільства в цілому.

Ми будемо вважати, що моральними вчинками й діями людини є ті, що ґрунтуються на загально прийнятих цінностях: добра, справедливості, свободи, демократії, гідності, любові, надії. Саме моральні вчинки людини відкривають шлях до її духовного розвитку як безмежного розширення свідомості людини, котра здатна переживати «увесь світ», вболівати за кожну людину. З цього приводу Г.В.Дьяконов зазначає, що «Духовне життя людини завжди звернене до іншого, до суспільства, до роду людського» [4, 174].

Проблема формування моральних якостей майбутніх педагогів у процесі їхньої навчально-пізнавальної діяльності актуальна й складна. Ніякі заплановані навчальні предмети із найкращим змістом, спецкурси і т.п. як види навчально-пізнавальної діяльності самі собою ще не забезпечать формування моральних якостей як внутрішніх переконань, як психологічних особливостей людини. Потрібний ще особливий «моральний клімат» під час здійснення цих видів діяльності, який створив би необхідні умови формування моральних якостей особистості як одного із завдань педагогічного процесу в цілому. Однією із самих найістотніших таких умов є діалог у розумінні М.М.Бахтіна [2], М.Бубера [3].

Діалог завжди відкритий, незакінчений, незавершений, у процесі. Діалог – це процес саморозкриття й розкриття іншого, це «оголення» його учасників. Відкритість, відвертість ніколи не можуть бути здійснені під примусом, це спонтанні внутрішні дії особистості. Отже, діалог неможливий «у масках», грі, рольових формах поведінки, функціональних діях. «Діалогічна» ситуація в навчальному процесі сприяє відвертості, відкритості себе й іншого, толерантного ставлення до недоліків іншого. У діалозі твої недоліки будуть сприйняті іншим належним чином і ти не будеш відчувати через них дискомфорту. Незавершеність діалогу завжди залишає надію «на краще», допомагає формуванню оптимістичних настроїв, оптимістичного сприймання світу в цілому.

Діалог ніколи не намагається «формувати» особистість чи її певні якості з зовні. У діалозі людина сприймається такою, якою вона є насправді, зі своїми перевагами й недоліками, невдачами й успіхами. У діалогічному спілкуванні поступово зменшуються межі, що відділяють одного учасника від іншого. У такий спосіб формуються дружба, співпраця, співдопомога.

Діалог передбачає звернення до іншого, сприймання його як рівноправної людини, особистості, індивідуальності незалежно від соціального статусу, рівня освіти та інших даних. Отже, діалог у спілкуванні між учасниками педагогічного процесу створює атмосферу рівноправ’я, поваги один до одного. Вищою цінністю в діалозі є людина, її духовність. Така ситуація перешкоджає виникненню в особистості чванства, зазнайства, відчуття переваг над іншими, неповноцінності інших, тобто перешкоджає виникненню «морального зла» в людині. Світ – багатоаспектна реальність, з якою зустрічаються люди у своєму житті. У житті є не тільки добро і справедливість, чуйність і совість. Існує і щось протилежне їм. «Різні способи ставлення людини до світу висвітлюють різні грані зла. В емоційно-відчуттєвому плані зло виступає як

неприйнятне відвороття, страждання чи страх – багатообразні види психічного дискомфорту» [6, 11]. Саме в діалозі є умови формування почуття гідності, благородства, поваги до іншого, терпимості до недоліків іншого, неприйняття морального зла.

Діалог завжди «взаємо» та «спів» – взаємоповага, взаємодія, взаємодовіра, співдія, співіснування, співпраця. Діалог далеко виходить за межі рольових і функціональних стосунків у педагогічному процесі вищої школи. Університет стає частиною буття учасників педагогічного процесу, де вони живуть, люблять, переживають, радіють, засмучуються. Діалогічними стосунками пронизуються процес навчання, спілкування. Така ситуація сприяє формуванню почуттів взаємовиручки, взаємодопомоги, сприймання чужих проблем як своїх. У діалозі не принижується гідність іншого. У діалозі кожний може вільно виголошувати свої думки та відстоювати їх. Тому діалог сприяє формуванню в учасників педагогічного процесу, зокрема студентів, почуття свободи, гідності, незалежності.

Діалог не уніфікує й зрівнює особистості, а надає свободу самовизначення, саморозкриття, саморозвитку особистості, діалог – це різноманіття особистостей, об'єднаних у цілісність за особливими правилами, своєрідним «кодексом діалогу». У діалозі не щезає відчуття втрати ідентичності, відчуття себе самим собою, а не кимось чи «як усі». «У людині, – відзначав М.М.Бахтін, – завжди є щось таке, що тільки вона сама може відкрити у вільному акті самосвідомості й слова, що не піддається зовнішньому заочному визначенні» [2, 78].

Розвиток студента в умовах діалогу здійснюється на вільних началах, свободі вибору, моральному вчинку. Відособлення особистості в діалозі, її самість не переходять у відчуження стосовно інших. У діалозі відбуваються процеси кооперації, коли один учасник користується надбанням інших. Ідентифікація учасників діалогу визначається не через функціонально-рольові, ділові стосунки, а через духовні чинники. Духовність у діалозі – головний керманіч, контролер, вихователь.

Для діалогу, як було зазначено, властиві «взаємо», «спів» та «само», які існують, взаємодіють, взаємовпливають на основі принципу доповнювальності, а не вилучення. Діалог можливий тільки при наявності обох складових у їхній діалектичній єдності. Отже, процес розвитку особистості в умовах діалогу поєднує саморозвиток, самовизначення із іншими, у кінцевому підсумку – із суспільством у цілому. Тому в процесі діалогічного спілкування в педагогічному процесі вищої школи створюються умови для формування в особистості студента моральних якостей як вимог суспільної моралі і як внутрішніх переконань особистості, внутрішнього її світу, ставлення особистості до суспільної моралі.

Діалог – глибоко плюралістичний. У діалозі мають право на існування різні думки, погляди, переконання особистостей усіх учасників педагогічного процесу. Плюралізм – це і свобода волевиявлення, і співіснування на засадах порозуміння один одного. Плюралізм як певний принцип співіснування сприяє формуванню почуття гідності, свободи, відповідальності, розуміння й сприймання іншого.

Діалог, згідно з М.М.Бахтіним [2], двоголосий. Це означає те, що в голосі того, хто говорить, «звучить» голос іншого, того, хто слухає. Отже, діалог завжди передбачає дві свідомості, два голоси. Інакше голос, який звучить, не буде почутим тим, хто слухає, тобто іншим. У процесі діалогу виробляється відчуття іншого, що виражається в повазі до нього, прийнятті іншого таким, яким він є, що є рисами толерантності.

У педагогічному процесі перебувають різні особистості з різними світоглядами, світовідчуттями, світорозуміннями. Тут відбувається зустріч різних особистостей, індивідуальностей, унікальностей. Діалог – це і взаємне проникнення особистостей, розуміння й сприймання один одного. Однак, особистість не може бути пізнаною як

безголосий об'єкт пізнання. «Істинне життя особистості доступне тільки діалогічному проникненню в неї, якому вона сама себе вільно розкриває у відповідь» [2, 79]. Отже, діалог сприяє формуванню доброзичливості, вільного вираження почуттів, відкритості, делікатності.

Створення умов для діалогічного педагогічного процесу під час навчально-пізнавальної діяльності студентів педагогічних ВНЗ є непростим, багато в чому залежить від студентів, їхніх інтересів, життєвих орієнтирів, спеціальної підготовки, переваг і світогляду викладача та ін. Під час лекційних і практичних занять, лабораторних робіт, які є основними видами навчально-пізнавальної діяльності студентів, спочатку доцільно створити ситуацію невимушеного спілкування між викладачем і студентами та між самими студентами, що сприятиме переорієнтації педагогічного процесу із суб'єктно-об'єктного до суб'єктно-суб'єктного. Тоді викладач і студенти стануть активними суб'єктами.

Заняття потрібно проводити у вигляді невимушеного спілкування, коли викладач поруч із метою викладання навчального матеріалу ставить й інші цілі, які орієнтовані на надання більшої свободи студентам, залучення їх до самого процесу навчання на паритетних засадах. Людське спілкування, людські стосунки поступово збільшують свій вплив на характер педагогічного процесу. Викладач підходить до студента насамперед як до людини, поважає його як людину незалежно від рівня засвоєння знань, особистих рис та ін. Тоді студент у стосунках із викладачем відчуває невимушеність, довіру, надію «на краще».

Викладач може поступово залучати студентів до ведення самого процесу навчання, надавати їм можливість ставати співавторами навчального процесу. Наприклад, обговорювати зі студентами методичні підходи, успішні прийоми ведення навчання та його недоліки. Зрозуміло, що такі дії викладачів пов'язані з певними професійними ризиками, наприклад, можливістю падіння виконавчої дисципліни студентів, зокрема, невиконання самостійних завдань. Однак у довгостроковій перспективі діалогічний підхід до організації процесу навчання виявить свої переваги й буде успішним.

Особливо важливим є діалог при керуванні викладачем курсових, дипломних чи магістерських робіт, де співпраця на засадах діалогу розкриває можливості студента чи магістранта, допомагає знайти розв'язання проблеми у співпраці із керівником.

Ми розглянули деякі аспекти діалогу, які сприяють формуванню в навчально-пізнавальній діяльності студентів таких моральних якостей, як довіра, гідність, справедливість, доброта, надія, любов та ін. Отже, в цілому діалог у навчально-пізнавальній діяльності студентів виступає умовою формування моральних якостей особистості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бакштановский В.И. Моральный выбор личности: альтернативы и решения. – М.: Политизда, 1983. – 224 с.
2. Бахтин М.М. Проблемы поэтики Достоевского. – М.: Советский писатель, 1963. – 362 с.
3. Бубер М. Я и Ты. – М.: Высш. шк., 1993. – 175 с.
4. Дьяконов Г.В. Психология духовности и диалог // Діалог. Збірник наукових праць. – Київ, Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2001. – Вип. 2. – С. 173 – 186.
5. Крутова О.Н. Человек и мораль. – М.: Политиздат, 1970. – 223 с.
6. Скрипник А.П. Моральное зло в истории этики и культуры. – М.: Политиздат, 1992. – 351 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кушнір Наталія Григорівна – викладач кафедри іноземної філології КДПУ ім. В.Винниченка.
Наукові інтереси: дослідження проблем формування моральних якостей майбутніх учителів.

ПРАКТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ЯК ЧИННИК ІНТЕГРАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ПРОФІЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Наталія МАНОЙЛЕНКО

Визначена актуальність і чинники посилення ролі інтеграції природничо-математичних і профільних дисциплін для підготовки фахівців трудового навчання. Наведені приклади завдань прикладного спрямування для курсу загальної фізики відповідно до наведеної класифікації.

There were specified the actuality and strengthening indexes of natural-mathematical and profile integration disciplines integration for preparing of employee training specialists. There were brought examples of applied school tasks for the course of general physics accordingly to bring classification.

Реалізація професійної спрямованості навчання у вищих педагогічних закладах на формування особистості студента неможлива без якісної теоретичної бази знань, умінь і навичок з фундаментальних наук. Для успішної навчальної діяльності особливе значення має те, щоб студент із самого початку вивчення кожної дисципліни усвідомив важливість її для майбутньої професійної діяльності.

Одним з недоліків профільної підготовки вчителів є тривала тенденція до зменшення обсягу навчального часу на дисципліні непрофільного циклу, що не забезпечує належного рівня формування знань базових теоретичних основ. Можливим напрямком усунення таких невідповідностей є інтеграція змісту непрофільних дисциплін, посилення їхньої практичної спрямованості на визначену спеціальність. Інтеграція передбачає встановлення між предметами логічних зв'язків, що значно поглиблюють не лише теоретичну, а й практичну базу майбутніх випускників з профільних і непрофільних дисциплін [2], а підвищення ролі практичної спрямованості природничо-математичних дисциплін у підготовці вчителів трудового навчання – важлива функція інтегрованого підходу. Їхні знання в процесі такої інтеграції набувають не лише кількісного, а і якісного характеру.

Разом з тим для забезпечення структури неперервного формування системи технічних знань учителів трудового навчання і технологій виробництва необхідно, щоб у курсах фундаментальних наук було присутнє пропедевтичне розв'язування проблем наук, пов'язаних і з специфікою його роботи. Важлива й зворотна дія: методи фундаментальних наук повинні повніше використовуватися при вивченні фахових дисциплін технічного спрямування. Загальнонаукові методи та форми пізнання, які виникають на шляху інтеграції під час її розвитку, розкривають певну важливу тенденцію єдності і дієвості знань.

Реалізація певних напрямків чи факторів інтеграції пов'язані з рядом умов, особливостей і виявів інших взаємозв'язаних об'єктів та потреб реалізації інших напрямків. Важливою особливістю об'єктів слугує система знань, яка формується у процесі вивчення комплексу загальноосвітніх, загальнотехнічних та прикладних дисциплін. "Комплексність – це використання різних методів і досягнень окремих наук для розв'язання специфічних проблем, які не розв'язуються жодною наукою окремо" [1]. За цих умов одне з чільних місць у науці й виробництві займає принцип системності, який забезпечує спеціально організоване викладання і навчально-пізнавальну діяльність студентів, спрямовану на формування у них цілісних знань про об'єкти, явища та виробничі процеси, про найбільш істотні зв'язки у відповідній ергатичній системі "людина – виробництво – економіка – природа – суспільство". У курсах технічних наук вивчаються досить різноманітні об'єкти (машини, матеріали),

тому їх важливо розглядати не лише в динаміці, а й у комплексі і з змістом спеціальних дисциплін. Враховуючи інтеграційний характер науково-технічних знань, варто визнати за необхідність поєднання загальнонаукового та виробничого аспектів знань, оскільки наука зі свого боку дає знання за предметним принципом, забезпечуючи логіку їхнього формування та розвитку.

В цій публікації ми не ставимо за мету охопити зміст цього комплексу дисциплін для забезпечення висвітлення в ньому матеріалів інтегративного характеру і практичної спрямованості, а обмежуємось рамками змісту курсу загальної фізики.

Роль фізичних понять та теорій, що слугують теоретичною основою побудови технічних та прикладних дисциплін, потребує детального дослідження природи зв'язків між фундаментальними, практичними науками і виробництвом в плані належної практичної спрямованості прикладного матеріалу відповідно до підготовки фахівців певних спеціальностей, зокрема учителів трудового навчання і технологій виробництва. Реалізацію інтегративних тенденцій у професійній підготовці становлять такі основні чинники [3]:

1. Узгодження програм профільних дисциплін з метою практичної спрямованості відповідних теоретичних основ змісту базових дисциплін, досягаючи максимально можливого узгодження навчальних програм і запобігаючи недоречним повторенням та однобічним тлумаченням певних процесів і явищ.
2. Створення інтегрованих посібників, матеріал яких носив би хрестоматійний, а зміст – міжпредметний характер.
3. Використання задач та вправ міжпредметного змісту, які інтегрують знання із суміжних дисциплін.

Відповідно до змісту програм курсу загальної фізики як профільної дисципліни і змісту практикуму в навчальних майстернях пропонуємо до впровадження відібрані нами комплекти завдань для курсу загальної фізики, характерних інтегративним і прикладним спрямуванням. Їх ми класифікували за функціями міжпредметних зв'язків [4]: формувальні, систематизаційні, розвивальні.

Наводимо завдання курсу загальної фізики, характерних практичним спрямуванням та елементами теоретичних основ до практикуму в навчальних майстернях відповідно до спеціалізацій.

I. Для спеціалізації "Технічна праця" пропонується нами система охоплює 37 завдань. З них задачі для використання на етапі **формування понять** складають 9 задач, серед яких такі:

1. Як збільшити тиск на металеву поверхню інструментом для рубання металу?
2. Які фізичні процеси лежать в основі лудіння?
3. Пояснити процес гартування металу й зміни його внутрішньої структури при цьому.

Приклад **систематизаційних** завдань становить 13 завдань, де особливу роль відіграють такі:

1. Що змінюється у внутрішній структурі металу при його згинанні?
2. Пояснити вибір форми зубців полотна ножівки для різання металу, описати процес різання.
3. Чому звук від значно слабкіших ударів по листовому металевому матеріалу гучніший від сильніших ударів по деталях менших розмірів?
4. Чому ремені передаточних механізмів мають клиноподібну форму?

Приклади **розвивальних** задач серед 15 завдань, містить наступні:

1. Чому для вмикання електроприводу токарного верстата використовують пускові механізми, а не лише механічні ключі?

2. Чому в деталі круглої форми вздовж центральної вісі виконати отвір на токарному станку зручніше ніж на свердлильному верстаті?
3. Чому в інструментах для нарізання різьби різальні елементи не суцільні?
4. Що відбувається після тривалого часу за умов "міцного" затиснення алюмінієвих деталей залізними? Як запобігти таким явищам?

II. Приклад завдань, специфічних для спеціалізації "Швейна справа" всього охоплює 15 задач. З них задачі для використання на етапі **формування понять** (5 завдань) такого типу:

1. Пояснити процес та способи запобігання електризації тканин.
2. Пояснити фізичні основи процесу відпарювання тканин.
3. Перелічити елементи швейних машин, які здійснюють поступально обертові рухи.

Приклади **систематизаційних завдань** містить 5 задач такого типу:

1. Пояснити принципи будови й дії біметалевих терморегуляторів у прасках.
2. Чим різняться тканини різного забарвлення?
3. Пояснити властивості й принцип дії антистатичних речовин для обробки ткацьких матеріалів і виробів.

Приклад **розвивальних завдань** становить 5 задач типу:

1. Чому при виконанні швейних робіт нитки заплутуються?
2. Визначити, на скільки градусів зміниться температура води, якщо температура повітря такої ж маси зміниться на 10^0 .
3. Як можна пояснити той факт, що під час нагрівання та охолодження залізобетонних конструкцій залізо в них не відділяється від бетону?

Таким чином у процесі інтеграції природничо-математичних і спеціальних дисциплін при підготовці вчителів трудового навчання успішно будуються логічні зв'язки між профільними й непрофільними предметами та значно скорочуються витрати навчального часу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексеев Н.Г., Семенов И.Н., Шейн А.Б. Развитие методологических исследований в эргономике //Труды ВНИИТЭ. Эргономика. – М., 1979. –С. 68-103.
2. Бугайов О.І. Проблеми структури курсів фізики та астрономії та їх інтеграція //Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №4. – С. 5-8.
3. Діндулевич Н.М. Інтеграція предметів природничого циклу в шкільному курсі фізики //Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактика природничо-математичних дисциплін та освітніх технологій.- Кам'янець-Подільський: ДПУ, ІВВ, 1999. – Вип. 5. – С. 117–119.
4. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. статей /Под ред. В.Н.Федоровой. – Просвещение, 1980. - 208 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Манойленко Наталія Володимирівна – старший лаборант кафедри ЗТД і трудового навчання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми вивчення природничих дисциплін у ВНЗ.

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ЯКОСТЕЙ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Максим НАДУТЕНКО

Наводяться результати дослідження взаємозв'язку таких суспільно значущих якостей мислення, як прогностичність, мобільність та евристичність. Розкривається роль курсу загальної фізики в їхньому формуванні. Визначаються основні вміння, необхідні для формування цих якостей у курсі фізики на прикладі операторів складних авіасистем.

The results of original research of interdependence of such socially important characteristics of thinking as thinking mobility, heuristic and prognostic thought process are given. The role of the course of physics as a forming unit of those thinking characteristics is depicted. The main skills, that operators needs to be formed up to acquire abovementioned characteristics of thinking are determined

У праці [3] однією з пріоритетних проблем професійної освіти сучасного спеціаліста складної системи управління було визначено розвиток професійного мислення. Було з'ясовано, що найбільш актуальним для такого спеціаліста є розвиток такої якості професійного мислення, як *прогностичність*, а також таких якостей, як *мобільність* та *евристичність*.

Разом з тим тут показані найбільші дидактичні можливості (серед фундаментальних дисциплін) для розвитку якостей професійного мислення курсу загальної фізики.

У ході дослідження сучасного стану проблеми розвитку та формування мисленнєвих якостей у психології мислення та педагогіці, які наведені в праці [3], було визначено найбільш загальновживану структуру роботи з розвитку певного типу (чи якості) мислення та з дослідження результативності цього процесу. Ця структура містить, окрім обґрунтування актуальності якості чи типу мислення та розкриття її сутності, також і вміння, яких мають набути суб'єкти пізнавальної діяльності для розвитку (чи оптимізації) даної якості мислення, *методи* формування даних умінь та *критерії* сформованості цих умінь, а на їхній основі – критерії сформованості даної мисленнєвої якості.

На основі згаданого дослідження було зроблено *висновок* про можливість розвитку якостей мислення через розв'язування спеціальних задач (чи завдань), що підтверджує доцільність розробки методики розвитку *прогностичності*, *мобільності* та *евристичності* мислення авіаційних операторів у курсі загальної фізики.

Отже, метою цієї статті є конкретизація сутності названих понять, розкриття їхнього взаємозв'язку та визначення умінь, відповідних кожній якості мислення та можливих способів їхнього формування у курсі фізики для нефізичних спеціальностей на прикладі підготовки операторів складних авіаційних систем.

Під *прогностичністю* мислення ми розуміємо наявність умінь визначати необхідні параметри та характеристики складної системи в цілому чи окремих її частин внаслідок впливу певних фізичних факторів на цю систему (таких, як зміна значень певних фізичних величин) на основі знань про побудову та аналіз фізичної моделі даної системи, котра з достатньою точністю, як для даної ситуації, описує поведінку цієї системи та на основі умінь аналізувати відповідні фізичні вирази та закономірності, пов'язані з цією моделлю.

Під мобільністю мислення ми розуміємо здатність застосовувати мисленнєві прийоми і, насамперед, ті, що стосуються прогностичних умінь, по-перше, в межах заданого часу і, по-друге, з мінімальною кількістю помилок.

Термін «евристика» вперше був уведений давньогрецьким математиком Паппом близько 300 р. н. е. та із самого початку розумівся досить широко. Як евристичні методи чи прийоми, розглядались і методи творчого пошуку художників і поетів, політиків і філософів.

Поняття «евристичності» немає і в літературі однозначного трактування. Так, в [5, 453] „евристика – це сукупність прийомів дослідження і навчання за допомогою навідних питань; теорія такої методики”.

Тому під евристичністю взагалі розуміється наявність певної сукупності особистісних мисленнєвих прийомів пошуку нових сенсів та наявність умінь застосування цих прийомів.

Але не завжди потрібно шукати новий сенс чи щось винаходити або вдосконалювати. Поняття «евристика», «евристичність» можна розглядати і в більш вузькому значенні, що ми надалі й будемо робити.

Отже, евристичність мислення – це наявність умінь робити прогнози значень та динаміки зміни найбільш характерних фізичних величин (назвемо їх актуальними), що визначають стан та рух професійно значущої системи за умови нестандартного й випадкового поєднання факторів впливу. До того ж це прогнозування має відбуватися мобільно й на рівні автоматизму.

Тобто прогностувальні дії з дидактичної категорії умінь мають перейти в категорію навичок. Інакше кажучи, евристичність мислення має таку формулу:

Евристичність = прогностичність + мобільність + нестандартність поєднання чинників впливу + автоматизм.

Що стосується взаємозв'язку визначених нами якостей професійного мислення, то, зважаючи на той зміст, який ми домовились у них вкладати, можна вказати наступне: мобільність передусім спрямована на застосування *прогностичних умінь*, а евристичність має своєю основою *прогностичні якості*, на які потім накладаються певні додаткові умови.

Таким чином, *прогностична якість мислення є базисом даної системи понять*. А інші мисленнєві якості одержуються із прогностичних накладанням на них деяких додаткових умов:

1). Для розвитку *мобільності мислення* необхідно застосовувати таку організаційну умову, як *лімітація у часі прогностувальних дій*. Тим самим будуть розвиватися мобільні вміння, адекватні певним прогностичним умінням.

2). Для розвитку *евристичності* необхідно застосувати такі організаційні умови (прийоми):

а) наявність нестандартності й випадковості поєднання факторів, що впливають на актуальні фізичні характеристики моделі, обраної для опису даної системи;

б) наявність лімітації у часі прогностувальних дій з визначення актуальних характеристик;

в) має бути забезпечена багаторазова повторюваність використання прогностичних умінь із застосуванням зазначених у п.п. (а) та (б) умов. Таким чином автоматизується дії із застосуванням цих умінь.

Отже, по суті, треба визначитися тільки із необхідними прогностичними вміннями.

Оскільки розгляд будь-якої реальної технічної системи вимагає спершу побудови фізичної моделі, то, на нашу думку, до прогностичних умінь слід віднести:

1) уміння обґрунтовувати використання тієї чи іншої фізичної моделі для моделювання професійно значущої системи чи її частини залежно від ситуації;

2) уміння визначати певні характеристики та фізичні параметри цієї моделі залежно від зміни інших її характеристик та залежності від зміни параметрів навколишнього середовища.

Тобто саме ці вміння і становлять зміст методики формування прогностичного мислення як базисного, а на основі його й мобільності та евристичності мислення. Але ж для того, щоб сформулювати вміння щось прогнозувати, треба визначити, що саме нам необхідно прогнозувати. Тобто необхідно визначити ті *актуальні характеристики* повітряного судна, які ми будемо прогнозувати.

Перш ніж перейти до конкретизації актуальних характеристик професійно значущої системи, потрібно визначитися, на основі якої моделі майбутні оператори будуть досліджувати їхні взаємозалежності для того, щоб зробити відповідні прогнози.

Оскільки ми розглядаємо фундаментальний курс фізики, то необхідно зважити, що це курсанти I курсу, (бо курс фізики в більшості авіаційних вузів вивчають саме на I курсі) і складних моделей у принципі не може бути. Більш складні й точні моделі повітряного судна вони будуть розглядати в курсах аеродинаміки та динаміки польоту літаків на старших курсах. Йдеться про те, щоб знайти таку модель, якої буде достатньо, щоб охопити найбільш важливі характеристики професійно значущої системи і з достатньою точністю їх визначити, але яка разом з тим не є занадто складною для швидкого оперування з нею, до того ж при необхідності подумки. Назвемо цю умову *критерієм прогностичної відповідності моделі*.

Моделлю, яка має застосовуватись операторами при прогнозуванні актуальних характеристик повітряного судна під час прямолінійного польоту, що встановився, є модель матеріальної точки (М.Т.).

У рамках нашої моделі ми будемо враховувати тільки наступні три типи сил (врахування інших сил є складним і може призвести до виходу за рамки нашої моделі та не задовольнятиме критерій прогностичної відповідності):

1. Сили тяжіння різноманітних частин літака, що розподілені по всьому об'єму, зводяться до сили тяжіння $\vec{P}$, прикладеної у центрі тяжіння літака й спрямованої вертикально вниз.

2. Аеродинамічні сили, котрі є силами динамічної реакції різних частин літака на потік повітря, що набігає, і які зводяться до рівнодійної аеродинамічної сили $\vec{R}$, прикладеної у центрі тиску літака.

3. Сили реактивних тяг двигунів, що зводяться до рівнодійної сили тяги $\vec{F}_T$, спрямованої по польоту, яка в загальному випадку не збігається з віссю літака.

Зважаючи на дидактичні вимоги доступності й простоти викладу матеріалу, пропонуємо розглядати лише прямолінійний рух повітряного судна, що встановився, без ковзання і крену.

Як видно із аналізу інструкцій з льотної експлуатації різних літаків, підручників та посібників з аеродинаміки [1;2; 4], основними характеристиками повітряного судна (при горизонтальному польоті, що встановився) можна назвати такі характеристики:

1. Максимально можлива швидкість польоту $V_{\max}$.
2. Мінімально можлива швидкість польоту $V_{\min}$.
3. Найвигідніша швидкість польоту V_n .
4. Швидкість польоту, що обмежена по швидкісному напору V_q .
5. Максимальна висота польоту $h_{\max}$.
6. Дальність польоту L .

7. Тривалість польоту t .
8. Кілометрові витрати пального C_k .
9. Часові витрати пального C_h .

Також «при експлуатації літальних апаратів основні характеристики прямолінійного польоту залежать як від атмосферних умов, так і від зміни вагових та аеродинамічних параметрів літального апарату» [1, 95]. Цими *ваговими та аеродинамічними характеристиками* літака є:

10. Маса m .
11. Коефіцієнт аеродинамічної якості K .
12. Коефіцієнти C_x та C_y лобового опору й підймальної сили відповідно.
13. Питома витрата пального.

Атмосферні умови, як відомо, характеризуються:

14. Температурою T .
15. Тиском p .
16. Густиною повітря ρ .

Як уже було показано нами [3], на основі аналізу багатьох праць з авіаційної тематики безпека польотів та людський фактор є основними сучасними проблемами в авіації. Розв'язання цих проблем вимагає підвищення рівня професійної надійності авіаоператорів. А однією із складових професійної надійності є професійне мислення, яке ми й пропонуємо розвивати. Тому *принципом відбору актуальних характеристик і принципом визначення прогнозів, які насамперед повинні уміти виконувати авіаоператори, має стати принцип безпечності польоту*. Це означає, що авіаоператору треба вибрати такий режим польоту, спрогнозувати можливі значення $V_{\max}$, $V_{\min}$, V_n , C_h , C_k , L , t , щоб здійснити політ до місця призначення найбільш безпечно (наприклад, оперативно скоригувати маршрут так, щоб обминати певну перешкоду; прилетіти до точки призначення найбільш оптимальним способом, щоб на це вистачило запасу пального; здійснити посадку в найбільш придатному для цього місці; подолати відстань, для якої пального ще вистачить).

Отже, перші 9 із перерахованих тут величин є *актуальними характеристиками* повітряного судна, а інші (з 10 по 16) є тими *умовами*, від яких ці характеристики залежать.

Розбіг і посадка є етапами польоту літака, актуальні характеристики яких варто розглянути окремо.

Як видно з аналізу інструкцій з льотної експлуатації та підручників з аеродинаміки та динаміки польоту транспортних літаків, *основними актуальними характеристиками*, що впливають на безпеку на даних етапах, можна назвати:

1. Довжина пробігу при посадці $L_{\text{пр.}}$.
2. Посадочна швидкість $V_{\text{пос.}}$.
3. Довжина розбігу необхідна для взльоту $L_{\text{роз.}}$.
4. Швидкість відриву літака при взльоті $V_{\text{відр.}}$.
5. Швидкість прийняття рішення.

Дещо окремо стоять такі *актуальні характеристики*, як дальність L і тривалість t польоту. «Дальність і тривалість польоту, будучи найважливішими... характеристиками, визначають саму можливість... використання літальних апаратів як транспортних засобів» [1, 108].

«Дальність і тривалість польоту – найважливіші характеристики літака, що визначають його основне призначення, яке полягає у забезпеченні перевезення пасажирів... без загрози для життя і здоров'я людей» [4, 240].

Отже, основними чинниками, якими визначається безпека польотів, є *дальність* L і *тривалість* t . А вони, як буде далі показано, залежать у свою чергу від $V_{\max}$, $V_{\min}$, V_n , C_h , C_k . Тобто, $V_{\max}$, $V_{\min}$, V_n , C_h , C_k і теж впливають на безпеку польотів. Це ще раз підтверджує правильність зарахування нами величин 1–9 до категорії *актуальних характеристик*, адже вони «актуальні» для безпечності польоту.

Підіб'ємо підсумок стосовно розробки методики розвитку пропонованих якостей професійного мислення спеціаліста складної системи управління – прогностичності, мобільності, евристичності:

1. Розкрито зміст понять «прогностичність», «мобільність» та «евристичність» мислення спеціалістів складних систем управління.

2. Доведено, що прогностичність мислення та ті вміння, які їй відповідають, є базисом даної системи понять. Розвиток інших якостей мислення можливий внаслідок застосування певних організаційних умов. *Для мобільності* – це лімітація у часі прогнозувальних дій. *Для евристичності* – це (окрім лімітації) нестандартність поєднання дійових чинників та багаторазова повторюваність прогнозувальних дій для вироблення автоматизму.

3. Зважаючи на базовість прогностичності мислення насамперед треба формувати в майбутніх спеціалістів складних систем управління саме її складові.

4. Прогностичність мислення містить у собі:

1) уміння обґрунтовувати використання тієї чи іншої фізичної моделі для моделювання авіаційної системи чи її частини залежно від ситуації;

2) уміння визначати одні характеристики та фізичні параметри цієї моделі залежно від зміни інших її характеристик та залежно від зміни параметрів навколишнього середовища.

5. Визначені актуальні характеристики з курсу загальної фізики у підготовці авіаційних операторів.

6. Показано для визначення значення та динаміки зміни актуальних характеристик складної системи управління потрібна не будь-яка модель, а та, котра задовольняє критерію прогностичної відповідності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баранов А.А., Сорокин Э.И., Тотиашвили Л.Г. Аэродинамика и динамика полета транспортных летательных аппаратов, кн. 2: Динамика полета / Под ред. В.Е. Касторского.– Рига.: Изд-во РКИИГА, 1970. – 624 с.
2. Надутенко М.В. Формування суспільно значущих якостей мислення у процесі фізичної освіти // Наукові записки. – Вип. 55. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – С.297.
3. Николаев Л.Ф. Аэродинамика и динамика полета транспортных самолетов.– М.: Транспорт, 1990. – 392 с.
4. Словник української мови. – К.: Наукова думка, 1971.– Т.2 – С. 5-9.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Надутенко Максим Вікторович – аспірант Державної льотної академії України.
Наукові інтереси: методика навчання фізики.

ПОЄДНАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО Й РЕАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ДОСЛІДЖЕННІ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ

Сава ОСТАПЧУК, Степан ВЕЛИЧКО

У статті розглядається вдосконалення навчального експерименту з фізики через впровадження в навчальний процес комп'ютерної техніки.

At clause the improvement of educational experiment from physics through an insert in educational process of computer engineering is considered.

У сучасному навчально-виховному процесі з фізики беззаперечну цінність і важливість мають засоби навчання та експериментування. Аналіз багаторічного досвіду теорії і практики навчання фізики в різних навчальних закладах засвідчує велику ефективність навчального експерименту як під час вивчення шкільного, так і вузівського курсу фізики. Ретроспективний аналіз цієї проблеми дає змогу виділити систему навчального фізичного експерименту: демонстраційні досліди вчителя, самостійні експерименти учнів і студентів у вигляді фронтальних лабораторних робіт, робіт фізпрактикуму, різних видів експериментальних задач та самостійних спостережень і дослідів у вільний час для виконання яких створилася певна структура навчального обладнання, що означена відповідними його переліками.

Останнє десятиліття характерне широким застосуванням в освіті сучасних інформаційних технологій та засобів їхньої реалізації, котрі значною мірою поліпшують методику навчання фізики та в цілому вдосконалюють систему освіти, бо сприяють активізації самостійної пошуково-пізнавальної діяльності учнів і студентів та створюють оптимальні умови для реалізації індивідуальних особливостей, можливостей та здібностей і планів на майбутнє кожного школяра.

Не заперечуючи позитивних і досить вагомих результатів, які можна одержати в навчанні фізики внаслідок використання різних засобів експериментування, варто відзначити доцільність та ефективність розв'язання проблеми оптимального поєднання реального й віртуального (комп'ютерного) навчального фізичного експерименту, про переваги якого зазначається у ряді статей і наукових праць. [1;2].

Таким перспективним прикладом є запровадження у навчальному процесі з фізики комплексу „L-мікро” для виконання серії досліджень фізичного практикуму в курсі загальної фізики [3]. Особливою відмінністю пропонованих робіт практикуму є дослідницький їхній характер, який ґрунтується на відповідній узгодженості в поєднанні реальних та комп'ютерних засобів експериментування. Серед серії пропонованих робіт фізичного практикуму досить цікавою є робота, пов'язана із дослідженням в'язкості рідини методом Стокса.

Лабораторна робота: Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса

Мета роботи: виміряти коефіцієнт в'язкості методом Стокса.

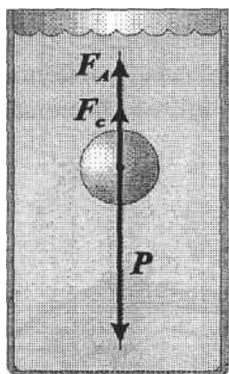
Обладнання: трубка з рідиною, підставка, сталева кулька, електромагніт, оптичні датчики – 2 шт., вимірювальний блок L-мікро, блок живлення.

Короткі теоретичні відомості.

Сила опору F_c , яка діє з боку рідини на тіло кулястої форми, що рухається в ній, виражається формулою Стокса:

$$F_c = 6\pi\eta Rv \quad (1)$$

Електромагніт



де R – радіус тіла, v – його швидкість, а η – динамічна в'язкість рідини. На застосуванні цієї формули ґрунтується метод вимірювання динамічної в'язкості, що називається методом Стокса. При визначенні в'язкості за методом Стокса вимірюється швидкість сталого (рівномірного) падіння невеликої кульки в рідині.

На кульку, що падає у в'язкій рідині, діють три сили (див. рис.1) – сила тяжіння P , спрямована вниз, виштовхувальна сила – сила Архімеда F_A , спрямована вгору й сила опору F_c , спрямована проти руху, тобто теж угору.

Якщо опустити кульку в рідину, то вона спочатку буде рухатися прискорено, тому що $P > F_A + F_c$. Сила опору F_c буде зростати відповідно до формули Стокса доти, поки не наступить рівновага сил:

$$P = F_A + F_c. \quad (2)$$

Рис. 1. Сили, що діють на занурене в рідину тіло.

З цього моменту рух кульки буде рівномірним. З рівняння (2) і визначається коефіцієнт в'язкості.

Силу тяжіння знаходимо за об'ємом V і густиною ρ_m металеві кульки:

$$P = mg = \rho_m Vg = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_m g. \quad (3)$$

Силу Архімеда визначаємо за об'ємом кульки і густиною рідини ρ :

$$F_A = \rho Vg = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g. \quad (4)$$

Підставляючи у (2) вирази (1), (3), (4), отримаємо:

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \rho g + 6\pi\eta Rv = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_m g. \quad (5)$$

Розв'язок рівняння (5) відносно η дає розрахункову формулу:

$$\eta = \frac{2R^2 g(\rho_m - \rho)}{9v}. \quad (6)$$

У лабораторній роботі безпосередньо вимірюється швидкість кульки v у рідині при рівномірному русі. Величини R , ρ_m і ρ подані в таблиці 2.

Хід роботи

1. Зберіть установку для виміру в'язкості, як показано на рис.2. Оптодатчики (1 і 2) необхідно встановити збоку у відповідні прорізи підставки (3). При цьому відстань між оптичними осями датчиків становить 30 мм. Котушка електромагніта (4) закріплюється на металевому стрижні (5), що виходить із пробки, якою закрита

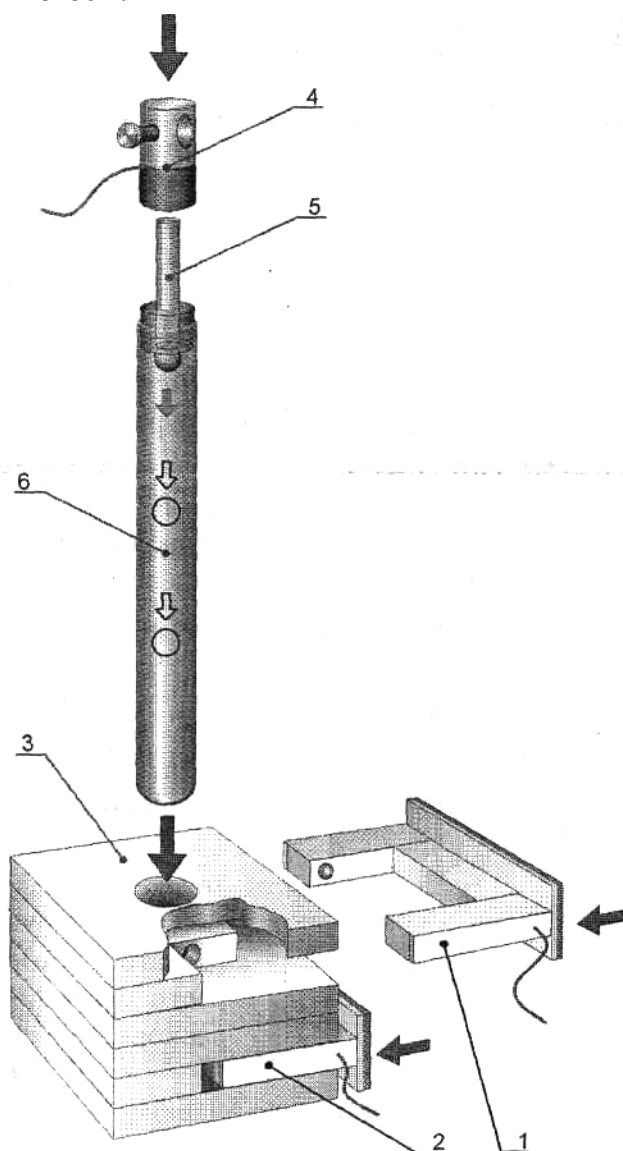


Рис.2. Установка для вимірювання в'язкості.

трубка (6). При проведенні вимірів трубка (6) вставляється в отвір підставки (3)

2. Під'єднайте вимірювальний блок L-мікро до роз'єму послідовного порту комп'ютера і ввімкніть його в мережу (220В, 50Гц). Дев'ятиштирковий роз'єм кабеля електромагніта приєднайте до третього каналу вимірювального блока, а на два штекери цього кабеля подайте постійну напругу 6В від блока живлення. У перший і другий канали вимірювального блока ввімкніть оптодатчики (рис. 3). Ввімкніть вимірювальний блок L-мікро.

Електромагніт

3. Запустіть програму *L-phys.exe*, виберіть пункт меню

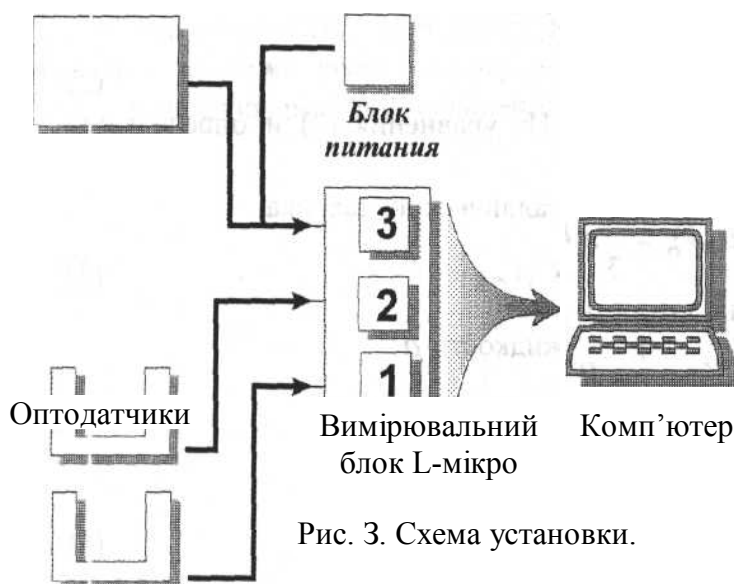


Рис. 3. Схема установки.

“СПИСОК ДОСЛІДІВ” у списку, що з'явився на екрані, виберіть лабораторну роботу “Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса”.

Виберіть пункт меню “ВИМІРЮВАННЯ”. При цьому буде подана напруга живлення на електромагніт, переверніть трубку з рідиною для того, щоб кулька притягнулася

електромагнітом. Вставте трубку назад у підставку і зробіть

запуск (відімкніть живлення електромагніту натисканням

клавіші **Enter** на екрані), час прольоту кульки між оптичними осями датчиків з'явиться на екрані комп'ютера. Його необхідно внести в таблицю 1.

Таблиця 1

Час руху кульки, с.						$t_{cp}, c.$

5. Проведіть дослід 5–10 разів. Іноді кулька падає не по осі циліндра з рідиною, а ближче до стінки. У цьому випадку його рух не реєструється оптодатчиками, і дослід необхідно повторити. Обчисліть усереднене значення часу руху кульки між оптодатчиками t_{cp} . За таблицею 2 розрахуйте швидкість кульки й визначте в'язкість рідини на підставі розрахункової формули.

Таблиця 2

R, м	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho_m, \text{кг/м}^3$	l, м	$v_{cp}, \text{м/с}$	$\eta, \text{кг/(м·с)}$
0,00255	$1,18 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^3$	0,03		

Вказівки до техніки безпеки

1. Вмикати в мережу вимірювальний блок L-мікро можна тільки після його під'єднання до роз'єму послідовного порту комп'ютера.

2. Обережно поводитися зі скляною трубкою. Перевертати її необхідно на мінімальній висоті над столом.

Таким чином, широке запровадження ЕОМ у навчанні взагалі і зокрема під час вивчення загального курсу фізики дає змогу, з одного боку, значною мірою посилити самостійну роботу студентів, активізувати їхню пізнавально-пошукову, дослідницьку діяльність, розкрити можливості комп'ютерної техніки для реалізації особистих можливостей кожного студента, а з іншого – сприяти подальшому вдосконаленню методики навчання та системи навчального експерименту. Однак головним у такому поєднанні убачається формування у студентів наукових уявлень та цілісної картини про навколишній світ та про різноманіття методів і засобів його дослідження. Разом з тим оптимальне поєднання комп'ютерного навчального експерименту з фізики розширює можливості аналізу та прогнозу досліджуваних явищ і процесів, а також дає можливості аналізувати досліджувані об'єкти за таких умов, які реально створити в навчальних лабораторіях неможливо, однак їх вивчати й пізнавати конче важливо.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302с.
2. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики): Навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1999. – 303с.
3. Демашев А.В., Поваляев О.А., Ярошевский М.Л., Хоменко С.В. Физический практикум в высшей школе. – М., СНАРК, 1997–2002. – 41с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Остапчук Сава Адамович – старший лаборант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: застосування інформаційних технологій у навчанні та засоби їхньої реалізації.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: дидактика фізики вищої школи.

ГУМАНІТАРНЕ МИСЛЕННЯ ЯК НЕОБХІДНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Анна ПЕТЮРЕНКО

Розглядаються деякі чинники гуманітарної складової професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

There are considered some factors of humanitarian component of professional training of future teachers of physics.

У цій статті розглядається один із аспектів загальної проблеми професійної підготовки майбутніх учителів фізики, а саме – гуманітарний, що останнім часом все частіше трапляється в наукових публікаціях з педагогіки. Предметом дослідження є гуманітарна складова процесу навчання фізики. Метою статті є розкриття змісту й суті деяких гуманітарних чинників розуміння фізичних явищ, що є суттєвим у професійній підготовці майбутніх учителів.

Гуманітарне мислення майбутніх учителів часто пов'язують тільки з гуманітарними навчальними дисциплінами, збільшенням для них кількості годин, що саме собою, безумовно, сприяє розвитку загальної культури людини, урізноманітнює їхні погляди на реальний світ. Саме гуманітарні дисципліни формують уміння й навички використання при навчанні фізики образності, метафоричності, алегорій, епітетів, порівнянь, гумору, постановки голосу, інтонації, манерам, жестикуляції, культурі спілкування, перевтілення, дизайну і т.п. За цих обставин важливою є така

навчальна дисципліна, як історія фізики, котра, зокрема, розкриває виникнення фізичних теорій залежно від історичних, економічних, соціальних і національних особливостей. Відомо, що визнання тієї чи іншої наукової теорії не завжди сприймалися тією історичною епохою, в якій вони виникли. Не завжди сприймалися нові наукові теорії з фізики і науковим співтовариством. Причин для цього можна назвати багато: недостатній рівень розвитку науки й техніки, слабкість економіки, соціально-політичні ситуації, вплив релігійних догм та ін. Як приклади, можна навести вчення Галілея про те, «що Земля крутиться», Джордано Бруно про геліоцентричну модель сонячної системи, Альберта Ейнштейна про теорію відносності та ін. Навчання фізики з урахуванням історичних особливостей її розвитку формує цілісно-історичне уявлення про процес такого розвитку, розкриває причини появи нових фізичних теорій на основі нових парадигм,— що сприяє розумінню логіки виникнення та розвитку фізичних теорій, створює умови для формування «інтегративних знань» про навколишню реальність, «складних здібностей» учителя.

Гуманітарні знання розширюють простір уяви, сприяють польоту фантазії, збуджують творчість, спонукають особистість до саморозвитку, самовизначення, сприяють новим науковим відкриттям. Гуманітарні знання спонукають людське мислення до неоднозначних тлумачень складного реального світу і, відповідно, до неоднозначних його моделей, у тому числі й наукових теорій. Такі знання дають змогу бачити й розкривати реальність, зокрема фізичну, у всій її складності, без нехтування нетиповим, випадковим, хаотичним, нечітким, фоновим. Саме на основі гуманітарних знань можна пояснити існування й виникнення все нових і нових науково-гносеологічних уявлень про складну реальність у вигляді моделей. Модель «розуміється як вибіркове абстрактне копіювання людиною певних властивостей світу» [3, 11]. Отже, модель ніколи не може бути реальністю світу, вона є тільки відображенням його окремих властивостей. Світ наскільки складний, що одне й те ж фізичне явище може мати різні моделі. Кожна нова фізична теорія вимагає «свого» сприймання фізичної реальності. Класична фізика Галілея–Ньютон розкриває «зрізи» миттєвості мінливого й динамічного світу, постулює незмінність маси тіла, «прямолінійність» фізичного простору. Теорія відносності А.Ейнштейна показує залежність маси тіла від його швидкості, а фізичний простір уявляється як спотворений біля тіл з великою масою. Сприймання фізичної реальності з позицій тієї чи іншої парадигми вимагає формування в учнів різних «жанрів мислення» [1; 2; 8]. Тож можна говорити про жанри мислення фізика на засадах класичної фізики чи фізики А.Ейнштейна, а розуміння того, що існують різні жанри мислення навіть у межах фізики, і є гуманітарним мисленням у розумінні М.М.Бахтіна [1].

Навчання фізики (чи іншої дисципліни) створює безмежний простір можливостей для передачі знань учням (студентам), спонукає вчителя (викладача) до творчості, пошуку нових методів і форм навчально-пізнавальної діяльності учнів. Майбутньому вчителю фізики потрібно розуміти, що процес розуміння й сприймання учнями реальних фізичних процесів тим результативніший, чим більше підходів до розуміння того чи іншого фізичного явища запропонує вчитель. Такий багатогранний підхід розкриває зміст і суть фізичного явища в різних жанрах мислення за допомогою різних способів розуміння цього явища з використанням різних дидактичних засобів. Можливість створення різних дидактичних засобів зумовлена як природою і змістом певного фізичного явища, так і складністю процесу навчання фізики, головними елементами якого є вчитель та учні. Саме людина як одна із найскладніших систем у природі здатна «налаштовувати» свою свідомість, своє мислення, свою увагу на різні підходи до розуміння фізичного явища, що уможливорює розкривати певне фізичне явище в різних аспектах. Створюється своєрідна поліфонія різних аспектів

відображення фізичного явища як об'єктивної реальності, що уводить учня в новий простір можливостей сприймання фізичного явища, розуміння його сутності та змісту, спонукає до «нелінійного» й не «монологічного» мислення. При такому підході до процесу навчання логіка одного підходу замінюється полілогікою декількох, формується «діалогіка» мислення учня як стан мислення «поміж» логіками.

Такий поліфонічний, поліфункціональний підхід допомагає мобілізувати всі сутнісні сили учня, в тому числі й вольово-емоційну сферу, перевести процес навчання в площину набуття «живих знань», «знань-переживань», «особистісних знань». Так, наприклад, при вивченні роботи діода можна виконати відповідний рисунок чи декілька рисунків на плакатах чи дошці й пояснити фізичну суть роботи діода. При цьому динаміка появи (зі збільшенням напруги на електродах) спочатку хмаринки електронів, а потім і струму в колі наочно не зображена. Динамічну картину роботи діода можна змоделювати за допомогою мультиплікаційних можливостей комп'ютерно-графічних технологій, що дає змогу не тільки показати динаміку, а й моделювати управління процесу роботи електронної лампи.

Система навчання фізики у школі складається із таких головних елементів: учитель, учні, фізичний об'єкт, що пізнається в процесі навчання, дидактичні засоби навчання [4, 74–89]. Фізичним об'єктом може бути фізичне явище, фізичне поняття, фізична теорія тощо. Процес навчання можна будувати так, що процес пізнання учнями фізичної реальності (об'єкта вивчення) буде здійснюватися на основі положень позитивізму, який тлумачить об'єктивність об'єкта пізнання як чисто емпіричний факт, виходить із розмежування об'єкта пізнання і суб'єкта. М.Полані вважає, що процес наукового пізнання слід тлумачити як опанування об'єктивних зв'язків універсума з урахуванням виняткової конструктивної ролі суб'єкта пізнання. «Я показав, – стверджує М.Полані, – що в кожному акті пізнання присутній жагучий внесок особистості, яка пізнає, і що ця добавка – не свідчення недосконалості, а насущний необхідний елемент знання» [10, 19]. У контексті цих думок учень, який пізнає фізичну реальність, не може бути відокремленим від цієї реальності, а знання про об'єкт пізнання не можуть бути безособистими, загальними, об'єктивними. «Знання – це активне осягнення речей, що пізнаються, дія, яка вимагає особливого мистецтва» [10, 18]. У кожного учня як суб'єкта пізнання *свої, особистісні акти розуміння*, свій шлях і свій спосіб роздумів у пізнанні того чи іншого фізичного явища, поняття, теорії. У кожного учня з'являються свої асоціативні зв'язки об'єкта пізнання в цілому чи окремих його рис з усім світом, точніше – з уявленнями про світ.

Проблема розуміння фізичного явища, його пояснення з «полі» позицій формує процес навчання як процес взаємного *доповнювання* (а не вилучення) різних методологічних, методичних і дидактичних підходів, засобів, способів навчання. Виникають процеси інтеграції знань учня навколо проблеми засвоєння того чи іншого матеріалу. Саме всебічність вивчення проблеми спонукає до використання не тільки знань з фізики, а й з математики, інформатики, образотворчого мистецтва, вимагає практичних навичок до зображення рисунків, зокрема об'ємних, графіків, діаграм. Не слід забувати й про фізичний експеримент (ще один суттєвий аспект у вивченні фізичних явищ), якому потрібно забезпечити цілу низку вимог, зокрема – ергономічних [5], що ніяк не вкладається у чисто фізичні рамки і навіть у рамки декількох дисциплін.

Принцип доповнювальності, який виник у фізиці, в сучасній науці перетворився у «метод наукового дослідження» [9], системну характеристику складних процесів, зокрема процесу навчання, спосіб опису складних систем. Для сучасного процесу навчання властива наявність протилежностей, які існують у діалектичній єдності, постійно конкуруючи одна з одною. У загальному вигляді доповнювальність можна сформулювати так: «У процесі пізнання для сприймання цілісності об'єкта необхідно

застосовувати класи понять, які доповнюють, взаємно вилучають і взаємно обмежують один одного» [9, 27]. Отже, для навчання фізики (природничої науки) потрібно застосовувати найрізноманітніші методи, методики, прийоми, засоби, психологічні ефекти, щоб створити достатнє поле можливостей («шляхів») для розуміння учнем фізичного явища, для можливості «вибору» учнем свого шляху розуміння фізичного явища, яке вивчається. «Вибір» тут розуміється як взаємодія суб'єкта пізнання (учня чи студента) з об'єктом пізнання через «середовище» у вигляді поля можливостей, яке створив учитель і в результаті якого виникло розуміння конкретним суб'єктом об'єкта пізнання.

У процесі навчання фізики чи іншої дисципліни вчитель навчає учня як неподільну й конкретну цілісність з її негативними й позитивними факторами сприймання та засвоєння нових знань, емоціями, що мають своє виявлення в конкретній ситуації, характером. А Л.С.Виготський з цього приводу зауважував: *«Я хочу тільки сказати, що без людини <...> як цілого неможливо пояснити діяльність її апарату (мозку), що людина управляє мозком, а не мозок людиною, що без людини неможливо зрозуміти її поведінку»* [6, 62]. Проектуючи сказане на процес навчання, можна сказати, що засвоєння нових знань учнями відбувається і під впливом емоцій, почуттів, характеру, а не тільки мислення чи інтелекту. Налаштування класу, конкретного учня на позитивний емоційний лад є необхідною умовою результативності навчання, елементом педагогічної майстерності вчителя, на чому неодноразово наголошував І.А.Зязюн [7].

Вихідним у процесі вивчення фізичного явища як реальності є не поняття- моделі, котрі це явище охарактеризовують з певних сторін і котрі є не початковим, а кінцевим пунктом пізнання фізичного явища, а розуміння й сприймання фізичного явища як частини нашого світу, частини буття. Буття ж *«ніколи не може бути повністю задане однією тільки думкою, буття ... – єдність переживання й мислення»*, – стверджує С.Л.Франк [11, 524]. Отже розуміння фізичного явища як частини буття (учень і вчитель разом із фізичним явищем у бутті) не може бути тільки знанням-мисленням, фізичне явище як частина буття розуміється не як відтворене знання-мислення, «яке все перетворює тільки в мисленний зміст, а як безпосереднє живе знання, що являє собою єдність мислення й переживання, як переживання, що мислиться» [11, 525]. Процес навчання фізики – це не тільки процес інформаційний, логічний, процес мислення, це частина буття учителя й учнів як, до речі, й сама фізична реальність. При такому тлумаченні процесу навчання фізики згідно з ідеєю С.Л.Франка процеси пояснення (учителем), розуміння й сприймання (учнями) фізичного явища виступають як єдність мислення й переживання, як єдність ідеального й реального. Фізичне явище як реальність ми переживаємо у всій її повноті, нескінченності, у всій нескінченній повноті наших почуттів, емоцій, думок. Фізичне явище як ідеальне ми сприймаємо у вигляді певних моделей (понять, означень, теорій, формул, структур), як виявлення загальних і необхідних зв'язків (фізичних законів) буття.

У цій статті розглянуті деякі питання гуманітарного світогляду, зокрема гуманітарного мислення майбутніх учителів фізики, показано, що вивчення фізичних явищ, їхнє розуміння багато в чому залежить від гуманітарних проблем (як проблем відмінних і навіть протилежних до раціонально-логічних) процесу навчання, конкретного учня як суб'єкта пізнання, характеру його взаємодії з об'єктом пізнання – фізичною реальністю. Відтак, що гуманітарна складова, в тому числі й гуманітарне мислення, є важливою в професійній підготовці складовою. Ця складова об'єктивно присутня в процесі навчання фізики і знання її особливостей необхідні майбутньому вчителю фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бахтин М.М. Проблема речевих жанров // Бахтин М.М. Литературно-критические статьи / Сост. С.Бочаров и В.Кожин. М.: Худож. лит., 1986. – С. 428 – 472.
2. Библер В.С. Михаил Михайлович Бахтин или поэтика культуры. – М.: Прогресс, Гнозис, 1991. – 176 с.
3. Вартофской М. Модели. Репрезентация и научное понимание: Пер. с англ. / Общ. ред. и послесл. И.Б.Новика и В.Н. Садовского. – М.: Прогресс, 1988. – 507 с.
4. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
5. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту [Монографія]. – Кіровоград: КДПУ, 2002. – 280 с.
6. Выготский Л.С. Конкретная психология человека // Вестн. Моск. Ун-та. Сер.14, Психология. – 1986. – № 1. – С. 52 – 65.
7. Зязюн І.А. Педагогіка добра: ідеали і реалії: Науково-методичний посібник. – К.: МАУП, 2000. – 312 с.
8. Кушнір В.А. Гуманітарне мислення вчителя // Соціальна психологія. – 2004. – № 4(6). – С. 81 – 95.
9. Познер А.Р. Дополнительность как метод научного исследования // Принцип дополнительности и материалистическая диалектика. – М.: Наука, 1976. – С. 16 – 31.
10. Полани М. Личностное знание: На пути к посткритической философии. – М.: Прогресс, 1985. – 344 с.
11. Франк С.Л. Предмет знания. Душа человека. – Мн.: Харвест, м.: АСТ, 2000. – 992 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Петюренко Анна Петрівна – викладач інформатики Кіровоградського медичного коледжу ім. Мухіна.

Наукові інтереси: питання гуманітарної складової у професійній підготовці майбутніх учителів.

РОЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО ФІЗИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ

Наталія ПОДОПРИГОРА

Розв'язування експериментальних задач, які за змістом завдань є типовими складовими до ряду лабораторних робіт, – дійовий чинник якісної підготовки студентів та запобігання дублюванню виконання завдань, не визначених основною метою роботи.

Untying of experimental tasks on maintenance tasks which are typical constituents to the row of laboratory works is effective factor of high-quality preparation and prevention of implementation of tasks duplication not of certain by the primary purpose of work.

Процес адаптації першокурсників до навчально-виховного процесу вищої школи має певні особливості, а специфічність процесу вивчення окремих дисциплін, зокрема експериментальних, дає підстави вважати проблему різноплановою та актуальною. Такі особливості властиві фізиці – науці, процес навчання якої пов'язаний з виконанням широкої програми системи навчального фізичного експерименту. У вищій школі склалася традиційна система навчального фізичного експерименту, де панівними визначилися два його види: лекційний експеримент і лабораторний практикум. Загальні дидактичні принципи їхнього виконання в цілому адекватні шкільним демонстраційному експерименту й фізичному практикуму. Проте існує ряд особливостей, суттєвих у зв'язку з експериментальним відтворенням змісту курсу фізики вищої школи, пов'язаних з організацією експериментального вивчення й особливо змісту робіт практикуму та структурних елементів організації і проведення відповідних лабораторних занять.

Нами визначена доцільність, принципи й чинники організації спецкурсу „Вступ до навчального фізичного експерименту” [4], організація якого спрямована на розв’язання проблеми адаптації першокурсників до специфіки підготовки й виконання фізичних лабораторних практикумів у ВНЗ. Практика кількох років проведення дає змогу відзначити належний рівень сформованості практичних організаційних умінь й окремих специфічних знань, завдяки чому практично не виникає дискомфорту в студентів при підготовці й виконанні робіт лабораторного практикуму, навіть і таких, теоретичні основи яких ще не розглядалися на лекційних заняттях.

Разом з тим відмічається ще ряд проблем як організаційного, так і змістовного аспекту, які негативно впливають на якість експериментального вивчення курсу фізики. Така ситуація властива переважно лабораторним роботам, зміст яких містить завдання, котрі не визначають основної мети роботи. Зазвичай вони пов’язані з виконаннями таких завдань: визначення величин, які не забезпечені матеріально засобами прямих вимірювань; ознайомлення із засобами й оволодіння методами виконання серії дій чи операцій, що становлять елементи допоміжних завдань; непродуктивні витрати навчального часу для отримання допуску до виконання робіт, хоча ці ідентичні за змістом і характером, але належать до різних розділів курсу загальної фізики.

Програмою лабораторного практикуму охоплено цикли робіт до кожного розділу курсу. Зміст робіт зазвичай характерний відставанням порівняно з розвитком наукових досліджень, приладобудування, тенденцій вдосконалення фізичної освіти. Все ж наразі простежуються тенденції оновлення змісту й матеріального забезпечення виконання навчального фізичного експерименту. Проте проблеми необхідного розвантаження змісту та поліпшення організації виконання лабораторного практикуму ще залишаються нерозв’язаними, бо впровадження нових засобів більшою мірою удосконалює методи й форми виконання окремих завдань, що інколи не визначені основною метою даного експерименту. Аналіз традиційного й модернізованого змісту лабораторних практикумів свідчить про доцільність перенесення окремих завдань щодо розв’язання загальних типових проблем до змісту рекомендованого нами спецкурсу. При виборі форм їхнього розв’язання основний акцент сконцентрований на змісті й організації виконання таких експериментальних задач.

У дослідженнях щодо забезпечення відповідності навчального фізичного експерименту дидактичним принципам й ергономічним вимогам визначені основні чинники мети виконання кожного виду навчального експерименту [1]. Для експериментальних задач основною визначена роль забезпечення часткової підготовки до виконання експериментальних завдань, глибших і ширших за змістом, що більшою мірою суттєве ряду лабораторних робіт і частково демонстраційним дослідом. Подібний вихід із ситуації трапляється в організації виконання експериментальних завдань за програмами середньої освіти. Прикладами можуть бути постановки наступних експериментальних задач: знаходження сили за правилом моментів сил до визначення сили взаємодії заряджених кульок при вивченні закону Кулона; вивчення дії електричного термометра до експериментальної перевірки рівняння стану газу; вимірювання опорів з допомогою місткової схеми до виконання робіт практикуму з визначення термічних коефіцієнтів опору і ряд інших.

Нині обладнання фізичних лабораторій починає поповнюватися засобами електроніки, що сприяє помітному розширенню можливостей здійснення прямих вимірювань. З усієї системи робіт фізичного лабораторного практикуму нами виокремлені завдання, які властиві ряду робіт і характерні ідентичністю методів виконання та використанням однакового матеріального обладнання. За їхнім змістом спроектовані експериментальні задачі, що становлять основу двох лабораторних робіт спецкурсу, які передбачають:

1. З'ясувати сутність і місце експериментальних задач у процесі вивчення фізики.
2. Вивчити можливості використання автоматичних пристосувань та електронних засобів для визначення і вимірювання фізичних величин.
3. Формування навичок організації і виконання вимірювань проміжків часу, температури, малих переміщень і деформацій.

Зміст експериментальних задач узгоджувався зі змістом робіт лабораторного практикуму, описаних у відповідних посібниках [2]. Разом з тим пропонованим нами методам виконання завдань характерна перспективність для подальшої діяльності, властива практична спрямованість.

Варто відзначити певну недосконалість традиційного навчального обладнання, з чим пов'язане часткове доукомплектування наших експериментальних установок саморобними приладами, пристосуваннями, вузлами.

Вимірювання проміжків часу характерне лабораторним роботам з вивчення питань кінематики, динаміки, механічних коливань тощо. Тривалість таких проміжків сягає від кількох секунд до сотих часток секунди. Отже, для ввімкнення і вимкнення вимірників часу використовують датчики. Механічні й електромеханічні секундоміри, які укомплектовані механічними датчиками, є морально застарілими. Їх замінюють електронні лічильники-секундоміри. Таким є, наприклад, демонстраційний лічильник-секундомір ССЭ-М з двома фотодатчиками. Лабораторний варіант лічильника СИЛ-1, на жаль, датчиками не укомплектований. Відповідно нами запропоновані саморобні акустичні й фотодатчики [3]. До того ж СИЛ-1 конструктивно не розрахований на під'єднання до нього одночасно двох датчиків, тому нами додатково виготовлений відповідний узгоджувальний модуль. У ньому є одновібратор (лічильний тригер), який забезпечує запуск і зупинку секундоміра як одним, так і двома датчиками. Зваживши на особливості будови і дії більшості експериментальних установок до названих робіт, нами здійснено доукомплектування модуля блоком живлення для вузлів і виконувальних пристроїв.

Загальний вигляд модуля зображено на рис. 1. Органи керування на ньому розміщені зліва направо в такому порядку: вимикачі мережі й живлення виконувальних пристроїв, перемикач напруги, вимикач живлення секундоміра, кнопка встановлення датчиків у початковий робочий стан. Вище від кнопок розміщені роз'єми для

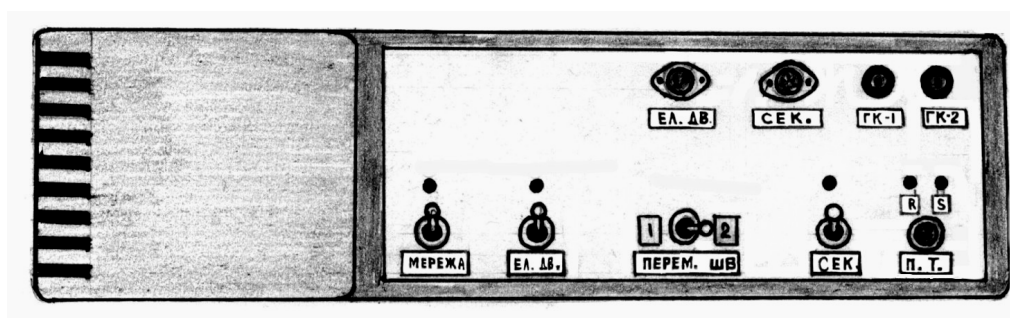


Рис. 1.

під'єднання до модуля відповідних вузлів та елементів установки. Візуальний контроль за станом органів керування здійснюється за свіченням відповідних світлодіодів.

На одному з лабораторних занять спецкурсу студенти розв'язують такі експериментальні задачі:

1. Вимірювання періоду й кількості обертів диска (з використанням геконових датчиків).

2. Вимірювання часу вільного падіння тіла й визначення прискорення вільного падіння (з фотодатчиками).
3. Вимірювання часу польоту тіла, кинутого під кутом до горизонту, і визначення початкової швидкості тіла (з акустичним датчиком).

Наразі існує потреба вдосконалення методів і засобів вимірювання температури при виконанні робіт лабораторного практикуму, характерних певними незручностями користування рідинними термометрами, потребами забезпечення вищої точності вимірювань, використання універсальних методів і засобів вимірювання. Свого часу з'явилися електричні термометри у вигляді доукомплектування демонстраційного гальванометра термопарою або терморезистором з модулем підсилювача й додатковою шкалою. Сьогодні їх змінюють електронні, аналого-цифрові пристрої, укомплектовані дротяним термодатчиком. Останній має лінійну залежність зміни опору від температури. Така модель є універсальною практично для будь-яких варіантів завдань і робіт практикуму. Разом з тим зміна параметрів датчиків потребує окремого налаштування (градування) приладу відповідно до визначеного інтервалу змін температури за певних умов. Формування вмінь і навичок виконувати такі налаштування становлять основні завдання серії експериментальних задач. З опублікованих пропозицій щодо саморобних електронних термометрів нами виготовлено зразок, запропонований А. Шамовим, Г. Шиком [5], й укомплектовано трьома дротяними датчиками, два з яких встановлені стаціонарно в різних експериментальних установках: один всередині сильфону приладу для вивчення газових законів (приладу Калімуліна), ще один виконаний на тонкостінній металевій посудині, що є саморобним приладом для експериментального визначення температурного коефіцієнта опору провідника.

В іншій роботі спецкурсу студенти виконують такі експериментальні задачі:

1. Градування термометра з датчиком у приладі для вимірювання температурного коефіцієнта опору дротяного резистора.
2. Градування термометра для вимірювання температури в межах $0^{\circ} - 100^{\circ} \text{C}$.
3. Вимірювання зміни температури повітря при адіабатичному стисненні.

Модуль аналого-цифрового перетворювача такого приладу характерний універсальністю – можливістю використання з тензодатчиками. Цим забезпечується потреба виконувати з високою точністю вимірювання малих значень сил, мас, переміщень. Відповідні датчики збираються з чотирьох однакових тензоопорів, міцно приклеєних з різних боків сталевій пружини кільцеподібної форми й сполучених мостом. Прилад налаштовують для обраного інтервалу вимірювань величин при дії двох граничних її значень. Для формування вмінь користування приладом під час виконання практикуму розв'язуються такі експериментальні задачі:

1. Градування приладу для вимірювання маси й перевірка точності мас різноважок.
2. Градування приладу для малих переміщень і вимірювання деформації сталевій балки.
3. Градування приладу для вимірювання сил і перевірка точності градування динамометра ДПН.

Варто відзначити необхідність і доцільність розробки експериментальних задач до окремих демонстраційних дослідів. У цілому планування і постановка системи експериментальних задач покликані підвищувати якість виконання лекційного експерименту й забезпечення належної читабельності інших видів навчального фізичного експерименту. Вагомим результатом тут є якість адаптації першокурсників до експериментальних методів вивчення загального курсу фізики та природничих дисциплін у вищому навчальному закладі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту. Монографія. – Київ, 2002. – 280 с.
2. Дущенко В.П. та ін. Фізичний практикум /За заг. ред. В.П.Дущенука. – Київ, Рад. шк., 1965. – 387 с.
3. Подопригора Н.В. Датчики в навчальному фізичному експерименті // Наукові записки. – Випуск 49. Частина 1. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – С. 169-171.
4. Подопригора Н.Н. Вступ до навчального фізичного експерименту: для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – 125 с.
5. Шамов А., Шик Г. Термометр цифровой // В помощь радиолюбителю: Вып. 93. – М.: ДОСААФ, 1986. – С. 3-11.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подопригора Наталя Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми навчального фізичного експерименту.

ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСИЧНИХ КРИТЕРІЇВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГРУПОВОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВАГ ВИКЛАДАЧІВ НА МНОЖИНІ ХАРАКТЕРНИХ РИС НЕДИСЦИПЛІНОВАНОЇ ПОВЕДІНКИ СТУДЕНТІВ

Олексій РЕВА, Ангеліна ЧАБАК

У статті вперше в практиці психолого-педагогічних досліджень показана можливість застосування класичних критеріїв прийняття рішень для виявлення з різним рівнем ризику узагальненої групової системи пріоритетів (переваг) викладачів на множині рис недисциплінованої поведінки студентів.

In this article, for the first time in psychology and pedagogical scientific researches is showing the application for criterions of decision making process for definition the medium system of instructor's induction with multitude features of incorrect students' behaviors.

У роботі [4] нами визначена система переваг експертів-викладачів на множині характерних рис недисциплінованої поведінки студентів-юристів і дана комплексна оцінка узгодженості такої групової системи.

Причому під системою переваг згідно [1-3] у контексті наших досліджень розуміємо будь-яку форму впорядкування перелічених рис, а саме їхнє ранжирування від найбільш важливої та значущої (тобто від такої, що найбільш заважає викладачеві під час проведення занять) до найменш важливої.

Проведений комплексний аналіз групової системи переваг виявив статистично-вірогідну узгодженість думок експертів [4]. Але застосування відповідних методів: порівняння систем переваг за допомогою коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена та визначення їх статистичної вірогідності (*t*-критерій Стюдента); визначення коефіцієнтів варіації для оцінки узгодженості думок за окремими рисами; обчислення коефіцієнта множинної рангової кореляції – коефіцієнта конкордації за Кендалом та визначення його статистичної вірогідності (критерій χ^2) – процес достатньо трудомісткий. Тому порушується питання про застосування з наведеною метою більш простих з погляду використання певних математичних процедур, методів.

Аналіз наукових джерел [1; 2; 5–10] показує, що для цього можуть бути корисними класичні критерії прийняття рішень в умовах ризику, зокрема критерії Байєса-Лапласа, Вальда, Севиджа, які на теперішній час найбільш часто використовуються для розв'язання технічних та економічних завдань. До того ж,

критерій Севиджа вже був віднесений до стратегій групових рішень [3,16,17]. Їхнє застосування для визначення систем переваг пропонується вперше.

Розглянемо загальнотеоретичну матрицю розв'язків $\|r_{ij}\|$ (табл. 1), де стратегії (альтернативи) H_i – це характерні риси недисциплінованої поведінки студентів, а фактори λ_j , що діють – експерти-викладачі, які надали кожній з них відповідний ранг. Тобто r_{ij} – це ранг, що був наданий j -тим експертом i -тій рисі.

Таблиця 1.

Формування загальнотеоретичної матриці рішень для визначення групової системи переваг викладачів на множині рис недисциплінованої поведінки студентів.

Стратегії H_i	Діючі фактори – експерти, λ_j						r_{ik}
	1	2	...	j	...	n	
1	2	3	4	5	6	7	8
H_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1j}	...	r_{1n}	r_{1k}
H_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2j}	...	r_{2n}	r_{2k}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
H_i	r_{i1}	r_{i2}	...	r_{ij}	...	r_{in}	r_{ik}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
H_m	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mj}	...	r_{mn}	r_{mk}

Виникає проблема визначення результату r_{ik} , який найкращим чином відповідав би значущості кожної риси-альтернативи. При цьому будемо пам'ятати, що чим більш значуща риса недисциплінованої поведінки, тим менший за абсолютним значенням ранг їй присвоюється в системах переваг. Таким чином, йдеться про так названу матрицю витрат.

Формуючи бажаний результат, людина, яка приймає рішення, виходить з компромісу між оптимістичними, песимістичними або ризикованими підходами. Визначимося з відповідними критеріями.

1.Критерій Байеса - Лапласа (недостатнього обґрунтування).

Оскільки ймовірності виникнення тієї чи іншої ситуації λ_j невідомі, тобто невідомо думці якого з експертів-викладачів щодо важливості конкретної риси недисциплінованої поведінки студентів буде віддана перевага, будемо їх усі вважати рівноймовірними. Отже, потрібно розглядати задачу прийняття рішення як задачу ризику з рівномірним апріорним розподілом ймовірностей станів. Тоді для кожного рядка матриці витрат $\|r_{ij}\|$ (табл. 1) обчислюється середнє арифметичне значення оцінок:

$$\bar{r}_i = r_{ik} = \frac{1}{n} \left(\sum_{j=1}^n r_{ij} \right). \quad (1)$$

Оптимальним вважається рішення, що відповідає мінімальному значенню середнього арифметичного, тобто:

$$Z_{B-L} = \min_i \bar{r}_i = \min_i \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij} \right). \quad (2)$$

Цей критерій називають ще критерієм **недостатнього обґрунтування**. Його рекомендується застосовувати, коли ситуація, в якій приймається рішення, характеризується такими обставинами:

- ймовірності вияву станів λ_j відомі і не залежать від часу;
- рішення реалізується (теоретично) безліч раз. Тут йдеться про те, що викладачі або постійно залучаються до визначення особистих систем переваг на множині рис недисциплінованої поведінки студентів, або до опитування залучається безліч викладачів. Саме в цьому випадку починає працювати закон великих чисел Чебишева, коли збільшення обсягу вибірки приводить до того, що значення її кожного окремого елемента все менше впливає на середнє значення вибірки, яке все більш стабілізується і прагне до свого теоретичного значення, тобто до математичного очікування [11–13]. Тому при повній реалізації будь-який ризик практично неможливий: для малого числа реалізацій допускається деякий ризик.

2. Критерій Вальда.

При використанні цього критерію кожна дія оцінюється за найгіршим станом для цієї дії, і "оптимальною" є дія, яка приводить до найкращого з найгірших станів. Такий підхід відомий у системному аналізі, як "зняття невизначеності" [14].

Критерій використовує оціночну функцію для r_{ik} , що відповідає позиції крайньої обережності (консерватизму).

Для реалізації **критерію Вальда** (A. Wald) в кожному рядку матриці рішень $\|r_{ij}\|$ (табл. 1) вибирають максимальну оцінку:

$$r_{ik} = \max_j r_{ij}. \quad (3)$$

Оптимальному рішення відповідає таке, якому відповідає мінімум цього максимуму, тобто

$$Z_W = \min_i \max_j r_{ij}. \quad (5)$$

Критерій Вальда дуже забезпечує мінімальний гарантований результат (програш) і повністю не допускає ризик. Це означає, що ми не можемо зіткнутися з гіршим результатом, ніж той, що отримали. Які умови λ_j не трапилися б, відповідний результат не може бути нижчим (4). Ця властивість змушує вважати критерій Вальда одним з фундаментальних. Тому він і застосовується найчастіше в психолого-педагогічних дослідженнях.

Застосування критерію Вальда буває виправдане, якщо ситуація, в якій приймається рішення, характеризується такими обставинами: рішення реалізується один раз; нічого невідомо про можливість виникнення зовнішніх станів λ_j ; доводиться

рахуватися з виникненням різних зовнішніх станів λ_j ; необхідно не допустити будь-який ризик, тобто ні за яких умов не допустити результату, що буде більший за (4).

Порівнюючи два розглянутих критерії, можна зробити висновок, що вихідна позиція при застосуванні критерію Байеса – Лапласа, більш оптимістичніша, ніж у випадку критерію Вальда, однак вона припускає більш високий рівень інформованості й достатньо тривалі та часті реалізації.

3. Критерій Севиджа.

Цей критерій був запропонований Севиджем як удосконалення критерію Вальда. Процедура його застосування така.

У кожному стовпчику матриці $\|r_{ij}\|$ (табл. 1) міститься максимальна оцінка (найвищий для даного стовпчика ранг) $\min_i r_{ij}$ і складається нова матриця, елементи якої визначаються відношенням:

$$a_{ij} = \left| \min_i r_{ij} - r_{ij} \right|. \quad (5)$$

Величину a_{ij} називають **ризиком**, під яким згідно з (5) розуміють різницю між максимальним виграшем, який мав би місце, якби не було достовірно відомо, що настане ситуація λ_j , і виграшем при виборі рішення H_i за умов λ_j .

Отже, a_{ij} можна трактувати як максимальний додатковий виграш, який може бути досягнутий, якщо в стані λ_j замість варіанта H_i вибрати інший, оптимальний варіант для цього зовнішнього стану. Можна також інтерпретувати a_{ij} і як втрати (штрафи, жаль), що виникають в стані λ_j при заміні оптимального для нього варіанта на варіант H_i .

Складається нова матриця $\|a_{ij}\|$, яку називають ще **матрицею ризику** (штрафів, жалю, втрат), і вибирають найбільші втрати:

$$a_{ik} = \max_j a_{ij} = \max_j \left(\min_i r_{ij} - r_{ij} \right) \quad (6)$$

мінімізація яких дає нам відповідний розв'язок:

$$Z_S = \min_i \max_j a_{ij} = \min_i \max_j \left(\min_i r_{ij} - r_{ij} \right). \quad (7)$$

Максимально можливі витрати мінімізуються за рахунок вибору належного варіанта H_i .

Згідно з виразом (7) оцінюється значення результатів тих станів, які внаслідок вибору відповідного розподілу ймовірностей однаково впливають на рішення. Таким чином, з одного боку, з погляду результатів матриці $\|r_{ij}\|$ критерій Севиджа пов'язаний

з ризиком. А з іншого боку — з позицій матриці $\|a_{ij}\|$, він від ризику вільний.

В останньому до ситуації прийняття рішення, коли треба застосувати критерій Севиджа, ставляться ті ж вимоги, що і у випадку критерію Вальда.

Виходячи з наведеного та використовуючи дані про особисті переваги $n = 17$ викладачів на множині $m = 21$ характерних рис недисциплінованої поведінки студентів [4], одержимо відповідну матрицю рішень (табл. 2).

У 19-й графі табл. 2 подані ранги характерних рис недисциплінованої поведінки студентів r_i^{Σ} , запозичені зі статистично узгодженої і вірогідної групової системи переваг, одержаної за допомогою такої стратегії групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів.

Кожне значення $\bar{r}_i$ у графі 20 (табл. 2) обчислюється згідно з тривіальною формулою (1). Наприклад, для риси недисциплінованої поведінки H_1 будемо мати:

$$\bar{r}_1 = \frac{1}{17} \sum_{j=1}^{n=17} r_{1j} = \frac{1}{17} (7 + 13 + 14 + 2 + 7 + 18 + 6 + 3.5 + 10 + 1.5 + 4 + 8 + 4.5 + 9.5 + 8 + 16 + 5) = 8.7.$$

Аналогічним чином обчислені й подані у 20-й графі (табл. 2) всі останні значення $\bar{r}_i$. Далі, застосовуючи вираз (2), можна прийти до такого висновку:

$$Z_{B-L} = \min_i \bar{r}_i = \min_i \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij} \right) = \bar{r}_3,$$

тобто риса H_3 є рішенням матриці згідно з критерієм Байєса-Лапласа. Тому їй надається найвищий перший ранг (див. графу 21 табл. 2). За аналогією, спираючись на $\bar{r}_i$, присвоюються відповідні ранги й іншим рисам.

Як впливає з граф 19 і 21 (табл. 2), ранги рис недисциплінованості адекватні (однакові), що начебто підштовхує до висновку про недоцільність використання такої стратегії групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів. Але ж слід пам'ятати, що ми повинні спиратися не тільки на зовнішню однаковість систем переваг, бо підсумовуючи та усереднюючи ранги, ми ще й провели суворий статистичний аналіз узгодженості обчисленої групової системи переваг [4]. Отже, використання критерію Байєса-Лапласа без такого аналізу недоцільно, оскільки одержуються ризиковані дані.

Щоб запобігти будь-якого ризику, застосуємо критерій Вальда. З цією метою для кожної риси недисциплінованої поведінки вибирається найгірший наданий їй ранг (такі дані про $r_{ik} = \max_j r_{ij}$ відзначені заливкою) і записується у графу 22 (табл. 2.)

Наприклад, для риси H_1 це буде 20, H_2 – 21, H_3 – 10 і т.д. Далі визначаємось, що виразу (3) відповідає альтернатива (риса) H_3 , якій у графі 23 (табл. 2) надається найвищий ранг. Наступною за важливістю та значущістю йде риса H_{12} (ранг2), потім риса H_{14} (ранг 3), ...

Таким чином, використовуючи критерій Вальда та спираючись на дані графі 23 (табл. 2), одержуємо таку групову систему переваг:

$$\begin{aligned} H_3^W & \succ_g H_{12}^W \succ_g H_{14}^W \succ_g H_5^W \approx H_{16}^W \approx H_{19}^W \succ_g H_8^W \succ_g H_{15}^W \succ_g H_7^W \approx H_{11}^W \approx H_{13}^W \succ_g \\ & \succ_g H_1^W \approx H_{17}^W \approx H_{18}^W \succ_g H_2^W \approx H_4^W \approx H_6^W \approx H_9^W \approx H_{10}^W \approx H_{20}^W \approx H_{21}^W \end{aligned} \quad (8)$$

Стратегії H_i	Ранги рис недисциплінованої поведінки в особистій системі переваг експерта j																	r_i^{Σ}	Визначення r_{ik} відповідно до			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		критерію Байеса-Лапласа		критерію Вальда	
																			r_i	r_i^{B-L}	$\max_j r_{ij}$	r_i^W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
H ₁	7	13	14	2	7	18	6	3.5	20	1.5	4	8	4.5	9.5	8	16	5	5	8.7	5	20	13
H ₂	6	4	2.5	10.5	18	5	19	7	8.5	17	21	3.5	12.5	7	4.5	7.5	3.5	7	9.2	7	21	18
H ₃	1	2	2.5	1	5.5	1	5	1.5	10	1.5	1	1	3	2	1	6	2	1	2.8	1	10	1
H ₄	2.5	16	1	16.5	21	3.5	18	5	11.5	3	20	2	19.5	21	2	17.5	7	11	11	11	21	18
H ₅	8	10	9	10.5	16	18	8	3.5	6.5	4	5.5	6	9	16.5	9.5	7.5	6	6	9	6	18	5
H ₆	12.5	14	11	20	20	21	12.5	9	21	6.5	15	21	17	19.5	13	21	16	19	15.9	19	21	18
H ₇	10	8	19.5	18.5	13	10	7	12	14	6.5	12	12	12.5	14.5	15	9.5	14	14	12.2	14	19.5	10
H ₈	11	1	4	18.5	15	3.5	12.5	16.5	8.5	12.5	18	5	16	5	6	9.5	11	10	10.2	10	18.5	7
H ₉	18	15	17	21	19	14	21	19	13	21	18	19	21	19.5	19	20	19	21	18.4	21	21	18
H ₁₀	20	17.5	21	15	17	20	20	20.5	18	15.5	18	8	19.5	8.5	11	15	17.5	20	16.6	20	21	18
H ₁₁	9	6.5	19.5	8	11	14	3.5	14.5	1	8.5	5.5	13	18	12	17	4	3.5	9	9.9	9	19.5	10
H ₁₂	15.5	5	6	3	8	10	10	13	2	8.5	14	8	14.5	6	7	5	9.5	4	8.5	4	15.5	2
H ₁₃	4	19.5	8	14	14	8	9	16.5	17	10	16	10.5	7	18	9.5	17.5	17.5	15	12.71	15	19.5	10
H ₁₄	2.5	3	5	4	2	6	3.5	1.5	6.5	5	8.5	10.5	1	16.5	4.5	3	9.5	2	5.4	2	16.5	3
H ₁₅	15.5	11	7	12.5	9.5	18	12.5	8	15.5	11	8.5	17	11	14.5	14	19	12	16	12.74	16	19	8
H ₁₆	15.5	17.5	11	12.5	12	2	17	10	11.5	18	10	3.5	14.5	4	12	13.5	15	13	11.7	13	18	5
H ₁₇	12.5	6.5	14	16.5	9.5	7	12.5	6	15.5	12.5	7	19	10	12	3	13.5	20	12	11.6	12	20	13
H ₁₈	15.5	9	14	6.5	4	14	2	14.5	3	15.5	2	19	6	3	20	2	8	8	9.3	8	20	13
H ₁₉	5	12	17	6.5	3	10	1	11	4	14	3	15.5	4.5	1	18	1	1	3	7.5	3	18	5
H ₂₀	19	21	17	5	1	14	15	20.5	5	19	11	14	2	12	16	12	21	17	13.2	17	21	18
H ₂₁	21	19.5	11	9	5.5	14	16	18	9	20	13	15.5	8	9.5	21	11	13	18	14.4	18	21	18

Для більш зручного та наочного порівняння групових систем переваг висхідної [4, 317] й отриманої (8) зведемо їх до табл. 3.

Таблиця 3.

Порівняльна значущість рис недисциплінованої поведінки студентів у групових системах переваг, одержаних різноманітними методами

Риси H_i	Групові ранги рис недисциплінованої поведінки різними методами та критеріями			
	r_i^{Σ}	за допомогою класичного критерію		
		r_i^{B-L}	r_i^W	r_i^S
1	2	3	4	5
H ₁	5	5	13	13
H ₂	7	7	18	18
H ₃	1	1	1	1
H ₄	11	11	18	18
H ₅	6	6	5	5.5
H ₆	19	19	18	18
H ₇	14	14	10	10
H ₈	10	10	7	7
H ₉	21	21	18	18
H ₁₀	20	20	18	18
H ₁₁	9	9	10	10
H ₁₂	4	4	2	2
H ₁₃	15	15	10	10
H ₁₄	2	2	3	3
H ₁₅	16	16	8	8
H ₁₆	13	13	5	4
H ₁₇	12	12	13	13
H ₁₈	8	8	13	13
H ₁₉	3	3	5	5.5
H ₂₀	17	17	18	18
H ₂₁	18	18	18	18

Навіть поверховий порівняльний аналіз цих групових систем переваг показує, що перша з них більш сувора, оскільки в ній немає жодного пов'язаного рангу. У той же час система переваг (8), що була одержана за допомогою критерію Вальда, значно менш ризикована, бо в ній 17 (81% !) рис мають так звані пов'язані ранги.

Порівняння систем переваг згідно з рекомендаціями [7], уможливило одержати таке значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена $R_S^{\Sigma-W} = R_S^{B-L-W} = 0.6987$, яке є статистично вірогідним на рівні значущості $\alpha = 5\%$. Обчислені значення $R_S^{\Sigma-W}, R_S^{B-L-W}$ подані у табл. 4.

Таблиця 4.

Оцінка збігу групових систем переваг на множині рис, одержаних різними стратегіями та критеріями

Стратегії та критерії	Підсумовування та усереднення рангів	Критерій Байєса-Лапласа	Критерій Вальда	Критерій Севиджа
Підсумовування та усереднення рангів		1	0.6987	0.7120
Критерій Байєса-Лапласа			0.6987	0.7120
Критерій Вальда				0.9990
Критерій Севиджа				
ПРИМІТКА: мінімальне статистично-вірогідне значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена для $k = n - 2 = 21 - 2 = 19$ ступенів свободи і рівня значущості $\alpha = 5\%$ складає величину $R_S^{min} \geq 0.4328$				

ВИСНОВКИ

1. Класичні критерії прийняття рішень (Байєса-Лапласа, Вальда, Севиджа) в умовах ризику можуть бути застосовані для досліджень важливості та значущості характерних рис недисциплінованої поведінки студентів. При цьому ставиться вимога суворо дотримуватися правил застосування кожного критерію.
2. Використання класичних критеріїв уможливлює визначити якісну характеристику ступеня ризикованості одержаних емпіричних групових систем переваг викладачів на множині рис недисциплінованої поведінки студентів:
 - ризикована – одержується за допомогою критерію Байєса-Лапласа;
 - у край обережна, песимістична, без ризику – критерію Вальда;
 - з мінімізацією ризику – критерію Севиджа.
3. За рахунок того, що групові системи переваг, одержані за допомогою критеріїв Вальда і Севиджа, більш обережні за визначенням, ніж критерій Байєса-Лапласа, в них спостерігається несумове ранжирування стосовно певних обставин.
4. Виявлено, що статистично-вірогідно збігаються системи переваг, одержані за допомогою класичних критеріїв, із системами переваг, отриманих із застосуванням такої стратегії групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів.

5. Виявилися абсолютно адекватними (однаковими) системи переваг, одержані за допомогою критерію Байєса-Лапласа, і стратегії групових рішень, що базується на підсумовуванні й усередненні рангів, а також критеріїв Вальда та Севиджа.
6. Використання статистичних процедур оцінки узгодженості групової системи переваг, одержаної за критерієм Байєса-Лапласа, сприяє конкретній визначеності рівня ризикованості відповідного позитивного висновку через установлення рівня значущості α .
7. Усі використані критерії найбільш значущою рисою недисциплінованої поведінки студентів визначають рису H_3 , причому всі одержані групові системи переваг за великим рахунком статистично-вірогідно збігаються, але ж відомі інші приклади [16,17], коли залежно від конкретних умов застосування розглянутих критеріїв визначаються різні рішення.
8. Розглянуті процедури застосування класичних критеріїв є універсальними й можуть бути впроваджені для виявлення узагальненої групової системи переваг викладачів на будь-яких характеристиках навчального процесу.
9. Узагальнюючи одержані й подані в цій статті нові наукові результати, можна зробити висновок про ефективне розширення кола методів наукових досліджень у педагогіці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений: Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруса / Под ред. Б.В. Бирюкова. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
2. Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т. Т.3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
3. Рева О.М. Прийняття рішень шляхом виявлення системи пріоритетів (переваг) авіаспеціаліста: Методичні вказівки з курсу “Основи теорії прийняття рішень”. – Кіровоград: ДЛАУ, 1997. – 18 с.
4. Рева О.М., Добрянський І.А., Чабак А.А. Комплексна оцінка узгодженості групової системи переваг на множині характерних рис недисциплінованої поведінки студентів-юристів // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка. Сер. Педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ. – Вип.55. – С. 315-325
5. Льюис Р.Д., Райфа Х. Игры и решения: Введение и критический обзор: Пер. с англ. / Под ред. Д.Б. Юдина. – М.: И-Л., 1961. – 642 с.
6. Теория прогнозирования и принятия решений / Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа, 1977.
7. Рева О.М. Колективні рішення у невеликій групі авіаційних операторів: Конспект лекцій з курсу “Основи теорії прийняття рішень”. – Кіровоград: ДЛАУ, 1998. – 33 с.
8. Рева О.М., Шмельова Т.Ф. Прийняття рішень в умовах небезпеки і ризику: Конспект лекцій з курсу “Основи теорії прийняття рішень”. – Кіровоград: ДЛАУ, 1998. – 52 с.
9. Математические методы в экономике: Учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных / Общ. ред. д.э.н., проф. А.В. Сидоровича. – М.: Дело и Сервис, 2001. – 368 с.
10. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – 6-е изд.: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001. – 912 с.
11. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии: Пер. с англ. Л.И. Харусовой / Общ. ред. Ю.П. Адлера. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
12. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. – М.: Высшая школа, 1982. – 224 с.
13. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1999. – 479 с.
14. Губанов А.А., Захаров В.В., Коваленко А.Н. Введение в системный анализ: Учеб. пособ. / Науч. ред. Л.А. Петросян. – Л.: ЛГУ, 1988. – 288 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Рева Олексій Миколайович – професор Київського юридичного інституту МВС України, доктор технічних наук.

Наукові інтереси: інженерна психологія і психологія праці, ергономіка.

Чабак Ангеліна Антонівна – викладач Кіровоградського інституту регіонального управління і економіки.

Наукові інтереси: психолого-педагогічні вимірювання та оцінки.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Микола САДОВИЙ, Олена ЛАГОДИЧ

У статті описується багаторівневий підхід у навчанні на практичних заняттях як шлях оптимізації навчального процесу.

Multilevel approach in the teaching on practical lessons as the way of academic process optimizing is described in the article.

У сучасних умовах реформування системи освіти в Україні відчутних змін зазнає і професійна освіта, котра готує високопрофесійних фахівців для відповідних галузей. Виходячи з того, що сьогодні суспільству потрібен новий тип фахівця, варто акцентувати увагу на тому, що професійні навчальні заклади мають готувати професійного громадянина-патріота, який усвідомлює свою належність до цивілізованого і високотехнічного суспільства з високим рівнем інформованості. Разом з тим варто зазначити, що у навчальному процесі різні люди, які обставинами життя поставлені в однакові чи приблизно однакові умови, досягають різних успіхів: одні швидше й краще, ніж інші, засвоюють певний обсяг інформації, інші — повільніше і гірше. Тут важливу роль відіграють особисті характеристики людини: її задатки, здібності, бажання, плани на майбутнє.

У психології здібності розглядаються як високий рівень розвитку загальних і спеціальних знань, умінь і навиків, що забезпечують успішне виконання людиною різних видів діяльності. Але здібності — це те, що не зводиться лише до знань, умінь і навиків, а пояснює їхнє швидке набуття, закріплення та ефективне використання на практиці. Здібності класифікують на *теоретичні і практичні*, які різняться тим, що перші передбачають здатність людини до абстрактно-теоретичних роздумів, а другі — до конкретних, практичних дій.

Дефіцит часу на заняттях і відмінності в розумових здібностях студентів, їхній здатності сприйняти одні й ті ж питання приводять до порушення навчального процесу й зниження ефективності сприйняття матеріалу групою студентів. Результатом може бути й зникнення мотивів досягнення успіху в навчанні в окремих студентів.

Мотиви розглядаються як внутрішні рушійні чинники навчальної діяльності. Мотивами можуть бути потреби й інтереси, прагнення й емоції, установки й ідеали [2]. Від рівня сформованості мотивів багато в чому залежить успішність і результативність рівня підготовки студентів.

Якщо на теоретичному занятті викладач при поясненні матеріалу орієнтується на „сильних” студентів, то інші студенти просто втрачають час, оскільки, не зрозумівши одне питання, вони не зможуть зрозуміти інше, тим більше, що, як завжди, навчальний матеріал ускладнюється. Такі студенти втрачають інтерес до навчання або мотив навчання. Якщо ж викладач зосереджується на тому, щоб пояснення зрозуміли усі студенти — в такому разі неефективно використовується час здібних студентів, які чекають поки засвояться знання іншими.

На практичних заняттях різні практичні здібності студентів також порушують навчальний процес. Систематичність таких ситуацій приводить до більш серйозних наслідків: поступово втрачаються стимули навчання. Зниження ефективності навчального процесу тут також набуває прогресувального характеру.

Для вивчення необхідності застосування багаторівневого підходу при проведенні практичних занять з метою оптимізації навчального процесу нами було досліджено паралельні групи в Кіровоградському технікумі механізації сільського господарства. У

першій частині груп (групи А) практичні заняття проводилися за однаковим рівнем завдань. Студентів другої частини груп (групи В) було поділено на три рівні: „слабкий” — рівень І, „середній” — рівень ІІ і „сильний” — рівень ІІІ. Розподіл було проведено на початку навчального року після четвертого практичного заняття з теми „Архівація файлів”, що передбачало такі завдання:

1. Відкрити програму WinZip.
2. Створити на робочому столі папку Пр4.
3. За допомогою системи пошуку знайти на диску С: текстовий файл (.tet), графічний файл (.bmp), файл програми (.exe), документ MS Word (.doc), компонент програми (.dll), файл довідок (.hlp), скопіювати їх у папку Пр4.
4. Створити на робочому столі архів WinZip папки Пр4 (Пр4.zip).
5. Провести операцію з архівом: відкрити архів Пр4.zip; відсортувати інформацію в архіві за ступенем стиснення; дослідити ступінь стиснення файлів різних типів; переглянути графічний файл, що міститься в архіві; додати в архів один з файлів, що міститься в папці “Мої документи” (будь-яким способом); розархівувати текстовий документ, що міститься в архіві Пр4 на робочий стіл (вже іншим способом); розпакувати архів Пр4 у папку “Мої документи”.
6. Після завершення роботи видалити всі створені файли.
7. Створити на робочому столі архів WinRar папки Пр4 (Пр4.rar).
8. Провести аналогічні дії з архівом.

Визначення рівня практичних здібностей окремого студента проводилося за таким принципом. Якщо студент виконав завдання за час до 20 хвилин включно, його було віднесено до ІІІ рівня („сильного”). ІІ рівень („середній”) передбачав виконання завдання протягом 20-30 хв. Усіх інших студентів було зараховано до І рівня („слабкого”).

Наступні практичні заняття в групах категорії В проводилися за спеціально розробленими для кожного рівня інструкційними картами. Навчання студента за „слабким” рівнем не означало, що максимальна оцінка, яку він може отримати, — 6 балів (за 12-бальною шкалою). Повне виконання завдання та успішний захист звіту з практичного заняття давав право студенту будь-якого рівня отримати максимальну оцінку, тобто оцінювання всіх студентів проводилося за 12-бальною шкалою. Такий критерій оцінювання стимулює кожного студента, тим самим підвищуючи ефективність роботи при виконанні завдання.

Ми передбачили можливе зростання здібностей студентів протягом навчального року завдяки індивідуальному підходу і ввели наступне правило: якщо окремих студент виконує три практичні роботи підряд відмінно, тобто отримує 10–12 балів, він автоматично переходить на рівень вище. І навпаки, якщо студент погано виконує підряд три роботи, тобто отримує 6 балів і нижче, він зараховується до нижчого рівня.

Інструкційні карти для практичних занять розроблялися за таким принципом: тема й мета заняття є однаковими для кожного рівня, після виконання практичної роботи студенти повинні набути певних знань і навичок, які передбачає робоча програма навчальної дисципліни незалежно від рівня здібностей. Відмінності полягають, по-перше, в обсязі завдання і, по-друге, у формі пояснення — „слабкий” рівень потребує спрощеного пояснення.

Індивідуальний підхід до кожного студента передбачав також індивідуальні вимоги до захисту звітів з практичних робіт: для ІІІ рівня питання формулювалися більш складно; для першого, відповідно, більш спрощено.

На діаграмі (рис.1) показано початковий розподіл студентів за рівнями у відсотках, на діаграмі 2 — зміна розподілу студентів за рівнями на кінець семестру, враховуючи переходи між рівнями. З аналізу цих діаграм видно, що значно підвищився

рівень знань і вмінь студентів, які вони набували, навчаючись за власними можливостями.



Рис.1 Діаграма початкового розподілу студентів за рівнями.



Рис.2 Діаграма розподілу студентів за рівнями на кінець семестру.

У кінці семестру ми проаналізували успішність студентів у кожній з категорій груп. Результат показано на діаграмі (рис.3) (враховано середній бал кожної категорії).

Як видно з діаграми 3, рівень знань у другій категорії груп, тобто в тій, де було застосовано багаторівневий підхід навчання на практичних заняттях, виявився значно вищим.

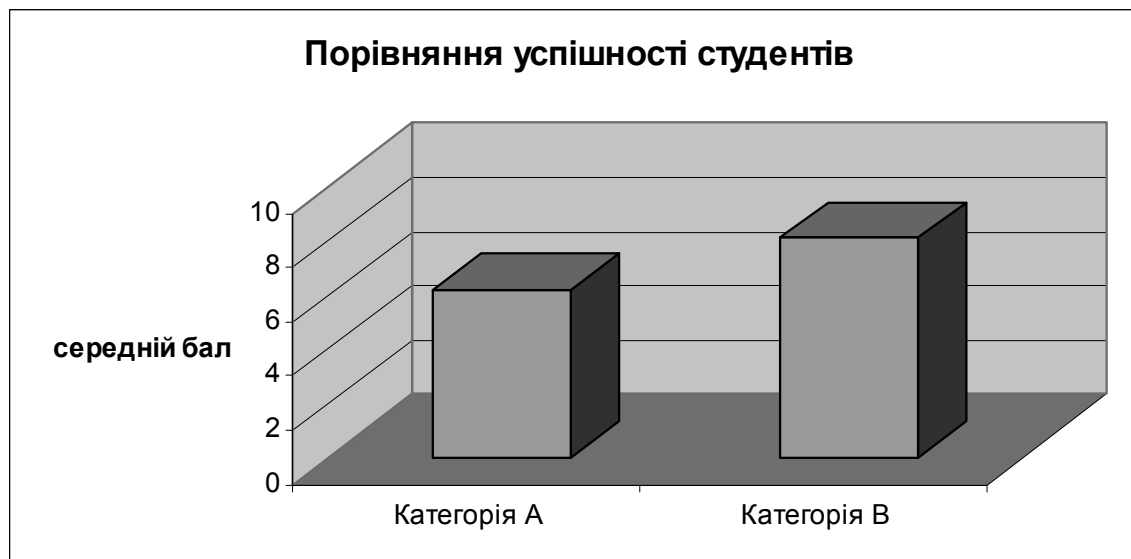


Рис.3 Діаграма порівняння успішності студентів

Приклади завдань для практичних занять з теми „Побудова діаграм і графіків за допомогою Microsoft Excel” для трьох рівнів:

Практичне завдання I рівня (початковий)

1. Для побудови діаграми створити таблицю про діяльність фірми. Порахувати значення клітинок стовпчика Разом і рядка Разом.

Обсяги продаж. У грн.				
Місто	Січень	Лютий	Березень	Разом
Київ	2250000	2340000	560000	
Львів	1150000	500000	6410000	
Донецьк	850000	2100000	2005000	
Вінниця	1450000	650000	650000	
Разом				

Для цієї задачі побудувати стовпчикову об'ємну діаграму, яка ілюструє ефективність діяльності філій фірми. Змініть розташування легенди й назву діаграми.

2. Для задачі про електростанцію (практичне заняття №9) побудувати колову діаграму, яка ілюструє внесок кожної турбіни в загальний виробіток електроенергії.

3. Створити електронну таблицю для нарахування зарплатні чотирьом співробітникам вашої фірми, якщо кожен з них відпрацював протягом місяця різну кількість днів (денна платня 20 грн.) сплачується податок 15% від заробленої суми. Таблиця має складатися з таких стовпців: Номер, Прізвище, Днів, Зарплатня(=20*Днів), Податок(=0,15*Зарплатня), Видано(=Зарплатня-Податок).

Увести довільні дані в стовпці Номер, Прізвище, Днів. Увести формули в інші стовпці. Обчислити, яку суму потрібно заплатити всім співробітникам разом, якщо вони відпрацювали відповідно 12, 16, 24, 14 днів.

Побудувати кругову і стовпчикову діаграми, які графічно відображають кількість відпрацьованих днів співробітниками фірми.

4. Закінчіть роботу.

Практичне завдання II рівня (середній)

1. Для побудови діаграми створити таблицю про діяльність фірми.

Обсяги продаж в грн.				
Місто	Січень	Лютий	Березень	Разом
Київ	2250000	2340000	560000	
Львів	1150000	500000	6410000	
Харків	1050000	987000	850000	
Одеса	1212000	1004000	1040000	
Донецьк	850000	2100000	2005000	
Вінниця	1450000	650000	650000	
Чернігів	600000	300000	800000	
Разом				

Порахувати значення клітинок стовпчика Разом і стрічки Разом .

Для цієї задачі побудувати стовпчикову об'ємну діаграму, яка ілюструє ефективність діяльності філій фірми. Модифікуйте створену діаграму за своїм смаком: змініть розташування легенди, значення будь-якої осі, змініть назву діаграми.

2. Для задачі про електростанцію (практичне заняття №9) побудувати колову діаграму, яка ілюструє внесок кожної турбіни в загальний виробіток електроенергії.

3. Створити електронну таблицю для нарахування зарплатні восьми співробітникам вашої фірми, якщо кожен з них відпрацював протягом місяця різну кількість днів, денна платня 20 грн., сплачується податок 15% від заробленої суми і 1% відрахувань у пенсійний фонд. Таблиця має складатися з таких стовпців: Номер, Прізвище, Днів, Зарплатня(=20*Днів), Податок(=0,15*Зарплатня), Пенсійний фонд(=0,01*Зарплатня), Видано(=Зарплатня-Податок-Пенсійний фонд).

Увести довільні дані в стовпці Номер, Прізвище, Днів. Увести формули в інші стовпці. Обчислити, яку суму потрібно заплатити всім співробітникам разом, якщо вони відпрацювали відповідно 12, 16, 15, 14, 23, 25, 26, 27 днів.

Побудувати колову і стовпчикову діаграми, які графічно відображають кількість відпрацьованих днів співробітниками фірми.

4. Закінчіть роботу.

Практичне завдання III рівня (високий)

1. Для побудови діаграми створити таблицю про діяльність фірми. Порахувати значення клітинок стовпчика Всього і стрічки Всього.

Для цієї задачі побудувати стовпчикову об'ємну діаграму, яка ілюструє ефективність діяльності філій фірми. Модифікуйте створену діаграму за своїм смаком: змініть розташування легенди, значення будь-якої осі, змініть назву діаграми.

Обсяги продаж в грн.				
Місто	Січень	Лютий	Березень	Разом
Київ	2250000	2340000	560000	
Львів	1150000	500000	6410000	
Миколаїв	1050000	987000	850000	
Харків	4006000	852000	3089000	
Одеса	1212000	1004000	1040000	
Донецьк	850000	2100000	2005000	
Вінниця	1450000	650000	650000	
Чернігів	600000	300000	800000	
Чернівці	325567	498000	5620007	
Разом				

2. Додайте до створеної таблиці рядок Максимум (відповідно розрахуйте максимальний обсяг продажу за кожний місяць) і за отриманими даними побудуйте будь-яку діаграму.

3. Для задачі про електростанцію (практичне заняття №9) побудувати колову діаграму, яка ілюструє внесок кожної турбіни в загальний виробіток електроенергії.

4. Створити електронну таблицю для нарахування зарплатні восьми співробітникам вашої фірми, якщо кожен з них відпрацював протягом місяця різну кількість днів, денна платня 20 грн., сплачується податок 15% від заробленої суми і 1% відрахувань у пенсійний фонд. Крім того, всім працівникам нараховується премія 40% від нарахованої зарплатні. Таблиця має складатися з таких стовпців: Номер, Прізвище, Днів, Зарплатня(=20*Днів), Премія(=Зарплатня*абсолютна адреса клітинки, значення якої 0,4), Зарплатня2 (=Зарплатня+Премія), Податок(=0,15*Зарплатня2), Пенсійний фонд(=0,01*Зарплатня2), Видано(=Зарплатня2-Податок-Пенсійний фонд).

Увести довільні дані в стовпці Номер, Прізвище, Днів. Увести формули в інші стовпці. Обчислити, яку суму потрібно заплатити всім співробітникам разом, якщо вони відпрацювали відповідно 12, 16, 15, 14, 23, 25, 26, 27 днів.

Побудувати кругову і стовпчикову діаграми, які графічно відображають кількість відпрацьованих днів співробітниками фірми.

5. Завершіть роботу.

Таким чином, нами доведено доцільність оптимізації навчального процесу при проведенні практичних занять з навчальної дисципліни „Основи інформатики та обчислювальної техніки” в закладах професійної освіти на основі багаторівневого підходу та розроблені завдання для його реалізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Немов Р.С. Психологія. Книга 1. Общие основы психологии. — 2- изд. — М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995.— 567 с.
2. Фіцула М.М. Педагогіка. Посібник. —Київ, Видавничий центр „Академія”, 2000. —542с.
3. Педагогіка. Хрестоматія /Уклад.: А.І. Кузьмінський, В.Л. Омеляненко. —К.: Знання-прес, 2003. —700с.
4. Глинський Я.М. Інформатика. Кн.2. Інформаційні технології. 3-тє вид. —Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. — 256 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:

Садовий Микола Ілліч — доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: дидактика середньої школи.

Лагодич Олена Іванівна — викладач Кіровоградського технікуму механізації сільського господарства,

Наукові інтереси: інформаційні технології навчання.

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ТА ОЗНАЙОМЛЕННЯ З НИМИ СТУДЕНТІВ НЕМЕДИЧНОГО ФАХУ

Віктор САМОХОДСЬКИЙ, Володимир СКОРОХОД, Олександр ШЕВЧУК

Запропонована модель технології переведення медичної служби регіону до бюджетно-страхової медицини, а також розроблені стандарти якості діагностики й лікування та їхнє медикаментозне забезпечення.

We suggest the model of the technology that concerns the transfer of the medical service in our region into the budgetary insurance medicine. The standards of diagnostics and treatment quality and their medicamentous supply have been worked out.

Демографічні процеси, які почали виявлятися в останній чверті ХХ і на початку ХХІ століття, особливо загострилися в умовах економічної кризи в Україні. Показниками демографічної кризи є не тільки негативний приріст населення (щорічне зменшення населення на 350–450 тис.), а й загального рівня здоров'я, падіння середньої

тривалості життя, зростання кількості спадкових хвороб, інвалідизація населення. Стійку тенденцію до зростання має кількість дітей з хронічними неінфекційними захворюваннями ендокринної системи, органів травлення, дихання м'язово-кісткової системи. Безумовно, це певною мірою є наслідком погіршення медичного обслуговування населення. Про реформування системи охорони здоров'я України на різних рівнях сказано й написано немало. Сьогодні існують і конкретні документи щодо поліпшення медичного забезпечення та обслуговування населення. Проте реформи буксують, стикаючись з численними проблемами наявної системи охорони здоров'я. У зв'язку із зазначеним досить актуальною бачиться проблема усього населення, і особливо студентів вищих навчальних закладів України, із даним станом охорони здоров'я та найбільш ймовірними тенденціями її подальшого вдосконалення.

Ще в 1981 р. Мадридська конференція міністрів охорони здоров'я Європейських країн визнала пріоритетним освітній напрям збереження і зміцнення здоров'я населення. 1988 р. Комітет міністрів країн – членів Ради Європи, розробив детальні рекомендації щодо впровадження курсів з охорони здоров'я в усі ланки освітніх закладів цих країн. Було визнано, що набуття знань з питань охорони здоров'я і здорового способу життя важливе для всіх вікових груп населення, але найважливіше воно для молоді, оскільки вона найлегше може адаптуватися до змін у способі життя і саме від неї залежить майбутнє любої країни.

Тому автори цієї роботи поставили собі за мету ознайомити студентів, викладачів немедичного фаху з проблемами реформування системи охорони здоров'я в Україні і своє бачення переведення медичної служби до бюджетно-страхової медицини і поліпшення якості діагностики та лікування населення і його медикаментозне забезпечення.

Більшість авторів, які досліджували проблеми реформування охорони здоров'я України, вважають, що найбільш доцільним є створення державно-страхової системи, в якій відповідальність за результати медичної допомоги покладається на все суспільство, всі установи й структури, що презентують усі види власності і навіть приватну.

На думку одного з керівників охорони здоров'я України А.П.Картиша, концептуальні основи перебудови галузі на сучасному етапі припускають, як один з можливих альтернативних варіантів – здійснення такого переходу до побудови організаційних структур і використання економічних рішень, згідно з якими уся діяльність, весь відлік функції лікувально-профілактичної установи (ЛПУ) ведеться не "донизу", а "нагору", від рівня лікаря.

Глибокий зміст саме такого бачення реалізації реформ полягає в тому, наскільки зрозумілою, привабливою і переконливою здаватиметься запропонована програма сотням і тисячам її виконавцям – медичним працівникам дільничних, районних, міських та обласних лікарень у різних регіонах України. Всім зрозуміло, що здійснення радикальних змін у медичній галузі потребує насамперед подолання люмпено-споживацької психології, що сформована у населення внаслідок "казарменої" економіки в колишньому СРСР і бюрократичної системи охорони здоров'я. Великого опору реформі варто очікувати також з боку переважної більшості медичних працівників, що психологічно, перебуваючи за межею бідності, не готові до таких ринкових понять, як "особиста репутація", "боротьба за пацієнта", власний коефіцієнт корисної дії (ККД), рівень нормативних і наднормативних затрат праці і їхня реальна вартість, відповідність виконаної роботи стандартам якості, матеріальна та юридична відповідальність за результати роботи й багато чого іншого. Нові умови роботи потребують зламу усталених стереотипів, ритму і звичок, змусять переборювати труднощі, пов'язані з освоєнням і впровадженням нових медичних технологій. Саме на

рівні первинних ланок системи охорони здоров'я виявиться зовсім неефективним адміністративний пресинг вищих інстанцій. Тому будуть потрібні досить переконливі мотиви привабливості реформ, головними з яких є необхідність мобілізації позабюджетних джерел фінансування роботи ЛПУ, а також адекватне стимулювання праці медичного персоналу.

Глибинна суть діяльності лікаря передбачає три складові: економічну, високогуманну й соціальну. До цього часу в нашій системі охорони здоров'я враховувалася, і то поверхово, тільки соціальна. Як відомо, соціальний пріоритет охорони здоров'я в економічній структурі суспільства має об'єктивний характер, бо в умовах науково-технічних перетворень зростає роль здоров'я населення, насамперед як продуктивного фактора, компоненти якості робочої сили. Ігнорування того, що охорона здоров'я належить до продуктивної сфери, а також пов'язані з цим небажання і невміння використовувати закономірності економічних відносин на практиці, є однією з причин негативних тенденцій у галузі. Вартість медичного обслуговування, наприклад у США, виражається витратами, пов'язаними з втратою працездатності пацієнтів і соціальних виплат на їхнє лікування. Тому ідеологія майбутньої реформи галузі повинна припускати необхідність додати охороні здоров'я статус виробничої сфери. Це основний принцип, аналогічний за своїм глибоким змістом до визнання значення приватної власності на землю в процесі реформування аграрного сектора економіки.

Радикальне реформування галузі можливе тільки в результаті комплексного підходу до розв'язання її проблем, механізми реалізації яких повинні бути розкриті в спеціальній державній програмі. Необхідно, щоб і Президент, і Уряд мали до зазначеної програми безпосередній стосунок, бо, як свідчить гіркий досвід керівників охорони здоров'я обласного та районного масштабів [1,3,5], реформи у медичній галузі незначні. Важливо, щоб у програмі були чітко визначені ідеологія, стратегія і програма майбутньої реформи. Остання неможлива без відповідної законодавчої бази, яка повинна передбачити обов'язки й відповідальність (у тому числі юридичну) усіх зацікавлених сторін.

Істотним фактором реформи медичної галузі є її всебічне наукове обґрунтування. Саме неврахування останнього гальмує практичну розробку програми.

Доведено, що в основі технології реформування повинен бути закладений принцип обліку оптимальної потреби населення регіону в кількісному і якісному складі медичних працівників. Цей показник зобов'язаний відігравати роль універсального критерію, з яким би порівнювали результати діяльності лікаря, усіх медичних служб ЛПУ.

Наступний технологічний етап – методики оцінки кількості та якості роботи медичного персоналу, яка зіставлялася б з оптимальною потребою у медичній допомозі в рамках усіх медичних служб регіону. Конкретне ЛПУ має ті чи інші можливості задоволення зазначених потреб. Назвемо їх реальною можливістю. Порівняння оптимальної потреби, реальних можливостей і фактично виконаних обсягів лікувально-профілактичної роботи є підставою для об'єктивної оцінки роботи лікаря, медичної служби регіону і ЛПУ в цілому.

Для реалізації такого механізму обліку й оцінки медичної роботи в межах регіону необхідно здійснити атестацію всіх її складових, у результаті якої можна створити оптимальну організаційну модель профільної медичної служби як одного з робочих критеріїв її оцінки.

Результатом виконання таких розділів нашої технології, як атестація, є оптимальна модель профільної служби, що виступає кінцевим показником діяльності (КПД) лікаря, медичних служб і в цілому ЛПУ регіону. Виражений у балах чи

відсотках він є підсумковим показником обсягу та якості роботи. Особливістю і достоїнством КПД є орієнтування на оптимальну модель діяльності медичної служби, яка обслуговує населення регіону.

Робота в умовах бюджетно-страхової медицини /БСМ/ припускає також визначення ролі конкретного внеску кожного лікаря в загальний результат діяльності ЛПУ. У зв'язку з цим нами розроблена система бальної оцінки роботи лікарів поліклініки й стаціонару на основі розподілу хворих на клініко-статистичні групи /КСГ/ і діагностично зв'язані групи /ДЗГ/ з урахуванням ступеня складності захворювань і хірургічних втручань. На основі бальної системи створена комп'ютерна програма з оцінки кількості та якості роботи лікаря за робочий день, місяць, рік.

З безлічі завдань, що потребують свого розв'язання на шляху до БСМ, найбільш актуальним є перехід від централізованих до реальних нормативів, які розкривали б потреби кількості та якості медичної допомоги населенню, а не можливості того чи іншого регіонального бюджету на охорону здоров'я. Зокрема, нормативи праці медичного персоналу ґрунтуються на визначенні технології тих чи інших процесів медичної роботи з використанням хронометражу й експертних оцінок при участі фахівців. Це диктує необхідність тісного ув'язування розміру заробітної плати з обсягом і якістю виконаної конкретної медичної роботи. Орієнтуючись на зазначені принципи, нова технологія пропонує способи визначення нормативних і наднормативних затрат праці медичного персоналу, а також методику вартості останніх.

Наш механізм ціноутворення медичної роботи враховує калькуляцію процесу обстеження і лікування в обсязі стандартного оптимального варіанта технології останніх, весь спектр накладних витрат разом з амортизацією основних фондів з урахуванням специфіки розрахунків вартості затрат праці медичного персоналу в умовах бюджетного фінансування і договірних цін на медичні послуги.

Етап переходу до БСМ передбачає як обов'язкову технологічну ланку застосування більш інформативних стандартів якості діагностичного й лікувального процесів з урахуванням стандартів ускладнень і наслідків захворювань пацієнтів, які лікувалися у ЛПУ. Оскільки останні (стандарты) набувають характеру економічних категорій, то в такому поєднанні вони будуть сприяти запобіганню можливим конфліктним ситуаціям на рівні "пацієнт-лікар", "лікар-ЛПУ- страхова компанія", а також обґрунтовано визначати штрафні санкції за порушення технології і зниження якості медичної роботи.

У період майбутнього переходу на медичне страхування спостерігається поштовх процесу структуризації мережі лікувальних установ. Поряд із наявними ЛУ з державною формою власності можна відзначити появу приватних клінік, збільшення кількості різнопрофільних приватних медичних кабінетів. Зазначені зміни припускають появу конкурентного середовища в сфері охорони здоров'я. Ринок медичних послуг диктує свої вимоги, головною з яких є використання різноманітних варіантів найсучасніших технологій діагностичного й лікувального процесу.

У зв'язку з цим у даний час велике значення надається застосуванню в установах охорони здоров'я стандартів ведення пацієнтів [1, 2, 4].

Розробка зазначених стандартів ґрунтується на базі системних принципів, що містять принцип адекватності, який використовується при встановленні діагнозу, виборі лікувально-діагностичних заходів, їх послідовності і адресності; ефективності в проходженні циклу медичної допомоги; безперервного керування кожною стадією цієї роботи.

Розробка й застосування найбільш доцільного стандарту якості поряд зі стандартами наслідків і ускладнень є невід'ємною технологічною ланкою у процесі

переходу до бюджетно-страхової медицини. Оскільки стандарти якості, наслідків і ускладнень здобувають властивості економічних категорій, то видається логічним характеризувати останні в контексті з калькуляцією і вартістю оптимального варіанта процесу обстеження і лікування хворих.

Нами розроблені стандарти якості діагностики і лікування оториноларингологічних захворювань відповідно до КСГ і ДЗГ з урахуванням ступеня складності захворювань.

Незалежно від типу лікувальної установи і форми її власності, лікарями вибирається така лікувальна технологія, яка передбачає можливість комплексного лікування, що уможливує у найбільш короткий строк оздоровити пацієнта. Загальною особливістю застосовуваних лікувальних технологій є те, що всі вони містять як найбільш ефективну ланку застосування різних лікарських препаратів.

З погляду практичного лікаря, співробітники фармацевтичної мережі могли б сприяти більш спрощено і раціонально наповнити цю ланку організації лікувального процесу завчасним комплектуванням наборів медикаментів, перев'язувального матеріалу й іншого супутнього аптечного товару, тим самим забезпечуючи суворе дотримання стандарту якості лікування.

Як приклад, приводимо комплектування набору лікарських речовин та супутніх аптечних товарів у процесі лікування такого поширеного захворювання, як хронічний гнійний гайморит. У процесі стаціонарного лікування цього захворювання, як завжди, рекомендується традиційний набір лікарських препаратів і супутніх аптечних товарів, вартість яких становить 178 грн. 76 коп.

Тут можливі варіанти залежно від ступеня складності даного захворювання і від матеріального (фінансового) стану пацієнта. Окремо можна підготувати набір медикаментів для хворих із зазначеним захворюванням, яким у міру важкості його показане хірургічне лікування. Тоді цей набір буде включати більшу кількість медикаментів, матеріалів та іншого супутнього аптечного товару й відповідно вартість його збільшиться. Зазначені набори можна зменшити в ціні для пацієнтів з низькою купівельною спроможністю. Тоді, наприклад, замість великовартісного, але більш ефективного антибіотика можна використовувати менш дорогий із широким спектром антибактеріальної активності чи трохи зменшити кратність введення лікарських речовин. Але в цьому разі, звичайно, відповідно подовжиться період одужання, про що варто попередити пацієнта.

Таким чином, готовність співробітників аптечної мережі запропонувати пацієнту заздалегідь підготовлені комплекти лікарських речовин (принцип супермаркету!) згідно зі стандартом якості лікування спрощує роботу як фармацевтичних працівників, так і лікарів, а пацієнти до звертання в аптеку вже будуть інформовані лікарем щодо загальної вартості лікування.

Безумовно, рекомендована модель технології переведенням медичної служби регіону на БСМ не може бути використана без ретельно продуманого й організованого з ініціативи Міністерства охорони здоров'я так званого натурного експерименту в одній із ЦРЛ України. Результати хоча б п'ятирічної роботи в принципово нових умовах уможливили б зробити більш обґрунтовані висновки щодо доцільності такого варіанта реформи й співробітництва з клінічною фармацією. Крім того, інформування населення, знайомство з такими підходами в реорганізації системи охорони здоров'я студентів немедичного фаху, безперечно, буде сприяти ефективному запровадженню таких ідей і поліпшуватиме реорганізаційний процес.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Веденко В., Коляденко А.П. Стандарты оценки качества лечения больных в отделениях стационара. – В кн.: // «Підсумки та проблеми освоєння нового господарчого механізму в системі охорони

здоров'я України. (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції). –Житомир, 1992. – С. 15-18.

2. Корчагин В.П. Развитие экономических отношений в здравоохранении. –В кн.: Развитие экономических отношений в здравоохранении. –М: 1991.–С.5-9.

3. Покрышка Л. Открытое письмо Министру здравоохранения. Газета «2000» от 18.03.05.

4. Ройтман М.П. Здравоохранение в условиях перехода к рынку. В кн.: Развитие экономических отношений в здравоохранении. –М: 1991. – С.9–14.

5. Самоходский В.Н. Больница страховой медицины – 1. Натурный эксперимент. –Кировоград, 2004. – С. 242.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Самоходський Віктор Миколайович – доктор медичних наук, професор кафедри медико-біологічних основ та фізичної реабілітації КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: сучасні реформи медицини в Україні.

Скороход Володимир Михайлович – декан фармацевтичного відділення НФаУ, завідувач кафедри медико-біологічних основ та фізичної реабілітації КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат медичних наук, професор.

Наукові інтереси: стан здоров'я населення України.

Шевчук Олександр Миколайович – лікар Кіровоградської обласної лікарні.

Наукові інтереси: абдомінальна хірургія.

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ: МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Юлія САУНОВА

Розкриваються сучасні проблеми формування екологічної свідомості особистості вчителя.

The article is devoted to the modern problems of ecological consciousness of teacher's personality.

Формування екологічної свідомості особистості виступає як необхідність сучасного етапу розвитку суспільства, сформувати яку означає сформувати сукупність поглядів, теорій, почуттів, що відбиватимуть оптимальний вплив на конкретні суспільні й природні умови.

Реалізувати це завдання можливо за допомогою екологічної освіти, екологічного виховання, котрі, на нашу думку, покликані сформувати екологічну свідомість нового зрівноваженого типу, для якої характерна сумісність антропоцентриських, екоцентриських і природоцентриських уявлень особистості.

Нова екологічна свідомість має свої особливості: найвищу цінність являє гармонійний розвиток людини й природи, причому людина не є власником; вплив на природу замінюється взаємодією, взаємовпливом; дозволяється лише те, що не порушує екологічну рівновагу, яка існує в природі [1].

Як свідчать практичні дослідження, розвиток екологічної свідомості лише на основі формальної екологічної освіти є малоефективним (А.Н.Захлебний, 1986; В.А. Ясвін, 2000). Екологізація свідомості неможлива тільки внесенням у свідомість особистості лише нових екологічних знань, необхідна також і практична робота, екологічна свідомість формується в процесі діяльності, практики. Саме за таких умов формуються ціннісні установки, спрямовані на збереження, відновлення і раціональне використання природи [1].

Такий нетрадиційний практично орієнтований (активний, діяльнісний) підхід розробляли Д.Н.Кавторадзе, А.Н.Камнєв, А.В.Гагарін. Ми підтримуємо думку

вчених, що екологічна свідомість формується найбільш ефективно в процесі безпосередньої взаємодії з природою.

Формування нової моральності, нової суспільно необхідної поведінки людини пов'язують з освітньою системою і, зокрема, з подальшим розвитком екологічної освіти. Однак, як відзначає А.Н. Захлебний, у педагогічній практиці має місце „ізоляція вчителя і учня від живої природи”. Це приводить до голої теоретизації знань про природу, не готує вчителя (отже, й учня) до перенесення теоретичних знань в природне оточення.

Таким чином, ми акцентуємо увагу на тому, що значне місце належить практичній діяльності, оскільки на планеті об'єктивно функціонує система „біосфера-людина-суспільство” [3].

Оскільки екологічна свідомість — це ставлення людини до природного середовища, знання об'єктивних закономірностей його розвитку, механізмів взаємодії суспільства й природи, розуміння як наслідків антропогенної взаємодії на природне середовище, так і зворотного впливу антропогеннозміненого середовища на людину й суспільство, то важливою характеристикою екологічної свідомості є суб'єктивне сприйняття природних об'єктів. Формування такого суб'єктивного ставлення до природи в дорослих супроводжується чималими труднощами. В умовах, що склалися, за обмежений час це зробити практично неможливо. Тому необхідно починати з молодого покоління, в якого ще відсутні антропоцентриські й технократичні установки [1].

Щоб реально сформувати екологічну свідомість у підростаючого покоління необхідно сформувати насамперед в них коеволюційну позицію стосовно природи, толерантність щодо людей, відповідальність за збереження здоров'я.

Як зазначалося, сформувати екологічну свідомість особистості — це означає сформувати ставлення до природи. Сама собою наявність екологічних знань не гарантує екологічно доцільної поведінки людини, для цього необхідне ще й відповідне ставлення до природи. Воно визначає характер цілей взаємодії з природою, його мотивів, готовність вибирати стратегії поведінки. Саме через ставлення найбільшою мірою формується суб'єктивний характер сприйняття природних об'єктів, який властивий екологічній особистості. Тому важливо сформувати суб'єктивну модальність ставлення до природи [6].

Отже, справжня екологізація свідомості означає, що екологічний імператив визначає поведінку людини повсякденно, щогодинно, на рівні щоденної свідомості. Феномен екологізації свідомості відповідає загальній тенденції зростання ролі суб'єктивного фактора в історичному процесі. Свідомість, що правильно відображає дійсність, сама стає визначальною щодо неї, спрямовуючи діяльність людей на гармонізацію з природою.

Для формування екологічної свідомості особистості необхідне середовище, простір. Таким універсальним простором для формування основних підструктур екологічної свідомості постає еколого-освітнє середовище, під яким розуміється сукупність компонентів природно-соціально-предметного оточення. Відповідно, функціонування еколого-освітнього середовища як системи, спрямоване на комплексне формування екологічної свідомості особистості педагогів та учнів. А системним, об'єднувальним фактором такого середовища повинна стати взаємодія учнів, педагогів та світу природи.

Безперечно, підсумком екологічної освіти повинна стати високорозвинена екологічна свідомість. Екологічна освіта припускає навчання турботливого ставлення людини до довкілля і разом з тим вдосконалення внутрішнього світу самої людини.

Лише усвідомлення себе частиною макросвіту, пов'язаною з ним невід'ємними зв'язками, уможливило б будувати гармонійні зв'язки із середовищем.

Лише при відповідній екологічній освіті та вихованні людина спроможна ставити завдання цілеспрямованого формування навколишнього середовища з такими властивостями, які сприяли б підтриманню продуктивності й розмаїття в природних системах. Сформована екологічна свідомість в процесі екологічної освіти й виховання стане своєрідним обмежувачем, що коригує характер взаємостосунків між людиною, суспільством та природою. В основі розвитку концепції екологічної освіти повинна лежати модель стійкого розвитку [3].

Порушення людиною екологічної рівноваги, нав'язування природі сторонніх їй стосунків верховенства, пріоритету вимагають формування в екологічній свідомості позиції права людини на такі взаємодії. Людина повинна усвідомлювати себе як одну з природних систем і визначати своє місце в загальній системі стосунків.

Таким чином, можна конкретизувати термін „екологічна свідомість”, під яким розуміється вся суспільна свідомість, зорієнтована на новий підхід до навколишнього світу й місця людини в ньому.

Отже, насправді екологічна свідомість, котру правильно називати усвідомленням, тобто розумінням екологічної ситуації, є елемент триєдиного процесу „сприйняття-розуміння-дія”, кожний елемент якого соціально, є політично та культурно опосередкованим [4].

У процесі життя людина перебуває у складних та багатогранних стосунках з навколишнім середовищем (людина – Земля, людина – біосфера, людина – техносфера, людина - людина). Весь комплекс взаємодійних з людиною природних факторів звичайно називається середовищем існування, відображення якого в свідомості людини і формує те, що ми називаємо екологічною свідомістю.

Як зазначають В.І. Медведєва та А.О. Алдашева, все різноманіття аспектів екологічної свідомості можна поділити на дві групи, що становлять єдине ціле. Перша – усвідомлення матеріального світу, зв'язків між його системами, друга – визначення місця і функцій людини в цих зв'язках матеріального світу [6].

Під формуванням екологічної свідомості розуміється зміна звичного ходу мислення, поглядів, цілей, принципів, переконань, що відбувається на ідеологічному та психологічному рівнях. Зміни ці відбуваються і в суспільній, і в індивідуальній свідомості. Процес становлення екологічної свідомості складається на основі цілеспрямованого виховання, освіти й просвітництва [5]. Деяко по іншому трактують це поняття А.В. Лосєв, Б.П. Іванченко, С.І. Дорогунцев, які під екологічною свідомістю розуміють масову занепокоєність населення становищем навколишнього середовища, до основних характеристик якої відносять: занепокоєність станом середовища; мобілізацію моральних ресурсів; здатність до ідентифікації джерела загрози й соціального суб'єкта, що її породжує; визнання здорового та безпечного середовища мешкання суспільною цінністю; індивідуальну мобілізацію, тобто усвідомлення необхідності особистої участі в протестних, креативних та інших колективних діях; когнітивну мобілізацію, тобто формування готовності до дій на основі осмислювання інформації про ризики та небезпеки і, нарешті, формування у людства нового екологічного мислення (Р. Мітчел, Р. Данлеп, Р. Інглехард, Б. Фірсов, В. Сафоронов) [4].

На сьогодні існують різні підходи до формування екологічної свідомості особистості. Ми вважаємо, що для розв'язання проблеми формування екологічної свідомості особистості необхідне використання сукупності принципів і методів зазначених підходів.

Сформувати особистість з високим рівнем екологічної свідомості означає сформувати сукупність поглядів, знань та переконань, що відображають систему „суспільство-природа”, спрямованих на розумне ставлення до неї, активні дії на її захист.

Важливо показати студентам – майбутнім педагогам – різноманіття наукових підходів до розв’язання тих чи інших практичних психологічних проблем і ті наслідки, які можуть супроводжувати їхню реалізацію і, нарешті, сформувати стійкий алгоритм поведінки при плануванні будь-яких взаємодій з природними об’єктами, результатом чого стає достатньо сформований рівень екологічної свідомості [2].

Отже, гострота екологічної ситуації змусила по новому підійти до питань формування екологічної свідомості особистості. Ми можемо зробити висновок про необхідність переходу до нового типу екологічної свідомості – зрівноваженого, що більше схиляється до екоцентриського, де природа є найвищою цінністю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бирюкова Н.А. Проблемы формирования экологического сознания// Педагогика. – 2004. – №10.
2. Захлебный А.Н. Школа и проблемы охраны природы: содержание природоохранительного образования. – М.: Педагогика, 1981.
3. Казначеев С.В. Экологическое образование как важнейший инструмент развития духовной культуры современного общества // Экология человека: взаимодействие культуры и образования в современных условиях. –Новосибирск, СО РАМН, 1998.
4. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология: Учебное пособие. – М.: Владос, 1998.–311с.
5. Мамедов Н.Н. Культура, экология, образование. – М., 1996.
6. Романова К.А. Экологическое сознание в системе приоритетов образования // Образование. – 2002.– №6.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Саунова Юлія Олександрова — аспірантка Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: проблеми екологічної освіти.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ

Тетяна СКОРОХОД, Степан ВЕЛИЧКО

В умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівців у вузах самостійна робота студентів є досить важливою формою навчальної діяльності й істотно впливає на пізнавальну активність кожного студента окремо.

Under the credit-module system conditions of specialists' professional training independent work is viewed as a very important form of students' learning activities as it influences the cognitive activity of each student in particular.

Педагогічний процес характеризується великим динамізмом. Знання, уміння і навички постійно вдосконалюються, перебуваючи під впливом безлічі різних істотних і несуттєвих виявлених та невідомих факторів. Тому оновлена система природничонаукової освіти вимагає дійової методики, ефективних форм і методів підготовки вчителя нової генерації, здатного самостійно приймати рішення, осмислювати і застосовувати інноваційні педагогічні технології, усвідомлювати відповідальність перед суспільством за виховання і розвиток молодого покоління.

В зв'язку з цим одним з перспективних напрямків подальшого удосконалення навчального процесу у вищих педагогічних навчальних закладах тепер є орієнтація у вивченні фундаментальних дисциплін на способи реалізації теоретичних знань у

педагогічній діяльності майбутнього вчителя. Проте, як свідчить наш досвід та аналіз досвіду практичної роботи багатьох викладачів вищої педагогічної школи, доводиться констатувати, що головна увага в процесі підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою усе ще приділяється предметно-науковій підготовці студентів. Особливо відчутним є відрив теоретичних знань з фундаментальних дисциплін відповідно до обраної спеціальності від умінь трансформувати набуті знання в шкільну практику. Актуальною також залишається проблема, пов'язана з нерозробленістю методик формування професійно-педагогічних умінь студентів у процесі вивчення природничонаукових спеціальних дисциплін, зокрема біології, хімії, фізики.

Разом з тим варто констатувати, що розвиток саме цих наукових галузей, і зокрема розвиток сучасної біології, характеризується не тільки високим ступенем узагальнення, а також спеціалізацією і виникненням нових напрямків науки про живі організми [2]. При цьому спостерігається тісна інтеграція окремих її розділів. До того ж сучасна біологія контактує і внаслідок цього дає вагомі результати зі значною кількістю суміжних наук, що дають змогу наблизитися до розв'язання складних, синтезованих за своєю природою проблеми людини, біосфери, взаємодії в суспільстві й людини з природою [3]. У результаті цього відбувається інтенсивне збагачення біології фактичним матеріалом, новими гіпотезами й теоріями. Усе це істотно ускладнює й одночасно підвищує значення викладання біології у середній і вищій школі й особливо з відповідним профілем навчання. При цьому наукове обґрунтування навчальних планів і програм, послідовність вивчення навчальних дисциплін і спецкурсів, виділення та облік міжпредметних зв'язків, недопущення дублювання у викладанні окремих навчальних предметів чи навіть окремих тем або розділів однієї і тієї ж навчальної дисципліни і т.д. завжди повинні перебувати в центрі уваги вищої школи.

Зміст біологічної освіти реалізується двома способами:

а) на основі мультидисциплінарного підходу, що передбачає взаємозв'язок навчальних дисциплін природничого змісту;

б) на основі внутрішньо дисциплінарного підходу – введенням у навчальні плани підготовки майбутніх фахівців у вузі нових біологічних і психолого-педагогічних дисциплін, спецкурсів, спецсемінірів.

В наявній системі вищої освіти України є можливість здійснювати навчальний процес за погодженими навчальними планами й програмами для різних вищих навчальних закладів відповідно до державного стандарту [1].

При цьому доцільно звернути увагу на те, що світові й пропоновані останнім часом національні стандарти в основу навчання ставлять самостійну, творчу роботу студентів. На цьому принципі ґрунтуються і новітні, в тому числі й інформаційні, технології навчання. Як показують різного роду моніторинги, часто причиною поганої успішності студента в сучасних умовах соціально-економічного, політичного, психологічного й побутового перевантаження є його не вміння організувати свою навчальну діяльність з урахуванням ряду факторів, наприклад соціальною і побутовою зайнятістю. Тому одне з найважливіших завдань нинішнього етапу для педагога – допомогти студенту в організації навчального й іншого видів діяльності й чітко розмежувати різні види навчальних завдань і робіт, що виконуються в аудиторії і у позааудиторний час.

У зв'язку з цим на кафедрі медико-біологічних дисциплін нашого університету як експеримент розроблена єдина система навчання студентів фармацевтичного відділення, що враховує ряд розглянутих факторів.

В основу цієї методики покладено модульне навчання основ біологічних дисциплін на I і II курсах, тобто зміст навчання поданий в окремих, самостійних модулях, що одночасно є банком інформації і методичним посібником з його

засвоєння. Далі, з урахуванням наступності дисциплін і міжпредметних зв'язків для всіх компонентів модулів визначаються доцільні види й форми навчання, причому домінують активні методи.

Як приклад, пропонуємо структуру залікового кредиту за курсом «Фізіологія», поданого в табл. 1.

Таблиця 1

Структура залікового кредиту курсу «Фізіологія»

№ з/п	Тема	Лекції	Практичні й лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота
<i>Модуль I. Загальна фізіологія</i>					
1.	Фізіологія нервових волокон	1	—	1	—
2.	Будова й фізіологія ЦНС	4	2	3	1
3.	Вегетативна нервова система	1	1	2	1
4.	Гуморальна регуляція функцій організму	2	1	3	2
<i>Модуль II. Фізіологія вісцеральних систем</i>					
5	Кров і її функції	2	2	2	1
6	Система кровообігу	4	2	2	1
7	Система дихання	1	1	2	1
8	Система травлення	2	—	1	—
9	Система виділення	1	1	2	1
	Разом годин	18	10	18	8

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять та індивідуальної і самостійної роботи може становити від близько 40% до 60% залежно від змісту курсу.

Наш аналіз свідчить, що в навчальних планах для зазначеної спеціальності все чіткіше реалізується тенденція до скорочення аудиторних годин та збільшення кількості годин, які відводяться на самостійну роботу студента. За нормальними вимогами [1] на самостійну роботу повинно приділятися 50–60% навчального часу. У структурі навчального навантаження студента за системою ECTS індивідуальна робота також розглядається як один з основних компонентів освіти і повинна займати близько половини його навчального навантаження.

При цих обставинах для реалізації кредитно-модульної системи в підготовці майбутніх фахівців закономірним є питання, яким змістом заповнити таку кількість годин і як надати їм оціночної вагомості?

У традиційній методиці вважається, що студент у цьому випадку повинен самостійно опрацьовувати конспекти лекцій, літературу з тем, що виносяться на практичні й семінарські заняття, самостійно складати конспекти з тем, що виносяться на самостійне вивчення, писати реферати і т.п. Останнім часом форми такої роботи стали різноманітнішими завдяки пошуку інформації в системі Інтернет, виконанням найпростіших завдань за допомогою комп'ютерної техніки. Однак, у всіх випадках ми маємо справу з винятково інформаційно-пошуковими формами роботи, сутність яких зводиться до чисто технічної роботи, а факт надання студентом звіту визначається як фактор успішного засвоєння опрацьованого матеріалу. Проте такі завдання не

вимагають навіть глибокої систематизації, не те, що творчого осмислення, конструювання, моделювання. Тому традиційні форми роботи практично не оцінюються, тому що передбачається облік їхніх результатів в оцінці знань, добытих студентом під час їхнього виконання. Наслідком такого підходу є те, що ефективність цих видів самостійної роботи дуже низька і ретельно виконують їх лише частина, як завжди студенти, які встигають.

Разом з тим добре відомо й теоретично обґрунтовано, що творча, наближена до наукового осмислення й узагальнення робота можлива тільки як результат організації самостійного навчання з обов'язковою присутністю в ній цілепокладання і його досягнення за допомогою ефективних технологічних схем самоосвіти. При цьому така робота повинна бути індивідуалізованою з урахуванням рівня творчих можливостей і здібностей студента, його навчальних досягнень, інтересів, навчальної активності і т.п.

Пошук практичної реалізації нового підходу до навчання привів нас до доцільності використання в навчальному процесі індивідуальних навчально-дослідницьких завдань.

Індивідуальне навчально-дослідницьке завдання (надалі ІНДЗ) подається як вид позааудиторної самостійної роботи студента навчального, дослідницького чи проектно-конструкторського характеру, що використовується в процесі навчання і завершується на етапі підсумкового іспиту чи заліку з даної навчальної дисципліни.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини навчального матеріалу, відповідно до програми, його систематизація, поглиблення, узагальнення, закріплення і практичне застосування знань студента з навчальної дисципліни і розвиток навичок самостійної роботи.

Зміст ІНДЗ – це завершена теоретична чи практична робота в межах навчальної програми курсу, що виконується на основі знань, умінь і навичок, набутих у процесі лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять, охоплює декілька тем чи зміст навчального курсу в цілому.

Структура ІНДЗ припускає наявність таких обов'язкових елементів:

1 – вступна частина, що припускає розкриття актуальності даної проблеми, формування теми, мети й завдання роботи й розкриття основних її положень;

2 – теоретичне обґрунтування – виклад базових (фундаментальних) теоретичних положень, законів, принципів, алгоритмів і т.п., на основі яких виконується завдання;

3 – методи виконання практичних, розрахункових, моделювальних робіт, де вказуються і коротко характеризуються використані методи дослідницької роботи;

4 – основні результати роботи і їхнє обговорення – подаються кількісні (статистичні) та якісні результати роботи, схеми, малюнки, моделі, описи, систематизована реферативна інформація та її аналіз і т.п.;

5 – висновки;

6 – список використаної літератури.

Як ІНДЗ можуть бути використані такі її види:

- конспект по темі (модулю) за запропонованим чи самостійно розробленим студентом планом;
- реферат з теми (модуля) чи більш вузької проблематики;
- розв'язання і складання розрахункових чи практичних (наприклад, ситуаційних чи графічних) задач різного рівня з теми (модуля) чи курсу;
- розробка теоретичних чи прикладних (дійових) функціональних моделей явищ, процесів і т.п.;
- комплексний опис пристрою, властивостей, функцій, об'єктів і т.п.;
- анотація прочитаної додаткової літератури за курсом, бібліографічний опис об'єкта вивчення і т.п.;

– розробка навчальних і діагностичних тестових завдань з теми курсу в цілому.

Наприклад, за курсом «Фізіологія» пропонуються як індивідуальні навчально-дослідницькі завдання такі теми:

1. Наукові основи нормування білків, жирів, вуглеводів у харчуванні.
2. Про роль ферментів в обміні речовин.
3. Основні принципи регулювання фізіологічних функцій.
4. Методологічні проблеми біологічної освіти.
5. Активні форми й методи вивчення фізіології.
6. Міжпредметні зв'язки у фізіології.

Звіт про виконання ІНДЗ оформляється у вигляді підсумкової письмової роботи (наприклад, у вигляді реферату стандартного зразка обсягом до 10 сторінок) і подається викладачу з відповідної дисципліни. Оцінка за ІНДЗ виставляється на останньому занятті (практичному, семінарському) за курсом на підставі попереднього ознайомлення викладача з його змістом. Можливий також захист завдання у вигляді усного виступу студента на семінарському занятті з тієї ж тематики, що й виконана робота. Оцінка за ІНДЗ – обов'язковий компонент екзаменаційної оцінки (диференціального заліку, заліку) вона і враховується при підбитті підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.

Питома вага ІНДЗ у загальній оцінці з дисципліни залежно від складності й змісту завдання може становити від 30% до 50%.

Як приклад, наводимо запропонований варіант оцінки навчальної діяльності студента при вивченні курсу «Фізіологія» (табл. 2).

Таблиця 2

Поточне тестування										Модуль 3 (ІНДЗ)	Підсумко- вий тест	Сума балів
Модуль 1				Модуль 2						40	35	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
10				15								

Бали, набрані студентами, уможливають оцінювати знання студентів за рівнями: I-й рівень знань (від 90 до 100% від можливої суми балів) – високий – оцінка «відмінно»; II-й рівень знань (75% – 90%) – досить високий – оцінка «добре»; III-й рівень знань (60%–75%) – допустимий – оцінка «задовільно». Студенти, що набрали від 50% до 40% загальної кількості балів, до заліку чи іспиту (в період сесії) допускаються лише після додаткових занять виконання спеціального завдання, консультацій.

Таким чином, можна узагальнити, що в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівців у вузах самостійна робота студентів є досить важливою формою навчальної діяльності студентів, вона може істотно впливати на пізнавальну активність кожного студента відповідно до врахування його індивідуальних та особистісних якостей. Одночасно самостійна робота кожного студента, реалізована у вигляді індивідуального навчально-дослідницького завдання, дає змогу досить ефективно оцінювати якість і рівень оволодіння студентом основ досліджуваного навчального предмета і разом з тим сприяє формуванню умінь і навичок застосовувати набуті основні знання з предмета для виконання конкретних завдань, часто зумовленими тими умовами, що характерні для майбутньої професійної діяльності.

У запропонованій нами методиці підготовки фахівців з вищою освітою доцільність ІНДЗ зумовлена наступним:

1. ІНДЗ розглядається як навчальний модуль, що виконується студентом самостійно, оцінюється як частина досліджуваного матеріалу і враховується при загальній оцінці.

2. Індивідуалізація роботи студента не допускає списування, дублювання, оскільки ІНДЗ різні; вони сприяють результативній самостійній роботі й відповідальності за роботу, що виконується.

3. ІНДЗ дає змогу активно залучати студента до пошуково-пізнавального процесу протягом усього періоду курсу, сприяє залученню студента до науково-дослідної діяльності, що може бути продовжена через виконання курсової і магістерської роботи.

Впровадження розглянутої методики на фармацевтичному відділенні НФаУ при Кіровоградському педуніверситеті протягом двох років показало, що введення системи ІНДЗ привело до зростання і підвищення якісних показників навчальної діяльності студентів. При цьому позитивним є не тільки організація та активізація самостійної роботи студента, а й мобілізація його творчої діяльності на виконання конкретного навчального завдання, а отже, на формування високопрофесійного фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Наказ Міністерства освіти і науки № 285 від 31.07.1998 р. «Комплекс нормативних документів для розробки системи стандартів вищої освіти». Додаток 1.
2. Ситник К.М. Довідник з біології. – Київ, 2003. – 794 с.
3. Согомонова Р.А., Желтикова Н.Н., Малигіна С.В., Щербина Л.А. Особливості модульної системи навчання по хіміко-біологічних дисциплінах у заочному вузі // Модульні технології навчання в системі безупинного професійного утворення (теорія і практика). – Вид.8 – ч.2. – М., 2004. – С. 196-202.
4. Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабін І.І. Вища освіта України і Болонський процес. – К., 2004. – 18 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Скороход Тетяна Володимирівна – завідувача лабораторією КДПУ імені В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми методики викладання природничих дисциплін.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: дидактика фізики.

МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА НАВЧАННЯ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Інна СТЕКЛОВА, Степан ВЕЛИЧКО

У статті розглядається модульна технологія навчання та рейтингова система оцінювання рівня підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. Запропонований варіант модуля з органічної хімії та види оцінювання.

In article the modular technology of training and rating system of an estimation of a level of preparation of the future teachers of natural disciplines is considered. The variant of the module in organic chemistry and kinds of an estimation is offered.

Підготовка фахівців у педагогічних вищих навчальних закладах освіти передбачає необхідність зростання професійного рівня майбутніх учителів, отримання нових та вдосконалення набутих знань, а також створення умов для розвитку й творчої самореалізації особистості. Змінюється роль фахівця, який повинен не тільки ефективно виконувати свої функції, але й розв'язувати питання, пов'язані з вибором сфери застосування свого творчого потенціалу, а також брати на себе відповідальність за прийняті рішення. Тому на сьогодні постала проблема розробки й застосування цілеспрямованої комплексної системи досліджень і заходів у вдосконаленні навчального процесу, від якої залежить досягнення основної мети навчання.

З кожним роком обсяг наукової інформації зростає і традиційне викладання у вигляді лекцій, як повідомлення виучуваного матеріалу та контроль засвоєння знань у

формі опитування, потребує нових більш вдосконалених підходів. Тому настала необхідність впровадження інноваційних педагогічних технологій, серед яких значне місце відводиться модульним технологіям, що ґрунтуються на ущільненні та диференційованості інформації, укрупненні дидактичних одиниць, створенні блоків (модулів). А.М. Алексюк зазначає, що під модулями розуміють самостійний розподіл курсу на частини, в межах якого вивчаються одне чи група споріднених фундаментальних понять, законів, явищ [1]. За кожним модулем складається навчальна програма, яка визначає: параграфи, розділи підручника, лабораторні чи практичні роботи, самостійні завдання, перелік лекцій, графік консультацій. П.І. Сікорський визначає модуль як логічно завершену частину теоретичних знань з даної навчальної дисципліни, яка адаптована до індивідуальних особливостей учнів [2]. В.Л. Белова в склад модуля вводить конспект лекцій, теми рефератів, список літератури, терміни та поняття, питання та навчальні завдання, тести до теми [3].

Модульні технології можуть співіснувати з іншими педагогічними технологіями, однією з яких є модульно-рейтингова система, що поєднує модульне навчання та рейтингову систему оцінювання.

П.І.Сікорський визначає зміст рейтингу як порядкову позицію студента даної групи за результатами навчання, що визначається рейтинговим показником [2]. Рейтинговий показник – числова величина, яка відповідає числовому відношенню суми опорних оцінок з усіх модулів до суми максимально можливих.

Основою рейтингової системи оцінки знань є рейтингова шкала, яка може бути визначена викладачем або педагогічним колективом довільно. Рейтинговий вид контролю також містить робочу програму, в якій визначена узагальнювальна мета залежно від обраного рівня складності, індивідуальний план, що визначає систематичність опрацювання необхідного матеріалу. Кожен вид робіт передбачає певну кількість балів, яка враховує обсяг і глибину виконання роботи, її якість, системність і самостійність [5]. Таке оцінювання може дати змогу об'єктивніше визначити знання студентів при розбитті матеріалу на модулі, враховувати важливість і складність кожного модуля, мати мотиваційний характер, спрямований на ритмічну самостійну роботу й творчий пошук.

Масове впровадження модульно-рейтингової технології вимагає від сучасної педагогічної науки створення нового вдосконаленого підходу до його втілення. Тому одним з напрямів нашого дослідження є розробка:

- методики викладання курсу органічної хімії з урахуванням модулів;
- навчального навантаження студента;
- методичного забезпечення в умовах модульно-рейтингової системи;
- рейтингової шкали оцінювання якості знань студентів.

Реалізація модульного навчання передбачає використання широкого спектра методів навчання, серед яких є як класичні, так і сучасні [4]. Велика увага приділяється пошуковим, інформаційним методам та методам самостійного навчання. Найбільша перевага модульно-рейтингової системи – індивідуалізація навчання, якому сприяє застосування комп'ютерних технологій (наприклад, електронний підручник), контроль засвоєння знань з використанням комп'ютерних тестів, можливість одержання додаткової інформації з різних інформаційних джерел.

Наприклад, студентам можна запропонувати схему опанування теми (рис.1) і модуль (табл. 1), який містить перелік тем і взаємозв'язок між ними (рис.2).

Зміст модуля "Вуглеводні":

Таблиця 1

	Назва теми	Мінім. сума балів	Макс. сума балів
I заняття	Насичені ациклічні та циклічні вуглеводні (алкани та циклоалкани).	14	20
II заняття	Ненасичені вуглеводні (алкени та алкіни).	14	20
III заняття	Моноядерні ацени (бензол і його гомологи).	14	20
IV заняття	Багатоядерні ацени (нафталін, антрацен, фенантрен).	14	20
Самостійне опрацювання	Алкадієни, циклоалкени, багатоядерні ацени з ізольованими бензольними циклами. (ІДЗ)	5	10
V заняття	Модульна контрольна робота	5	10
Разом:		66	100

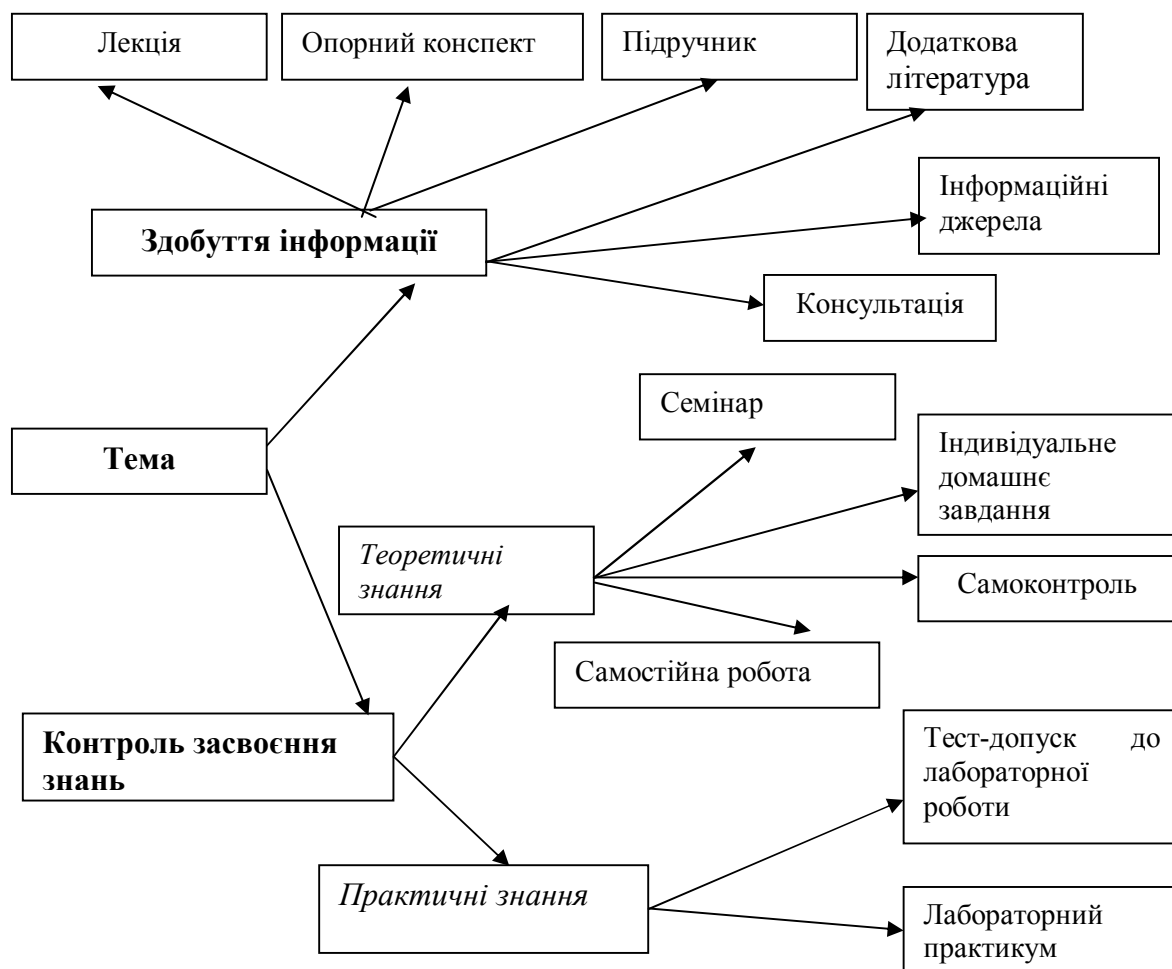


Рис.1. Схема опанування теми.

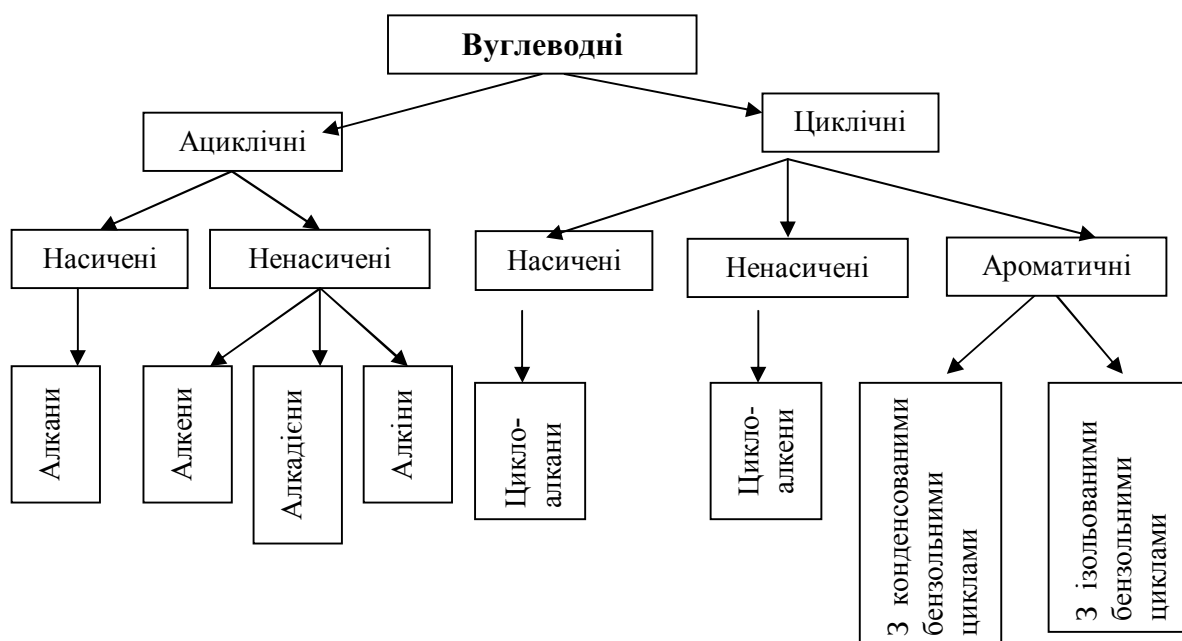


Рис.2. Теми та взаємозв'язок, що становлять зміст першого модуля.

Перше заняття з модуля “Вуглеводні” містить узагальнювальну мету вивчення блока тем, коротку характеристику класу вуглеводнів, їхню класифікацію, винесення деяких тем на самостійне опрацювання у вигляді індивідуального домашнього завдання (ІДЗ), за яке кожен студент отримає від 5 до 10 балів залежно від глибини та обсягу виконаної самостійної роботи. На семінарі пропонується розглянути тему, яка охоплює застосування органічних речовин, визначення, їхню номенклатуру, добування, порівняння будови, фізичних та хімічних властивостей, механізми реакцій. Оцінювання за роботу на семінарі становить від 3 до 5 балів. Наприкінці заняття дається диференційована самостійна робота (письмове або комп'ютерне опитування), рейтинг якої також 3–5 балів в залежності від рівня виконаної роботи. Студент може отримати 1 бал за присутність на занятті без участі в семінарі або 2 бали, якщо його відповідь на рівні впізнання. Але при цьому необхідне додаткове перескладання даної теми. Наступний етап – проведення лабораторного практикуму, який містить допуск до лабораторної роботи у вигляді короткого тесту за ходом виконання дослідів (оцінюється в 1 бал), і виконання лабораторної роботи – 5 балів. Наприкінці проводиться захист проведених дослідів – 1 бал, перевіряється ведення лабораторного журналу – 1 бал, ведення конспекту – 1 бал. Додатковий бал студент може отримати за реферат з теми, доповідь, цікаву інформацію.

Студентам також пропонується таблиця 2, в якій зафіксовано види контролю та максимальна й мінімальна кількість балів за кожен вид роботи:

Таким чином, за кожную тему з даного модуля потрібно отримати від 14 до 20 балів. Весь модуль з урахуванням ІДЗ має рейтинг від 61 до 90 балів. Захист тем, що виносяться на самостійне опрацювання, відбувається згідно з навчальним планом в індивідуальному порядку. Вивчення модуля завершується підсумковою (модульною) контрольною роботою, яка оцінюється в 10 балів за 10 завдань. Студент повинен виконати не менше 50% всієї роботи для її зарахування. Після завершення вивчення модуля бали підсумовуються і зводяться до звичайної шкали оцінювання:

100 – 94 бали – “відмінно”,

93 – 81 бал – “добре”,

80 – 66 балів – “задовільно”.

Таблиця 2

Тематичний вид роботи	Кількість балів (min)	Кількість балів (max)
Участь у семінарі	3	5
Самостійна робота, комп'ютерне опитування або тестування	3	5
Тест-допуск до лабораторної роботи	1	1
Лабораторна робота	5	5
Захист лабораторної роботи	1	1
Ведення лабораторного журналу	1	1
Ведення конспекту лекцій	0	1
Додаткова інформація (реферат, доповідь)	0	1
Разом:	14	20

Студенти, які набрали менше 66 балів, перескладають модуль у позааудиторний час.

Отже, запропонована дидактична одиниця модульно-рейтингової системи навчання стимулює систематичну роботу студентів при підготовці до занять, активізує їх на заняттях, а це, у свою чергу, призводить до підвищення ефективності та продуктивності навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи України. Курс лекцій: модульне навчання: Навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 220с.
2. Сікорський П.І. Модульно-рейтингова система // Педагогіка і психологія. – 1997. – №1. – С.31–37.
3. Белова В.Л. Модульное обучение студентов // Социально-политический журнал. – 1995. – №2. – С.121–137.
4. П.Юцявичене. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиеса, 1989. – 272с.
5. Кучер З. Сутність та завдання контролю в системі модульного навчання. // Рідна школа. – 2000. – №11. – С.47–49.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Стеклова Інна Борисівна – викладач кафедри хімії КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання хімії.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, доктор педагогічних наук, професор.

Наукові інтереси: проблеми дидактики вищої та середньої школи.

ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ

Світлана СТРИЖАК

У статті розглядається проблема формування науково-методичної готовності майбутніх учителів природничих дисциплін для навчання у вищому навчальному педагогічному закладі. Автор пропонує власну модель його підготовки до науково-методичної діяльності.

The article is devoted to the problem of scientifically methodical of the future teachers of natural sciences in the higher educational establishment. The author recommends the model of preparing of the future teachers to the scientifically methodical activity.

Актуальність проблеми. В умовах становлення України як незалежної демократичної держави в складі Європейської Спільноти актуалізується проблема

перебудови її освіти. Процеси, що відбуваються у соціально-економічному та культурному просторі, вимагають постійної її адаптації до нових потреб, потреб суспільства, розвитку наукових знань і ставлять за мету якісно новий підхід до підготовки вчителя. Провідну роль у становленні майбутнього вчителя, як творчої особистості відіграє його науково-методична підготовка, що є важливою складовою усієї системи професійної підготовки під час навчання у вищому педагогічному навчальному закладі.

Аналіз психологічної та педагогічної літератури свідчить, що дослідженню проблеми професійної підготовки вчителя приділяється належна увага, зокрема таким її аспектам, як: теоретичні й методичні основи підготовки вчителя, котрі висвітлені в працях О.А. Абдуліної, Ю.К.Бабанського, М.І.Бурди, В.М.Галузинського, М.В.Гриньової, С.У.Гончаренка, М.Б.Євтуха, Н.В. Кузьміної, О.М.Пехоти, Н.Г. Ничкало, О.Я.Савченко, В.О.Сухомлинського, О.В.Сухомлинської, Л.О.Хомич; розробка психологічних аспектів підготовки вчителя, забезпечення творчих засад професійної підготовки майбутніх учителів, дослідження закономірностей формування пізнавальної активності, самостійності, педагогічної майстерності, якими займаються В.І.Андрєєв, П.П. Давидов, І.А.Зязюн, Н.В.Кічук, В.А.Кан-Калік, В.І. Лозова, В.Ф.Паламарчук, С.О. Сисоєва.

Оновлення і реорганізація системи освіти вимагає від загальноосвітньої школи проведення різноманітних форм науково-методичної роботи, експериментальних досліджень на широкій основі; засвоєння інновацій, наближених до досвіду школи; розробки довгострокових дослідно-експериментальних проектів; спільної з учнями творчо-пошукової діяльності тощо. Тому під час професійної підготовки майбутніх учителів у вищому педагогічному навчальному закладі необхідно звернути увагу на розвиток та формування їхніх науково-методичних умінь і навичок; здібностей до творчої науково-дослідної роботи.

Мета статті: з'ясувати стан проблеми науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін у педагогічній теорії та практиці.

Сучасні дослідження методичної та науково-методичної діяльності (В.І. Пунцов, Л.Л.Сущенко, Л.Г. Таланова та інші), науково-методичної роботи вчителя (І.П. Жерносек, О.С. Прокопова, О.Л. Сидоренко тощо), науково-методичного напрямку підготовки вчителя (К.Б.Авраменко, Н.М.Буринська, С.П.Величко, В.І.Кузнецова, Н.Ю.Матяш, Д.І. Трайтак, Н.Н.Чайченко, Г.М.Чернобельська, О.Г.Ярошенко та інші) дають змогу виокремити науково-методичну підготовку вчителя як важливу передумову його професійної компетентності.

Пропонуємо подати науково-методичну підготовку майбутніх учителів як процес набуття й використання теоретично систематизованих об'єктивних знань окремої галузі науки з фаху, принципів, закономірностей її викладання в загальноосвітній школі, а також формування та творчого використання умінь й навичок, що необхідні майбутньому вчителю для здійснення науково-методичної діяльності.

Основними завданнями науково-методичної підготовки майбутніх учителів у вищому педагогічному навчальному закладі є:

- формування у студентів знань з фахових дисциплін, обізнаності в проблемах та досягненнях сучасної науки (природничих дисциплін);
- формування знань з методики викладання предметів у загальноосвітній школі;
- засвоєння сутності, змісту та оволодіння шляхами формування природничо-наукового мислення учнів;
- формування знань про основні методи наукових досліджень;
- формування науково-методичних умінь та навичок;

- формування вмінь забезпечувати особистісно орієнтоване навчання школярів;
- формування готовності до науково-методичної діяльності під час роботи в школі.

Сучасна концепція педагогічної підготовки майбутнього вчителя, як стверджує О.М.Пехота [1, 25], передбачає зміну її пріоритетів, котрі доцільно віднести до всієї системи професійної підготовки, в тому числі й до науково-методичної як її важливої компоненти:

- 1) специфічні цілі: актуалізація і розвиток особистісних та суб'єктивних функцій індивіда;
- 2) зміст, у якому освітній стандарт органічно поєднується з особистісним досвідом того, кого навчають;
- 3) технології, що забезпечують виявлення особистісних функцій та особистісного рівня самореалізації індивіда.

Науково-методична підготовка в педагогічному ВНЗ може бути забезпечена:

- вибором засобів та способів активного навчання студентів;
- створенням умов навчально-пізнавальної діяльності, здатності до осмисленого пересування етапами освоєння професійної діяльності;
- визначенням форм та методів, реалізацією оптимального співвідношення індивідуалізації навчання з колективним характером навчального процесу;
- конкретизацією діяльності викладачів з професійного розвитку майбутніх учителів.

Отже, проведений аналіз літератури та зважаючи на європейські тенденції розвитку вищої освіти, пропонуємо звернутися до перегляду сучасних підходів щодо професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін, вектор якої спрямований на підвищення науково-методичної підготовки. Для цього вважаємо за необхідне:

- 1–переглянути перелік дисциплін, які входять у варіативний блок підготовки вчителів;
- 2–створити творчі групи майбутніх учителів природничих дисциплін на чолі з висококваліфікованими викладачами для реалізації особистісно-орієнтованого навчання;
- 3–активно залучати студентів до науково-дослідної роботи;
- 4–розробити нові спецкурси на основі індивідуальних програм науково-методичної підготовки студентів вищих педагогічних навчальних закладів;
- 5–передбачати всебічне охоплення усіх аспектів науково-методичної підготовки вчителя всіма викладачами природничого факультету, формувати професійно важливі якості особистості майбутнього вчителя;
- 6–посилити методичну спрямованість підготовки студентів;
- 7–встановити чіткий зв'язок між матеріалом, що вивчається майбутніми педагогами у вищому педагогічному навчальному закладі та матеріалом і методом викладання у сучасній школі з урахуванням її профілізації;
- 8–створення системи методичного забезпечення самостійної роботи студентів та виведення її на якісно новий творчо–пошуковий рівень;
- 9–оптимізація студентського самоврядування, як фактора активізації особистості в контексті науково-методичної підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін;
- 10–збереження та створення системи забезпечення професійного здоров'я майбутніх учителів.

Науково-методична підготовка учителів природничих дисциплін здійснюється під час усіх форм навчально-виховного процесу (лекції, лабораторні, семінарські заняття,

педагогічна, польова, хіміко-технологічна практики, творчі групи, майстер-класи, гуртки, СНТ, науково-дослідна робота тощо). Кожна навчальна дисципліна формує окремі науково-методичні знання, вміння та навички, що ускладнюються та вдосконалюються від першого до п'ятого курсу та пов'язуються у загальний комплекс системою міжпредметних зв'язків.

Педагогічне керівництво процесом формування науково-методичної готовності являє собою активний та усвідомлений вплив на процес професійної підготовки вчителя з урахуванням її внутрішніх закономірностей, дидактичних засад та прогресивних тенденцій у галузі освіти, науки й техніки, який передбачає забезпечення оптимального перебігу процесу розвитку вмінь і навичок.

Здійснюючи вибір форм та методів формування творчого мислення студентів, потреби у творчій діяльності, викладач вищого педагогічного навчального закладу повинен пам'ятати про те, що це комплексне завдання, вирішення якого вимагає перспективного планування всього навчально-виховного процесу, розумного поєднання усіх форм його організації. Відмічаючи особливу роль вдосконалення аудиторних форм підготовки студентів, вважаємо за необхідне наголосити на проблемі залучення їх до позааудиторних форм, які є більш орієнтованими на формування особистості вчителя-дослідника. Позааудиторні форми науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін класифікуємо за внесенням їх до навчального плану як заплановані (польові, педагогічні, хіміко-технологічна практики, спецкурси, науково-дослідна робота), такі незаплановані (науково-практичні конференції, студентські науково-методичні читання, тематичні дискусії, творчі групи, заняття за інтересами, наукові товариства, студентські наукові асоціації, зустрічі з учителями, науковцями тощо).

Для надання запланованим формам науково-методичної спрямованості виділяємо їхні основні завдання:

- встановлювати оптимальні зв'язки між педагогічною теорією і практикою;
- навчити студентів формулювати конкретні завдання і творчо їх розв'язувати, проводити всі види робіт у визначеній системі як на уроці, так і в позакласній роботі;
- формувати вміння аналізувати й прогнозувати результати власної роботи;
- прищеплювати студентам потребу в самоосвіті та саморозвитку;
- формувати необхідні знання і вміння з організації експериментального дослідження, навчально-дослідної роботи, живого куточка в школі, їхнього призначення, структури (основних відділів), обладнання для проведення наукових досліджень школярів;
- розвивати інтерес у школярів до науково-дослідної роботи.

Незаплановані форми науково-методичної підготовки практично спрямовані на формування науково-методичної готовності майбутніх учителів та передбачають постійний саморозвиток і вдосконалення особистості вчителя на індивідуально творчому рівні. Вважаємо за необхідне виділити такі позааудиторні форми науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін: науково-дослідна робота студентів з методичної підготовки; науково-методичні гуртки, творчі групи; проблемні студентські лабораторії, орієнтовані на спільні дослідження викладачів та студентів у рамках кафедральної комплексної теми; студентська наукова рада.

Набуття майбутніми вчителями необхідного рівня професійної компетентності передбачає формування комплексу ґрунтовних і мобільних знань, умінь та навичок, який можна створити за допомогою їхнього узагальнення та вдосконалення під час різноманітних спецкурсів. Аналіз початкового рівня сформованості груп науково-методичних умінь і навичок студентів-випускників та вчителів показав необхідність

впровадження у навчально-виховний процес педагогічного ВНЗ спецкурсу “Організація наукової роботи школярів хіміко-біологічного профілю”.

Мета цього спецкурсу — усвідомлення студентами специфіки професійної діяльності вчителя природничих дисциплін, формування у майбутніх педагогів образу “Я — вчитель”, спрямованості на наукову роботу зі школярами, набуття ними необхідних для цього вмінь і навичок, потреби в постійному самовдосконаленні та розвитку творчого мислення.

Розроблений спецкурс “Організація наукової роботи школярів хіміко-біологічного профілю” містить лекції, семінарські заняття та самостійну роботу студентів. У ході його реалізації першочерговим є не тільки засвоєння майбутніми вчителями теоретичних знань та науково-методичних умінь та навичок організації і керівництва науковою роботою школярів, а переосмислення, відпрацювання їх на практиці, самоаналіз, корекція.

Висуваючи за мету (під час впровадження спецкурсу) формування творчого мислення слухачів, виходимо з позиції, що необхідно так організувати проведення лекцій, семінарських занять та позааудиторної роботи, щоб вони містили максимальну частку самостійної роботи. У навчально-тематичному плані на розгляд окремих тем додатково запропоновано 12 годин самостійної роботи, але частка її є значно більшою, враховуючи той час, що витрачають учасники експерименту на створення індивідуального проекту наукової роботи школяра, на розв’язання різноманітних практичних завдань, підготовку повідомлень, рефератів, вивчення передового педагогічного досвіду, науково-дослідну роботу, написання статей тощо.

За підсумками вивчення спецкурсу проводиться залік у формі захисту індивідуальних проектів науково-дослідної роботи школяра хіміко-біологічного профілю (на вибір викладача форма атестації може бути комбінованою: охоплювати і теоретичні питання, і практичне завдання). Критеріями оцінки результативності вивчення спецкурсу виступають: знання поняттєво-термінологічної системи курсу, вміння правильно вибудувати методологічне обґрунтування дослідження, вміння застосовувати різні методи дослідження, навички роботи з обдарованими дітьми, планування науково-пошукової роботи школярів, аналізу учнівського та самоаналізу власного творчого пошуку.

На основі отриманих у ході дослідно-експериментальної роботи кількісних показників за допомогою формули 1

$$I = (A + B + C + D + E) / N, \quad (1)$$

де $A = a^1 + a^2 + a^3 + a^n$ (A, B, C, D, E – суми прояву рівнів сформованості вмінь у групі учасників експерименту); N — загальна кількість студентів у групі; I — індекс сформованості вміння, розраховуємо індекси сформованості науково-методичної готовності до організації наукової роботи школярів хіміко-біологічного профілю для вчителів, студентів та магістрантів. Отримані дані подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Індекси сформованості компонентів науково-методичної готовності

№	компонент науково-методичної готовності	студенти та магістранти		вчителі	
		на початку	по закінченні	на початку	по закінченні
1	Науково-методичні вміння і навички	1,54	3,11	2,27	3,47
2	Мотивація	1,23	2,84	2,97	3,78
3	Творча активність, ініціативність, прагнення до самовдосконалення	2,06	3,17	2,81	3,74

4	Самостійність	1,72	3,19	2,84	3,81
5	Здатність до самоаналізу	1,82	3,41	2,95	3,67
6	Науково-методична готовність	1,67	3,14	2,77	3,69

Висновок. Аналіз сучасного стану науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін указує на його невідповідність з постійно зростаючими вимогами до вчителя школи майбутнього. Серед серйозних протиріч, які існують у сучасній вищій педагогічній школі, необхідно виділити окремо протиріччя між потребою суспільства у творчому вчителі – дослідникові, який зможе формувати творчу особистість учня, та системою його науково-методичної підготовки. Проведена експериментальна робота, теоретичний та математичний аналіз одержаних даних дає змогу узагальнити, що запропонована методика науково-методичної підготовки вчителів природничих дисциплін є досить ефективною: для групи студентів та магістрантів індекс сформованості науково-методичної готовності збільшився майже у 2 рази, для вчителів-слухачів курсів підвищення кваліфікації — в 1,3 раза.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Пехота Е.Н. Индивидуализация профессионально-педагогической подготовки учителя / Под общ. ред И.А.Зязюна. — К.: Вища школа, 1997. — 281с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стрижак Світлана Володимирівна — аспірантка Полтавського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: науково-методична підготовка майбутнього вчителя.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА

Тетяна ФУРСИКОВА

У статті обґрунтовується схема кредитно-модульного навчання основ комп'ютерних систем. Висвітлюється відповідна підготовка майбутніх учителів образотворчого мистецтва до застосування комп'ютерної графіки в художньо-педагогічній діяльності.

The article represent the sheme of the credit-module teaching the bases of the computers systems. The proper preparation of the future fine art teachers for the usage of computer graphics in the artistically-pedagogical activity is depicted here.

Сучасний етап розвитку освіти характеризується спектром новітніх вимог. У “Національній доктрині розвитку освіти України”, зокрема, підкреслюється, що однією з головних цілей та пріоритетів розвитку освіти є підготовка людей високої освіченості й культури, кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні та впровадженні новітніх наукомістких і інформаційних технологій.

Головною метою художньої освіти є формування духовної культури особистості, залучення до загальнолюдських цінностей, оволодіння культурною національною спадщиною. Відповідно до мети виділяють основні завдання художньо-естетичного навчання і виховання учнів: навчання основи образотворчої грамоти; розвиток образотворчих здібностей, художнього смаку, творчого зображення; виховання інтересу й любові до мистецтва, розуміння прекрасного.

Засвоєння мистецтва в школі спрямоване на формування в учнів ціннісних орієнтирів, які з'являються внаслідок опанування системи знань про художні способи пізнання світу й розвиваються на основі художньо-творчої діяльності та досвіду залучення до важливих явищ художньої культури. Використання на уроках комп'ютера дуже вдало доповнює традиційні методи навчання образотворчого й декоративно-прикладного мистецтва. Працюючи за комп'ютером, учні миттєво отримують доступ до великої кількості тих матеріалів та інструментів, які закладені в програму. За власним вибором учень "малює" на білому або кольоровому папері, на тканині, на картоні різної фактури, полотні, шовку, металі, дереві й інших матеріалах. І робить він це вугіллям, пастеллю, різцями, кольоровою крейдою, тушшю, пером. У його розпорядженні – „меню”, із якого можна зробити величезну кількість кольорів і відтінків. Юний художник може зробити аплікацію, витинанку, фотоколаж, може займатися графікою, живописом, дизайном, при цьому виконати роботу набагато швидше, акуратніше і з меншою затратою сил. Величезні можливості, які дає комп'ютер, позитивно впливають на багатство задумів, сюжетів, допомагає дітям порівнювати різні техніки, інструменти й матеріали, свідомо вибрати найкраще.

Комп'ютер допомагає скоротити час реалізації задуму дитини. Прикладом може слугувати використання в роботі аерографа (розпилювача фарби). Вибравши мишкою відповідний інструмент, одразу ж можна приступити до здійснення своєї ідеї. Зручно також під час роботи вирізати або копіювати частину одного малюнка й перенести її в іншу. Комп'ютер навіть „малює” разом з учнем, надаючи можливості малювати одночасно в декількох осях симетрії (принцип витинанки). А той факт, що будь-яку зіпсовану лінію легко вилучити або почати новий малюнок, миттєво замінити використаний аркуш на новий, робить процес створення малюнка приємним для дитини. Можливості малювати різноманітними лініями, кольоровим пластиліном, який імітує ліплення, використовувати колекцію художніх матеріалів та інші чарівні ефекти перетворюють малювання в захопливу гру.

Отже, сучасний учитель образотворчого мистецтва повинен володіти комп'ютерними графічними технологіями, вміти використовувати засоби комп'ютерної графіки в художньо-педагогічній діяльності. Очевидно, що формувати відповідні вміння та навички необхідно протягом усього часу навчання в педагогічному вузі.

Кілька років тому близько 10% першокурсників мистецького факультету володіли навичками роботи на персональному комп'ютері. Тому на першому курсі в рамках курсу "Основи комп'ютерних систем" ми фактично проводили своєрідний "лікбез". Останнім часом спостерігається тенденція збільшення кількості першокурсників, які володіють початковими навичками користувача персонального комп'ютера. Саме тому, враховуючи важливість засвоєння основ комп'ютерної графіки, в цей курс було введено нові теми "Кольорові моделі", "Графічний редактор Paint", "Види комп'ютерної графіки".

Засвоєння курсу передбачає органічне поєднання активних форм навчального процесу – лекцій, семінарів, лабораторних робіт – із систематичною самостійною роботою студентів. Самостійна робота з літературою, самоосвіта, прагнення знати більше й глибше – основний шлях професійного становлення особистості. Наше завдання – сформувати в студента інтерес до майбутньої професії, навчити самостійно працювати й отримувати задоволення від самоосвіти.

Кредитно-модульне навчання за своїми сутнісними ознаками орієнтоване саме на самостійну роботу студентів. Починаючи вивчення даного курсу, ми повідомляємо їм про критерії, форми й періодичність контролю знань, кількісну оцінку в балах (мінімальну й максимальну), яку можна отримати за відповідний модуль.

Курс основ комп'ютерних систем містить 4 модулі, що за кількістю годин становить два кредити.

Специфікою зазначеного курсу є: системне навчання студентів, починаючи з першого курсу; синтез і взаємопроникність традиційних способів художньої творчості й специфічних способів художньо-творчого відображення засобами комп'ютерної графіки; активізація асоціативного мислення, фантазії і художнього бачення на кожному занятті; особистісно-орієнтований підхід до навчання, а також диференційований підхід до студентів на занятті (різноманітні за характером і рівнем складності завдання для кожного студента, використання індивідуальних домашніх завдань).

Основна мета цього курсу: формування вмінь та навичок користування комп'ютером як інструментом для розв'язання художньо-творчих завдань; стимуляція творчої активності засобами комп'ютерної графіки; використання можливостей комп'ютера, художньо-творчої діяльності з метою саморозвитку, самовдосконалення студента, самореалізації його творчих здібностей.

Тематичний план курсу “Основи комп'ютерних систем”

№ з/п	Тема	К-ть годин
Модуль І. “Системне програмне забезпечення” – 26 год.		
Лекції – 4 год. Практична робота – 16 год. Самостійна робота – 6 год.		
1)	Лекція 1. Основні поняття курсу “Основи комп'ютерних систем” 1.1. Інформація. Інформаційні процеси 1.2. Історія обчислювальної техніки	2
2)	Лекція 2. Структура обчислювальної системи 2.1. Апаратне забезпечення ПК 2.2. Програмне забезпечення ПК	2
3)	Знайомство з комп'ютером. Призначення клавіш на клавіатурі. Техніка безпеки під час роботи в комп'ютерній лабораторії. Лабораторна робота	2
4)	Norton Commander. Лабораторна робота	2
5)	Операційна система Windows: вікна та дії з ними. Каскадне меню. Запуск програм. Лабораторна робота	2
	Операційна система Windows: папки, текстові й графічні файли. Робота з ярликами. Стандартні програми Windows. Лабораторна робота	2
	Операційна система Windows: операції з файлами та папками засобами програми “Провідник”. Лабораторна робота	2
6)	Операційна система Windows. Контрольна робота.	2
7)	Програми-архіватори: Winrar, WinZip. Лабораторна робота	2
8)	Антивірусні програми: загальні відомості про комп'ютерні віруси, робота з пакетом антивірусних програм AVP. Лабораторна робота	2
Модуль ІІ. “Основи комп'ютерної графіки.		
Графічний редактор Paint” – 26 год.		
Лекції – 4 год. Практична робота – 8 год. Самостійна робота – 14 год.		
9)	Лекція 3. Кольорові моделі графічних зображень. 3.1. Поняття кольорової моделі 3.2. Основи кольорового друкування	2
10)	Лекція 4. Графічний редактор Paint 4.1. Інтерфейс програми 4.2. Призначення і налаштування інструментів для малювання 4.3. Операції з файлами.	2

11)	Графічний редактор Paint: використання інструментів для малювання, робота з файлами. Лабораторна робота	2
12)	Графічний редактор Paint: операції з графічними об'єктами. Лабораторна робота	2
13)	Графічний редактор Paint: операції з фрагментами. Друкування малюнків. Лабораторна робота	2
14)	Види комп'ютерної графіки. Творча робота	2
Модуль III. "Дизайн документів Microsoft Office" – 40 год.		
Лекції – 8 год. Практична робота – 20 год. Самостійна робота – 12 год.		
15)	Лекція 5. Призначення й особливості використання офісних програм 5.1. Робота з текстовими документами в програмі Microsoft Word 5.2. Призначення та основні елементи електронних таблиць Microsoft Excel 5.3. Призначення презентації та її елементи	2
16)	Лекція 6. Текстовий процесор Microsoft Word 6.1. Елементи інтерфейсу програми 6.2. Створення і зберігання документу 6.3. Редагування і форматування тексту 6.4. Вставка об'єктів і малювання фігур 6.5. Використання стилів, створення шаблонів 6.6. Друкування документів	2
17)	Текстовий процесор Microsoft Word: інтерфейс програми, створення документа, форматування тексту. Лабораторна робота	2
18)	Текстовий процесор Microsoft Word: побудова таблиць і діаграм. Лабораторна робота	2
19)	Текстовий процесор Microsoft Word: вставка зображень у документ. Лабораторна робота	2
20)	Текстовий процесор Microsoft Word: створення й обробка графічних об'єктів. Лабораторна робота	2
21)	Текстовий процесор Microsoft Word: використання стилів. Контрольна робота	2
22)	Лекція 7. Електронні таблиці Microsoft Excel 7.1. Робота з табличними даними 7.2. Обчислення в електронних таблицях 7.3. Ділова графіка 7.4. Сортування і фільтрація даних 7.5. Форматування робочих листів і книг	2
23)	Електронні таблиці Microsoft Excel: інтерфейс програми, прийоми роботи. Лабораторна робота	2
24)	Електронні таблиці Microsoft Excel: побудова діаграм і графіків. Лабораторна робота	2
25)	Лекція 8. Електронні презентації Microsoft PowerPoint 8.1. Поняття про мультимедіа 8.2. Призначення презентації та її елементи 8.3. Створення презентації 8.4. Анімація на слайдах 8.5. Демонстрація слайдів	2
26)	Створення комп'ютерних презентацій в Microsoft PowerPoint. Творча робота	6

Модуль IV. “Комп’ютерні телекомунікації” – 16 год.		
Лекції – 4 год. Практична робота – 6 год. Самостійна робота – 6 год.		
27)	Лекція 9. Основні сервіси Інтернет 9.1. Технологія World Wide Web – WWW 9.2. Пошук інформації на Web-серверах 9.3. Телеконференції 9.4. Доступ до файлів на FTP-серверах 9.5. Спілкування в Інтернет	2
28)	Робота в мережі Інтернет: основні операції в Internet Explorer. Лабораторна робота	2
29)	Прийоми роботи в мережі Інтернет: пошук інформації. Лабораторна робота	2
30)	Лекція 10. Система електронної пошти 10.1. Електронна поштова адреса 10.2. Робота з поштовою кореспонденцією 10.3. Використання адресної книги 10.4. Вкладення файлів у поштову кореспонденцію	2
31)	Робота з поштовою кореспонденцією: використання папок, створення, відправлення, одержання пошти. Написання відповіді на лист, пересилання отриманого листа. Лабораторна робота	2
Разом		108

Для підвищення ступеня індивідуальності навчання на практичних заняттях ми розробили й використовуємо велику кількість лабораторних робіт різного рівня складності.

Для виявлення рівня знань, умінь та навичок володіння комп’ютером студентам на першому занятті пропонується заповнити анкету й виконати тест. Протягом семестру після вивчення кожної теми проводиться проміжне тестування, що дає можливість простежити динаміку засвоєння студентами знань і навичок. За результатами тестів ми диференціюємо студентів за підгрупами залежно від рівня володіння ними навичками роботи на персональному комп’ютері. Закінчується вивчення курсу заліком, на якому студенти захищають власні творчі роботи.

Під час вивчення курсу основ комп’ютерних систем студенти виконують художньо-графічні роботи й пишуть реферати. Обов’язковою умовою є оформлення роботи з використанням комп’ютерної техніки, що сприяє закріпленню у студентів навичок роботи з офісними програмами.

Отже, застосування модульної системи навчання сприяє ефективній організації даного курсу, де, окрім лекційно-практичних занять, студенти мають змогу реалізувати свої творчі здібності під час самостійної роботи.

Таким чином, вивчаючи запропонований курс основ комп’ютерних систем, котрий по суті є підготовчим до вивчення комп’ютерної графіки, студенти розширюють запас понять, якими вони можуть оперувати, стають досвідченими користувачами персонального комп’ютера, знавцями сучасних інформаційних технологій, набувають знання, уміння й навички, що дають змогу створювати тематичні, декоративні і шрифтові композиції.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с использованием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М., 2002.

2. Богданова І.М. Професійно-педагогічна підготовка майбутніх учителів на основі застосування інноваційних технологій: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 /Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 1998. – 33 с.

3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.

4. Руденко Л. Концептуальні засади естетико-психологічної підготовки майбутніх фахівців //Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2001. – №2. – С. 19–28.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фурсикова Тетяна Володимирівна – викладач кафедри хореографічних дисциплін, образотворчого мистецтва та дизайну КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: підготовка студентів до застосування комп'ютерної графіки в навчальній та художньо-педагогічній діяльності.

СИСТЕМА ВПРАВ ДЛЯ РОБОЧОГО ЗОШИТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Ірина ЦЕПОВА

У статті розкривається сутність поняття *методична компетенція* майбутнього вчителя та систематизуються вправи та завдання для робочого зошита з методики викладання фахової дисципліни, які комплексно формують у студентів усі складові цієї компетенції.

The article discovers the essence of the determine *methodical competence* of a future teacher and the exercizes and working copy-book tasks are systematized, which form all its components among the students.

Постановка проблеми. Як зазначається в Національній доктрині розвитку освіти України в ХХІ столітті, освіта «є засобом відтворення і нарощування інтелектуального, духовного потенціалу народу, ...дієвим чинником модернізації суспільства, зміцнення авторитету держави на міжнародній арені» [1]. Останнім часом в освіті в межах створення передумов для входження України до єдиного європейського освітнього простору розпочався масштабний експеримент із впровадження кредитно-модульної системи організації навчання. За цією системою професійна підготовка фахівців розглядається як процес формування професійної компетентності, що містить у собі, поряд з професійними знаннями та якостями особистості, соціально-психологічну, комунікативну, методичну, інформаційну й предметну компетенції.

Методична компетенція вважається своєрідним ядром професійної компетентності вчителя, оскільки вона є частиною предметної компетенції (у плані знань про навчання конкретної дисципліни), об'єднує у собі деякі вміння, що належать до соціально-психологічної та інформаційної компетенцій, а також містить у собі різновид комунікативної компетенції – професійно-комунікативну.

Зміщення акценту цілей у визначенні професійної підготовки майбутніх учителів із засвоєння студентами знань, умінь та навичок на формування професійної компетентності визначає не тільки стратегію професійної освіти, а й вибір підходів, методів, засобів навчання. Отже, для вищої школи життєво необхідно вирішувати проблему професійної компетентності майбутнього вчителя, зокрема методичної компетенції, на рівні сучасних вимог. Це передбачає насамперед виявлення і використання чинників, які впливають на її зростання.

Аналіз наукових праць, у яких розглядається проблема компетентнісно-орієнтованого підходу до професійної підготовки майбутнього вчителя (В.Аніщенко,

І.Богданова, С.Бондар, В.Введенський, М.Забрудський, М.Лук'янова, А.Маркова, А.Михайличенко, Т.Сорокина, В.Стрельников, О.Хуторської, К.Ящишин, І.Ящук та інші), уможливив презентувати робочу модель професійної компетентності, яка переконливо доводить, що саме методична підготовка вчителя є основною базою професійного становлення студентів, що методична компетенція об'єднує не тільки знання, вміння та навички, а й готовність до педагогічної діяльності, а також професійно значущі якості особистості.

Формування у майбутніх учителів професійної компетентності високого рівня потребує переосмислення і вдосконалення дисциплін методичного циклу. При цьому модель методичної компетенції повинна розглядатися як зміст методичної підготовки.

Необхідність свідомого, активного, творчого ставлення майбутнього педагога до навчальної та професійної діяльності обґрунтовують важливість самоосвіти студентів, формування в них культури самостійної діяльності.

Вивчення наукової літератури й теоретичних концепцій показало, що проблемою вдосконалення навичок самостійної діяльності займалося багато психологів, педагогів, методистів. Вони розглядали такі аспекти, як: готовність до самоосвіти (А.Айзенберг, Г.Сериков), структура самостійної роботи (С.Архангельський, І.Кобиляцький, П.Підкасистий, Н.Половникова, М.Сичова, В.Хрипун), самоосвіта й самовиховання вчителів (Б.Єлканов, І.Наумченко, С.Шацкий), самостійна робота студентів (В.Гладких, В.Луценко, Є.Рабунський, І.Унт), інформаційно-методичне забезпечення самостійної роботи студентів (Є.Климов) та інші.

Принцип пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку, за яким будується процес кредитно-модульного навчання, ґрунтується на створенні умов організації навчання, що дають змогу різноманітно скеровувати пізнавальну діяльність студентів, а також вимірювати й оцінювати її результати.

Одним із засобів опосередкованого керування самостійною роботою студентів є використання на практичних заняттях та в процесі підготовки до них робочих зошитів з методики викладання фахових дисциплін.

Метою цієї статті є розкриття сутності методичної компетенції майбутнього вчителя та систематизація видів вправ і завдань для робочого зошита з методики викладання фахової дисципліни, які спрямовані на цілісне та всебічне формування і вдосконалення всіх складових методичної компетенції студентів.

Виклад основного матеріалу. Національна доктрина розвитку освіти України в XXI столітті актуалізує проблему підготовки педагогічних кадрів, які характеризувалися б високою освіченістю і культурою, «кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні й впровадженні наукомістких та інформаційних технологій»[1]. Проблема професійної освіти вчителя на сучасному етапі, становлення та вдосконалення його методичної компетенції неможливо розв'язати без глибокого і всебічного аналізу теоретичних основ організації навчання.

Оскільки метою сучасної освіти висувається підготовка компетентного і конкурентоспроможного фахівця, необхідно з'ясувати наявні підходи до визначення понять «професійна компетентність учителя», «методична компетенція вчителя» та на основі цих визначень створювати модель формування даних якостей у студентів у процесі навчання.

На основі вивчення наукових праць І.Богданової, В.Загвязинського, С.Гончаренка, О.Ломакиної, З.Слепкань, С.Татарницевої, К.Ящишина та інших ми розглядаємо *компетентність* як психологічне новоутворення особистості, що зумовлено інтеграцією теоретичного й практичного досвіду. Це новоутворення системне і являє собою інтеграцію різних компетенцій та якостей особистості.

Компетенція при цьому є похідною від компетентності й розуміється нами як певна сфера застосування знань, умінь, навичок і якостей, що в комплексі допомагають людині діяти в різних, зокрема нових ситуаціях.

Під *професійною компетентністю* в такому разі розуміється сукупність якостей особистості й загальних (базових) та професійних компетенцій, які допомагають людині здійснювати її професійну діяльність, при цьому самостійно приймати рішення, що стосуються реалізації її функцій, в умовах, які змінюються. «Професійно компетентна людина здібна не тільки взаємодіяти в професійному та особистісному планах, спираючись на власний досвід, але й постійно вдосконалювати та розширювати його межі»[5].

Вивчення структури професійної компетентності необхідно для проектування змісту професійної підготовки, виділення різноманітних компетенцій і пошуку умов їхнього формування. Аналіз «професіограми», якостей, умінь, функцій і компетенцій учителя уможливив зробити висновки про те, що *методична компетенція* є центральною складовою професійної компетентності, хоча й не порушує останнє поняття, яке є набагато ширшим та інтегративнішим. Оскільки, з погляду багатьох методистів методична підготовка вчителя є основною базою професійного становлення, тому методична майстерність, котра розглядається як різновид педагогічної, є високим рівнем вияву методичної компетенції. Отже, зміст методичної майстерності та умови її формування можна вважати ідеальною моделлю методичної компетенції.

Структура і зміст методичної компетенції містять у собі:

1. Готовність і прагнення займатися педагогічною діяльністю (мотивація).
2. Знання про закономірності навчання конкретної дисципліни: загальні психолого-педагогічні знання; дидактичні знання; специфічні методичні знання.
3. Практичні вміння: проектувальні; організаційні; адаптаційні; мотиваційні; дослідницькі; професійно-комунікативні.
4. Педагогічну творчість: співтворчість; майстерність; новаторство.

Таким чином, методична компетенція є комплексним поняттям, що складається з фундаментальних і специфічних знань, різноманітних умінь та особистісних якостей людини. Вона тісно пов'язана з іншими компетенціями, зокрема професійно-комунікативною, соціально-психологічною, інформаційною.

Модель методичної компетенції може розглядатися як основа добору й систематизації вправ та завдань для робочих зошитів з методики викладання фахових дисциплін. Систему завдань для самостійної роботи студентів у процесі методичної підготовки на семінарсько-практичних заняттях можна продемонструвати за допомогою таблиці 1.

№	Групи завдань	Особливості завдань для підготовки до занять	Особливості завдань, що виконуються протягом заняття та під час підбиття підсумків
1.	На поглиблення, систематизацію та закріплення знань	Ознайомлення з темою, зіставлення поглядів науковців, активізація суміжних знань, складання «Словника методичних термінів».	Обговорення питань, участь у дискусіях, розв'язання методичних завдань із розпізнавання об'єктів, робота з цитатами із статей. Закріплення вивченого матеріалу, підбивання підсумків, розв'язання проблемних питань.

2.	На розвиток професійно-комунікативної компетенції	Підготовка фрагментів уроків, виступів на конференціях і в міні-дискусіях.	Участь у дискусіях, конференціях, іграх, проведення фрагментів уроків. Внесення корективів у плани фрагментів уроків.
3.	На розвиток професійної рефлексії та вмінь аналізу	Усвідомлення цілей, завдань, методів і труднощів власної навчальної діяльності (рефлексія); аналіз планів уроків, навчальних посібників, аналіз відеоуроків.	Аналіз планів, вправ, методичних ситуацій, практичного матеріалу; аналіз та самоаналіз проведених студентами фрагментів уроків, аналіз ситуації у методичних завданнях. Аналіз планів та відео-уроків із підбиванням підсумків (правомірність методів та прийомів, що використовувалися тощо).
4.	На розвиток методичного мислення	Зіставлення поглядів різних методистів, аналіз і синтез інформації.	Відновлення цитат і відповідей на питання за опорними словами, складання методично грамотних висловлювань із набору слів, розв'язування методичних завдань. Аналіз відеоуроків.
5.	На розвиток умінь планування	Підбирання практичного матеріалу, вправ, складання ситуацій спілкування, розробка фрагментів уроків, складання плану або сценарію позакласної роботи.	Ознайомлення із планами уроків (індивідуально та в мікрогрупах). Внесення корективів у складені плани, складання інструкцій та пам'яток для учнів, складання «Методичної скриньки».
6.	На розвиток адаптаційних умінь	Підготовка різних варіантів пояснення навчального матеріалу, правила, інструкції до вправи, підбирання диференційованих завдань.	Перетворювання вправ, змінювання умов навчальних ситуацій, пояснення навчального матеріалу іншими способами. Коректування планів згідно із зауваженнями.
7.	На розвиток організаційних умінь	Складання інструкцій, вказівок; складання планів уроків у прямому мовленні вчителя.	Проведення фрагментів уроків, частково або повністю самостійна організація і проведення міні-дискусій. Складання і реалізація плану саморозвитку.

8.	На розвиток мотиваційних умінь	Підбирання вказівок, які можна використовувати, щоб зацікавити учнів у пізнавальній діяльності, активізувати всіх учнів.	Підбирання стимулів під час проведення фрагментів уроків, розробка мотиваційних прийомів до поданих фрагментів уроків. Складання і реалізація плану саморозвитку.
9.	На розвиток умінь контролю	Самоаналіз і рефлексія, самоконтроль під час підготовки до занять.	Контроль якості виконання діяльності «учнів» під час проведення фрагментів уроків, самоконтроль та взаємоконтроль. Реалізація плану саморозвитку.
10.	На розвиток автономії	Аналіз і синтез інформації, зіставлення поглядів різних методистів, аналіз власного досвіду, пошук оптимальних способів розв'язання проблеми.	Обговорення проблемних питань, розв'язання методичних завдань з аналізом умов навчання та різними варіантами розв'язання відповідно до тих умов. Складання і реалізація плану саморозвитку.
11.	На розвиток творчої активності	Підготовка рефератів та курсових проектів, розробка засобів навчання для проведення фрагмента уроку.	Захист курсових проектів, участь у дискусіях. Розробка ескізів засобів навчання (наочних посібників, навчальних матеріалів).

Висновки. Аналіз системи вправ, спрямованих на формування методичної компетенції майбутніх учителів, доводить, що завдання для самостійної роботи забезпечують репродуктивний та продуктивний рівні пізнавальної діяльності студентів.

Під час розробки вправ для робочого зошита з методики викладання фахової дисципліни треба виходити з необхідності забезпечити студентам послідовне здійснення цих видів пізнавальної діяльності, оскільки засвоєння змісту навчання, що можливо інформаційно-рецептивним, репродуктивним і продуктивним способами (в системі концепції методів навчання І.Я.Лернера), передбачає оволодіння не тільки знаннями, а й відповідними способами дій. У зв'язку з цим першим класифікаційним критерієм, що лежить в основі системи вправ у робочому зошиті, має бути вид пізнавальної діяльності студентів, який забезпечується під час виконання вправ того чи іншого типу. При цьому серед вправ продуктивного характеру треба відокремлювати конструктивні та творчі, оскільки вони передбачають різний ступінь самостійності студентів під час розв'язання методичних завдань.

Робочі зошити з методики викладання фахової дисципліни мають забезпечувати керування самостійною роботою студентів під час підготовки до заняття і на занятті, а також комплексне формування всіх складових методичної компетенції. У навчальному посібнику необхідно реалізовувати системно-діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи до формування професійної компетентності й здійснювати професійно-

комунікативну ситуативну спрямованість завдань. Забезпечення розвитку самостійної роботи в робочому зошиті досягається завдяки особливим формам організації роботи на різних етапах семінарсько-практичного заняття, а також за допомогою пам'яток, інструкцій та схем діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті // Педагогічна газета. – 2001. – липень. – С.4.
2. Решетников П.Е. Нетрадиционная технологическая система подготовки учителей: Рождение мастера. Книга для преподавателей высших и средних педагогических учебных заведений.- М.: Владос, 2000. – 140с.
3. Савченко О. Особистісно орієнтована підготовка майбутнього вчителя // Педагогічна газета. – 2001. – липень. – С.1.
4. Сорокина Т.М. Развитие профессиональной компетенции будущего учителя средствами интегрированного учебного содержания //Начальная школа.- 2004. - №2. – С.110 – 115.
5. Татарничева С.Н. Методическая компетенция учителя иностранного языка как одна из задач профессиональной подготовки и основные пути ее формирования // Актуальные вопросы романо-германской филологии и методики преподавания иностранных языков: Сб. науч. статей. – Тольятти, 2003.- С. 261 – 267.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Цепова Ірина Вікторівна – доцент Харківського національного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: формування компетенцій майбутніх вчителів.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ УВЕДЕННЯМ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Василь ЧУБАР

У статті розглядаються окремі аспекти вдосконалення змісту та способів реалізації галузі "Технологія" з підготовки школярів до трудової діяльності в умовах сучасного соціально-економічного стану в Україні.

The paper views some aspects of updating and ways of Halization of the field "Technology" aiming at school students preparation for work under the conditions of current social and economic situation in Ukraine.

Складні соціально-економічні та демографічні процеси, які відбуваються в Україні, ставлять якісно нові вимоги до підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів до трудової діяльності. У зв'язку з цим видано ряд державних документів, зокрема "Державні стандарти базової і повної середньої освіти" [1]. Серед освітніх галузей, які внесені до них, знаходиться галузь "Технологія", котра передбачає профільне навчання старшокласників технологіям виробництва.

Одночасно реформується й вища педагогічна освіта, зокрема, введена ступенева освіта студентів, нові навчальні плани і т.д. У базовому навчальному плані, розробленому провідними ведучими фахівцями Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова для підготовки вчителів трудового навчання, передбачено інваріантну та варіативну складові. Інваріантна складова навчального плану передбачає загальноосвітню та фахову підготовку студентів, а варіативна спрямована на поглиблення фахової підготовки студентів та їхню спеціалізацію. Ми вважаємо, що варіативна складова навчального плану підготовки вчителів трудового навчання повинна в кожному педагогічному закладі розроблятися згідно із системою профільного навчання старшокласників, яка склалась у регіоні, а також враховувати перспективи її розвитку. Адже на сьогодні є досить актуальним питання щодо надання

початкової професійної підготовки з основних робітничих професій з урахуванням освітніх запитів учнів та потреб регіонального ринку праці.

У Кіровоградській області на даний час існує певна система навчання учнів загальноосвітніх шкіл технологій виробництва, зокрема у Вільшанському, Компаніївському, Новоархангельському, Онуфрієвському та Устинівському районах й місті Кіровограді діють спеціалізовані школи та МНВК. Тут старшокласники опановують ряд профілів, зокрема, автослюсар; автосправа (водії категорії „А”, „В”, „ВС”); тракторна справа (тракторист); швейна справа (швачка); кулінарна справа (кухар); секретар-друкарка (основи машинопису та діловодства); продавець; основи будівельної справи; бджільництво; оператор комп’ютерного набору; різальник по дереву та бересті і т. д. Необхідно скоригувати цей перелік профілів у кожному районі, місті, області відповідно до перспектив розвитку кожного з них та наявної матеріальної бази. Отримані результати повинні бути узагальнені й на їхній основі має бути скоригована варіативна частина навчальних планів підготовки вчителів трудового навчання у Кіровоградському педуніверситеті. Одночасно необхідно розв’язати й проблему змісту профільного навчання технологій виробництва школярів та студентів. При розв’язанні цього питання необхідно виходити із сучасного стану економіки України, зокрема, ресурсомісткість вітчизняної продукції у даний час перевищує світовий рівень майже вдвічі, а енергетична складова у виробництві продукції досягає майже 25 % її вартості (у США цей показник дорівнює 6 %, а у Франції – 3 %) [4]. Якщо у США та Японії експорт товарів займає у структурі ВВП лише 10 %, а у Франції та Польщі – близько 20 %, то в Україні цей показник у 2001 р. становив 56,8 %, причому переважно за рахунок сировини та напівфабрикатів. Висока зовнішня відкритість нашої економіки стала наслідком гіперзалежності нашої держави від імпортих (насамперед, російських) енергоносіїв [4]. Низька конкурентна спроможність товарів, які виробляються в Україні, зумовлена їхнім високими матеріальними, фондовими та трудовими затратами. Причинами кризи нашої економіки, крім того, є висока спрацьованість основних фондів, застарілі технології, наявність великої кількості не завантажених потужностей і т.д. [2].

Виходячи з цього завдання, які стоять перед освітньою галузю "Технологія", є не тільки освітніми, а й загальнодержавними. Тому вже сьогодні в профільну підготовку старшокласників необхідно закладати новий зміст, методіку навчання й виховання, оптимально використовувати наявну матеріальну базу навчальних закладів, щоб навчальний процес міг формувати активну, творчу людину, готову працювати в змінних виробничих умовах, здатну вдосконалювати технології виробничих процесів і т.п. Для цього потрібно максимально використати власний досвід з професійної підготовки старшокласників, а також досвід країн, які мають передові технології й на основі цього розробити програму реалізації профільного навчання технологій виробництва на Кіровоградщині. Це уможливить уникнути невиважених кроків, які можуть обернутися втратою часу, матеріальних затрат і соціально-економічних позицій нашого регіону.

Реалізувати таке складне завдання можна в два етапи. На першому етапі необхідно створити систему профільної підготовки, яка охоплює всіх охочих учнів області на основі наявної матеріальної бази шкіл, МНВК, НВЦ, ПТУ, технікумів. До навчального плану профільної підготовки школярів увести додатковий компонент "Новітні технології виробництва", який буде знайомити школярів з передовими технологіями в галузі, що пов’язана з профілем, який вони опановують. Це дасть змогу учням ще з школи бачити наші проблеми та способи їх розв’язання, а разом з тим місце, де можна докласти свій розум і сили на користь України та оптимально знайти своє місце в житті.

Таке доповнення у змісті навчального плану вимагає відповідного навчально-методичного забезпечення, але його розробка не потребує дуже великих коштів, й може бути розв'язана навіть за умов недостатнього фінансування освіти, якими вони є в даний час [3]. Тим більше, що навчально-методичне забезпечення для школярів з новітніх технологій виробництва насамперед можна розробити лише для пріоритетних напрямів розвитку економіки Кіровоградщини, зокрема для:

- комплексу галузей, пов'язаних із створенням сучасної бази матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та переробки його продукції;
- харчової, легкої та деревообробної промисловості для освоєння цими галузями внутрішнього ринку;
- житлового будівництва;
- енергозбереження на основі зниження енергомісткості всіх без винятку галузей [2].

При виборі змісту компоненти "Новітні технології виробництва" для навчального плану професійної підготовки школярів слід урахувати економічні особливості та перспективи розвитку конкретного району.

Крім профільного навчання школярів та ознайомлення їх з новітніми технологіями, освітня галузь "Технологія" повинна виконувати й ще одну важливу функцію — давати підростаючому поколінню знання про "Основи ринкової економіки", зокрема про особливості функціонування малих та середніх підприємств, пов'язаних з профілем навчання. Отже, структура навчального плану для профільного навчання школярів загальноосвітніх навчальних закладів повинна передбачати формування:

- знань, умінь та навичок з обраного профілю;
- знань про новітні технології з даного профілю;
- основ ринкової економіки.

Перший етап реалізації цього завдання завершиться тоді, коли буде створено систему профільного навчання технологій виробництва, яка охоплюватиме всіх охочих школярів кожного району чи міста. Другий етап передбачатиме безпосереднє вивчення елементів новітніх технологій виробництва старшокласниками, вдосконалення та розвиток створеної системи профільного навчання відповідно до специфіки та економічних особливостей районів і міст, бажань школярів та потреб ринку праці. На той час економіка дещо зміцніє, і фінансування освіти в цілому буде здійснюватися належним чином [5]. Це уможливить розпочати оновлення навчальної бази освітньої галузі "Технологія" за всіма напрямками, оптимізувати перелік виробничих профілів, якими оволодівають школярі, використовувати зв'язки шкіл з передовими підприємствами для навчання школярів і т.д.

Отже, перед цією освітньою галуззю стоять досить складні завдання, для розв'язання яких необхідно:

- створити в межах кожного району, міста нашої області систему профільної підготовки технологія виробництва, яка охоплює всіх охочих старшокласників;
- опрацювати перелік профілів, за якими необхідно насамперед розробити компоненту "Новітні технології виробництва", залучивши до цього відповідальних працівників державних адміністрацій районів та міст області;
- на основі опрацьованих переліків профілів у межах області створити робочі групи, до яких уходять представники освіти та провідні спеціалісти відповідних галузей виробництва для розробки змісту та навчально-методичного забезпечення компоненти "Новітні технології виробництва" для кожного профілю, який входить до переліку;

- відшукати кошти для видання матеріалів, розроблених відповідними групами для реалізації компоненти "Новітні технології виробництва" у навчальному процесі;
- доповнити навчальний план підготовки вчителів трудового та професійного навчання дисципліною "Новітні технології виробництва", яка готувала б студентів до навчання старшокласників визначених профілів;
- навчальну дисципліну "Основи підприємницької діяльності" у підготовці вчителів трудового навчання пов'язати за змістом з визначеними профілями;
- створити в межах області окрему групу, яка розробить у повному обсязі компонент "Основи ринкової економіки" для профільного навчання школярів та студентів.

Такий підхід до реалізації освітньої галузі "Технологія" дасть змогу професійну підготовку трудових кадрів для економіки Кіровоградщини ще зі школи піднести на рівень вимог ринкової економіки. Це буде також сприяти впровадженню у виробництво новітніх технологій, а отже й швидкому зростанню економіки області, а школярам сприятиме оптимально адаптуватися до трудової діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державні стандарти базової і повної освіти // Освіта України. - 2003. - №1-2-с.2-14.
2. Єрохін С. Структурна трансформація національної економіки. // Економіка України. - 2002. - №10. - С 49-55.
3. Каленюк І. Загальна освіта - справа державна // Рідна школа. - 2002. - №1. - С 3-5.
4. Михайленко О. Роль внутрішнього ринку у соціально-економічному розвитку України // Економіка України. - 2002. - №10. - С 37-41.
6. Чижевський Б. Забезпечення виконання законодавства щодо розвитку загальної середньої освіти — основна передумова формування культурного, інтелектуального, технологічного потенціалу української нації // Освіта України. - 2003. - №3-4 - С 3,6.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Василь Васильович — доцент кафедри ЗТД і методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: профільна підготовка учнів загальноосвітніх шкіл до трудової діяльності в умовах ринкової економіки.

ДО ПИТАННЯ ПРО КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Валентина ШАРКО

У статті обґрунтовується необхідність посилення уваги до когнітивного компонента методичної підготовки вчителів фізики, наводяться результати вивчення стану розвитку деяких його аспектів у викладачів фізики шкіл України, визначається орієнтовний зміст фахових знань, необхідних для навчання учнів самостійно навчатися

The necessity of the attention strengthenight to cognitive component of methodical training of teachers of physics in proved in the article. There are given some results of studyihg the condition of development of its aspects of the Ukrainian school teachers of physics. The focused contents of the specialized knowledge necessary for pupils' independent training is defined.

До складу показників якості фізичної освіти входять уміння учнів самостійно здобувати знання. Навчити школярів учитися – основне завдання, що стоїть перед учителем сучасної школи. Проте вивчення стану підготовки учнів загальноосвітніх шкіл до здійснення пізнавальної діяльності свідчить про те, що більшість школярів не володіє знаннями про інформацію як об'єкт вивчення, не має уявлень про техніку і прийоми її запам'ятовування, неусвідомлено застосовує розумові операції під час набуття знань. Однією з причин такого становища є відсутність належної уваги до

даного аспекту учнівської роботи на уроках з боку вчителів, яку можна розглядати як наслідок їх недостатньої підготовки до здійснення кваліфікованого управління пізнавальною діяльністю школярів.

До числа завдань, які необхідно було вирішити під час дослідження означеної проблеми, увійшли:

- вивчення стану розвитку в учнів умінь працювати з інформацією;
- визначення ступеня готовності вчителів до організації роботи школярів з інформацією на уроках фізики;
- виявлення причин низького рівня сформованості вмінь учнів самостійно здобувати знання з фізики;
- визначення умов підготовки вчителів до когнітивно-моделюючої діяльності з організації навчання учнів.

З метою виявлення вмінь працювати з підручником як основним джерелом знань для учнів нами була розроблена анкета, яка, крім того, містила завдання на визначення якості вивчення одного з параграфів курсу фізики для 7 класу „Густина речовини”. В анкетуванні взяло участь біля 2000 учнів 7,8,11 класів шкіл Херсонської області і понад 250 вчителів фізики шкіл Миколаївської й Херсонської областей та Автономної Республіки Крим. Результати їхніх відповідей дозволяють зробити наступні висновки:

найбільш складними для учнів усіх класів виявилися завдання на переклад інформації із графічної форми подання в аналітичну;

значні утруднення в учнів 7-8 класів викликають завдання на переклад інформації з текстової форми в аналітичну, з текстової форми в графічну, зі схематичної форми в графічну, із графічної форми в текстову й аналітичну;

до числа основних помилок можна віднести: нерозуміння змісту прямо пропорційної та обернено пропорційної залежності; невміння читати графіки, слабе володіння понятійним апаратом фізичної науки;

переважна більшість учнів, у тому числі й випускників, не вміє характеризувати елементи фізичних знань (величина, явище, закон, досвід, прилад, технічний пристрій, теорія) відповідно до узагальнених планів розкриття їх змісту, що рекомендуються в програмі з фізики;

понад 90% випускників помилково вважають, що густина речовини залежить від маси тіла прямо пропорційно, а від об'єму обернено пропорційно;

не вміють усвідомлено підійти до вивчення параграфу більшість учнів 7,8,11 класів, відсутність умінь спрогнозувати зміст тексту, уявлень про елемент фізичних знань у ньому, обізнаності про характеристики даного елементу фізичних знань, знань про інформацію, не викладену в підручнику про основний елемент фізичних знань, уявлень про питання щодо відсутньої в підручниках інформації;

не вміють здобувати інформацію з таблиць фізичних величин понад 60% учнів;

не володіє технікою запам'ятовування більшість школярів.

Вивчення стану готовності вчителів до усунення вищезазначених недоліків у самостійній роботі учнів із набуття знань дозволило виявити наступні прогалини в методичній підготовці більшості викладачів:

неправильно трактують і неграмотно інтерпретують лінійну залежність між фізичними величинами;

визначають характер залежності однієї фізичної величини (**a**) від інших (**b, c**), що входять до формул типу : $a=b/c$, без обліку можливої залежності між величинами **b** і **c**;

не дотримуються узагальнених планів характеристики елементів фізичних знань;

не знають алгоритмів виконання основних розумових операцій і не переслідують мету навчити вмінню користуватися ними учнів;

не планують навчати на уроках учнів мові фізичної науки;
не можуть визначити дозу допомоги школярам під час їхньої самостійної роботи з параграфом підручника;

не володіють інформацією про фактори, які впливають на якість засвоєння інформації та ступінь її запам'ятовування;

не можуть зробити методичний аналіз змісту інформації, викладеної в підручнику, відповідності змісту цієї інформації стандартам фізичної освіти, диференційованого навчання та ін.

Аналіз наведеного стану управління пізнавальною діяльністю учнів дозволяє зробити висновок про необхідність посилення уваги до когнітивного компонента методичної підготовки вчителів як під час навчання у вузі, так і під час проходження курсів підвищення кваліфікації в інститутах післядипломної освіти.

Під когнітивним компонентом готовності вчителів до педагогічної діяльності ми розуміємо сукупність знань про: сутність процесу навчання; особливості розвитку учнів у процесі вивчення фізики; специфіку перебігу когнітивних процесів (уваги, сприйняття, мислення, пам'яті), зміст дисципліни, що вивчається та ін. Показниками сформованості когнітивного компонента готовності вчителя до педагогічної діяльності є: методологічні знання; загальнотеоретичні й методичні знання; уміння успішно здійснювати пізнавальну діяльність; позитивний педагогічний досвід.

У контексті виділеного напрямку педагогічної діяльності вчителя зміст когнітивного компонента повинен включати :

- знання про зміст фізичної освіти;
- знання про види інформації та можливі способи її перекодування;
- знання про особливості сприйняття інформації учнями і специфіку перебігу пізнавальної діяльності школярів з різними типами сприйняття;
- знання про особливості розумової діяльності учнів даного віку;
- знання про особливості запам'ятовування інформації;
- знання про структуру пізнавальної діяльності;
- знання про узагальнені плани вивчення елементів фізичних знань і необхідність їхнього використання для поліпшення самостійної діяльності з вивчення нового матеріалу та складання опорних конспектів;
- знання про прийоми активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики;
- знання про зв'язок між складністю навчального матеріалу і його належністю до типу емпіричних або теоретичних знань [1];
- знання про те, що учні мають різний тип мислення і за співвідношенням абстрактного і образного мислення можуть поділятися на групи: а) учні з перевагою абстрактного мислення над конкретним і учні з перевагою образного мислення над абстрактним (Н.Менчинська) та б) учні з аналітичним, геометричним та гармонічним типами мислення (В.Крутецький). Особливості їхньої розумової діяльності визначають характер труднощів під час засвоєння навчального матеріалу; та інші.

Ці знання входять до когнітивного компоненту професійної підготовки вчителя, підтверджують його інтеграційний характер і є результатом пізнавальної діяльності вчителя. В умовах переходу школи на особистісно-орієнтовані технології навчання зростає роль цього компонента у підготовці вчителя до здійснення педагогічної діяльності, яка проявляється в тому, що вибір стратегій навчання вимагає від вчителя не інтуїтивних дій, а усвідомлених підходів до прийняття конкретних рішень стосовно кожного конкретного учня в процесі здійснення ним самостійної пізнавальної

діяльності. Пошуком шляхів досягнення розуміння доцільності прийняття відповідних заходів займається герменевтика.

Педагогічна герменевтика охоплює теорію і практику розуміння та інтерпретацію педагогічних знань, зафіксованих в різних текстах, що відображають уявлення про педагогічну реальність. До основних понять педагогічної герменевтики відносять : “розуміння”, “пояснення”, “текст”, “об’єктивне значення педагогічного знання”, “універсальні смисли педагогічного знання”, “педагогічна парадигма”, “особистісний смисл педагогічного знання” та ін. Герменевтична інтерпретація методичного знання означає вироблення особистісних смислів педагогічного знання на основі розуміння, аналізу і рефлексії педагогом власного професіонального досвіду, до складу якого входять і знання як його когнітивний компонент [2].

Специфіка гностичної діяльності як процесу дозволяє нам, слідом за Н.В.Кузьміною, визначити гностичні вміння як уміння, пов’язані з усвідомленням, систематизацією, трансформацією одержаної інформації й характеризувати гностичні вміння як основні "наскрізні" уміння в діяльності вчителя, на базі яких відбувається теоретично обґрунтована побудова і реалізація педагогічного процесу.

Формування гностичних умінь дає можливість: навчити студентів виділяти в отриманій інформації змістовну доміную на основі виявлення й аналізу

причинно-наслідкових зв’язків усередині даної інформації; створити умови для актуалізації знань, необхідних для систематизації отриманої інформації;

навчити студентів знаходити інтегруючі фактори спеціальних дисциплін й

дисциплін психолого-педагогічного циклу для використання інформації в нових умовах навчального процесу, навчити студентів використати свій творчий потенціал в умовах нової ситуації; надати студентам можливості прояву креативності мислення, ініціативності, активності, оригінальності в обробці й використанні різної інформації.

Щоб майбутній учитель зміг опанувати гностичними вміннями, він повинен уміти: аналізувати зміст навчального матеріалу; бачити й розумно використовувати причинно-наслідкові зв’язки між труднощами навчального матеріалу і вибором методів і прийомів роботи над ним; актуалізувати теоретичні знання відповідно до умов та педагогічних ситуацій; відчувати потребу в удосконаленні своєї педагогічної діяльності.

З позицій зазначеного підходу аналіз змісту тексту навчального матеріалу повинен включати:

1. Визначення сутності змісту фізичних знань, яка проявляється не тільки у виявленні сутності явищ, що вивчаються, але й у переконанні учнів у тому, що саме знання постійно розвивається. У зв’язку із цим зміст знань доцільно представляти як логіку наукового пізнання, що відображає ланцюжок постійно діючих протиріч, що виникають при поглибленні і розширенні знань про навколишній світ.
2. Виявлення зв’язку змісту інформації із цінностями, що формуються. Бо зміст навчання визначається не тільки конкретним матеріалом з теми, а ще й тим, що пропонується учню в якості предмета пізнання, роздумів, критичного ставлення, рефлексії, мотивування, перетворювальної діяльності (О.Бондаревська).
3. Зв’язок змісту освіти зі стандартами, де закладені культурологічний підхід та гуманістична парадигма, соціальне замовлення школі і специфіка навчального предмету та його вплив на формування наукового світогляду молоді.
4. Зв’язок змісту навчального матеріалу з метою навчання й процесом діяльності учнів на уроках.

5. Зв'язок змісту знань про творчість, під якою розуміють такі роздуми і перетворення відомого матеріалу, у результаті яких з'являється новий особистісний зміст знання, відкривається щось нове у внутрішньому світі учня.
6. Уявлення про зміст матеріалу як основу самоорганізації, що виступає необхідною умовою саморозвитку дитини. Як відомо, на ступінь самоорганізації особистості суттєво впливають її внутрішні ресурси і зовнішні впливи, до числа яких входить і зміст матеріалу, який здатен опосередковано впливати на потреби, рефлексивність та відношення до нових знань [3].

Наявність сформованого когнітивного компоненту в методичній підготовці вчителів фізики та гностичних умінь, завдяки яким відбуватиметься його оновлення, дозволить їм компетентно підходити до аналізу змісту навчального матеріалу і організації діяльності учнів у його пізнанні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андронатий В.В. Дифференцированный поход к процессу обучения: психолого-дидактический поход. – Гатчина, 2000. – 235 с.
2. Закирова А.Ф. Герменевтическая интерпретация педагогического знания // Педагогіка. – №1. – 2004. – С. 32–43.
3. Кульневич С.В. Педагогика личности от концепцій до технологій: Учеб.-прак. пособие для учителей. – Ростов – н/д: Творческий центр „Учитель”, 2001. – С. 106–109.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шарко Валентина Дмитрівна – завідувач кафедри Херсонського державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: проблема підготовки високопрофесійного вчителя фізики.

ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «КРАЄЗНАВСТВО»

Світлана ШМАЛЄЙ

У статті розглядаються деякі аспекти використання модульно-рейтингової технології навчання при вивченні інтегрованого курсу «Краєзнавство».

In the article we are relating the rating-model technology of studying geography.

Модульно-рейтингова система навчання розглядається нами як один із ефективних напрямів організації навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі. Принциповими засадами запропонованої модульно-рейтингової системи навчання студентів, що використовувалась у процесі вивчення курсу "Краєзнавство" в Інституті природознавства, ми вважаємо вдосконалення студентської самостійної роботи в умовах особистісно-орієнтованого навчання. В умовах модульно-рейтингової системи навчання ми намагалися, по-перше, розширити навчально-практичну та інші види діяльності студентів; по-друге, надання навчальному виховному процесу необхідної гнучкості через індивідуалізацію студентського навчання; по-третє, більш повне врахування специфіки засвоєння курсу "Краєзнавство" як навчальної дисципліни, що не тільки синтезує на регіональному рівні світоглядну картину світу, але й сприяє формуванню системи моральних, естетичних та інших духовних цінностей і програму смисловиттєвих орієнтирів поведінки та майбутньої професійної діяльності.

З'ясування ефективності розробленої та запропонованої системи оцінки роботи студентів і динаміки їхнього ставлення до оцінки своєї навчальної роботи при вивченні курсу "Краєзнавство", а також опробовування зrealizованих у пробних підручниках ("Краєзнавство", "Туристсько-краєзнавча практика") системи методичної організації

навчального матеріалу (в аспекті єдності змістової і процесуальної сторін навчання) здійснювалося нами в два етапи.

На першому етапі дослідження (2001–2003 н.р.) проводилася копітка методична робота з розподілу матеріалу навчальної дисципліни "Краєзнавство" на навчальні модулі, з підготовки контрольних завдань, визначення критеріїв оцінювання, розробки графіка проведення модульного контролю тощо.

Початковим етапом у впровадженні модульно-рейтингової технології навчання стала розробка кваліфікаційних вимог до моделі фахівця. Насамперед, було визначено окремі обов'язкові для всіх студентів елементи запропонованої навчальної технології. Для цього було розроблено положення про модульно-рейтинговий принцип навчання з дисципліни "Краєзнавство", в якому визначено, що кількість модулів розраховується в середньому з наявних у навчальному плані годин лекційно-практичного курсу на кожний модуль. Визначено також було загальний рейтинг з дисципліни "Краєзнавство".

Графік експериментального навчання студентів-географів у 2000–2003 навчальному році в умовах модульно-рейтингової системи

Кількість студентів

Експериментальні групи (121 студент)

☐

Контрольні групи (123 студенти)

☐

Навчальні роки		ЕГ-1	КГ-1	ЕГ-2	КГ-2				
2000						ЕГ-3.1 КГ-3.1 КГ-3.2 ЕК-3.2			
	2001	44	45						
2001		54	55	56	57				
	2002			56	57	46	47	КГ-4 ЕГ-4	
2002		25	24	25	25	56	57		
	2003			25	25			45	47
2003								55	57
	2004							24	21

Впровадження рейтингової системи передбачалося як інтегральна, комплексна система оцінки знань, умінь, навичок студентів, певного рівня розвитку професійних здібностей та особистісних якостей майбутнього фахівця, а також показником виховної та навчальної діяльності викладача.

Враховуючи, що методика добору об'єктів контролю у рейтинговій системі ще не відпрацьована, ми запропонували впроваджувати рейтингову систему на двох рівнях: навчально-обов'язковому та додатковому (позапрограмному).

Навчально-обов'язковий компонент містить оцінку навчально-пізнавальної діяльності студента й будується з урахуванням найбільш важливих для вивчення навчальної дисципліни показників. Так рейтингова оцінка за програмну навчальну роботу формувалася з одержаних балів за:

а) кількість прослуханих лекцій, занять (одна лекція – 2 бали);

- б) поданий конспект опрацьованого лекційного матеріалу (один конспект – 1 бал);
- в) відпрацьовані практичні заняття (одне заняття – 3 бали);
- г) результати тематичних контрольних робіт (за оцінку "5" — 5 балів, оцінка "4" – 3 бали, "3" – 1 бал);
- д) туристсько-краєзнавчу практику (один день – 1 бал);
- є) семестрово-підсумкову оцінку (оцінка складалася з оцінок за контрольні роботи).

Додатковий (позапрограамний) компонент містив такі види робіт, як участь студентів у студентській науково-дослідній роботі, громадськокорисну роботу тощо. Рейтингова оцінка за позапрограамну навчальну роботу формувалася з одержаних балів за:

- а) підготовку реферату (до 5 балів);
- б) участь у пошуково-дослідницькій роботі (до 10 балів);
- в) участь у секційно-гуртковій роботі (до 5 балів);
- г) дотримання навчальної дисципліни (до 5 балів);
- д) виявлення творчої ініціативи (5 балів).

Впроваджена рейтингова система оцінювання навчальної роботи студентів, на відміну від традиційної, орієнтована на стимулювання ритмічної роботи студента, підвищення значущості самостійної роботи та вдосконалення індивідуального навчання. Виходячи з того, що в навчальних модулях інтегруються різні види та форми навчання, така організація навчальної роботи надавала студентам можливості й створювала умови для роботи за індивідуальним графіком. Зокрема, запропонована нами система організації та активізації самостійної роботи передбачала вивільнення достатнього часу студентам для організації самостійної роботи. Організаційно й методично оформлені варіанти запропонованих індивідуальних завдань, які мали творчий характер, були спрямовані на створення умов і стимулювання у студентів потреби в самостійному навчанні.

Для виявлення зацікавленості студентів у навчанні за рейтинговою системою, позитивному відношенні до навчального процесу, систематичності та активності у володінні знаннями, вміннями та навичками на початку семестру вони були ознайомлені з робочою програмою курсу та графіком проведення занять, формами контролю за самостійною роботою тощо.

План-графік давав можливість контролювати активність кожного із студентів протягом семестру за допомогою рейтингових балів. При застосуванні рейтингової системи робота студентів набувала більш усвідомленого, планомірного характеру, раціональної організації навчального часу, що сприяло підвищенню рівня знань.

На другому етапі в умовах експерименту нами була продовжена робота із упровадження системи рейтингового контролю за навчальною роботою студентів при вивченні курсу "Краєзнавство".

Проведений експеримент засвідчив ефективність рейтингової системи оцінювання навчальної роботи студентів, які мали можливість підвищити свій рейтинг за рахунок додаткової навчально-освітньої, пошуково-дослідницької і суспільно-корисної роботи. В умовах впровадження рейтингової системи більшість студентів уважно стежили за цим процесом, адже модульно-рейтинговий контроль знань, з одного боку, обґрунтовував оцінки, які студенти одержували протягом навчального семестру, а з другого – унеможлиблював випадковість одержання незапланованої підсумкової оцінки, зокрема під час заліку чи екзамену. Так, підсумковий середній бал успішності студентів експериментальних груп за навчальну роботу при вивченні курсу "Краєзнавство" виявився вищим (4,09), ніж у студентів контрольних груп (3,77). Середній бал успішності та якості знань при вивченні окремих навчальних розділів у студентів експериментальних груп також були вищими, ніж у студентів контрольних

груп. Крім того, за навчальну дисципліну одержали додаткові бали 42 студенти (34,7%), а пропущені лекційні заняття відпрацювали майже всі студенти.

Одержуючи рейтингові бали, студенти мали можливість оцінювати результати своєї навчальної роботи порівняно з результатами інших студентів. Цьому сприяли доступність інформації про ефективність навчальної роботи кожного із студентів.

Під час дослідження нами враховувалося, що поряд із засвоєнням фактичних знань показником якості навчання має бути розвиток дисциплінованості, активності, творчих здібностей студентів. Тому в умовах експерименту за формуванням цих якостей у студентів ми спостерігали, оцінювали їх і намагалися коригувати з цією метою діяльність студентів.

Досвід навчання в умовах рейтингової системи оцінювання навчальної роботи студентів засвідчив позитивні зміни в організації їхньої самостійної роботи і підвищення знань. За результатами інтерв'ювання, 78% студентів вважають, що рейтингова система, безперечно, сприяє підвищенню успішності навчання, об'єктивності оцінювання, активізації самостійної роботи студентів, хоча і збільшує навчальне навантаження через необхідність систематичної праці. Крім того, в умовах рейтингової системи поряд із засвоєнням фактичних знань показником якості навчальної роботи студентів виступає стимулювання їхньої активності й творчих здібностей.

Тому серед факторів, які сприяли позитивній мотивації до навчальної діяльності в студентів, слід виділити рейтинг додаткової (позапрограмної) роботи — показник, що визначав систематичність у роботі, активність, творчий підхід, самостійність, якість знань, а також забезпечував об'єктивну оцінку підсумків навчальної роботи студентів.

Надання студентам можливості особисто контролювати результати своєї роботи та поліпшувати їх, стимулювати власну наполегливість та ініціативу. Так, у пошуково-дослідницькій роботі з 121 студента брали участь 68 студентів (51,1%), а за творчу ініціативу одержали додаткові бали 88 студентів (72,7%) експериментальних груп. Намагаючись підвищити свій особистий рейтинг, студенти експериментальних груп скористалися можливістю поліпшити свою успішність за рахунок виконання різних видів позапрограмної роботи. Так, з 121 студента, які брали участь в експерименті, 118 (97,5%) готували реферати на пошуково-дослідницьку тематику, 47 студентів (30,8%) приймали участь у секційно-гуртковій роботі. Одержані ними бали за додаткову (позапрограмно) роботу сприяли підвищенню підсумкового балу успішності експериментальних груп з 4,1 до 4,25.

Набутий досвід застосування рейтингової системи при вивченні курсу "Краєзнавство" підтверджує, що вона помітно впливає на інтенсивність, ритмічність і якість навчальної роботи студентів. Вирішальними факторами такого впливу слід уважати:

- а) заохочення (мотивація) студентів до систематичної роботи протягом усього семестру;
- б) розширення рамок і підвищення ролі самостійної роботи над навчальним матеріалом;
- в) фактор змагання у навчанні (боротьба за свій рейтинг, ранжування студентів і розв'язання питання навчання на наступних ступенях, застосування моральних і матеріальних стимулів);
- г) розширення можливостей для всебічного розкриття здібностей студентів, розвитку їхнього творчого мислення;
- д) підвищення ефективності роботи викладацького складу тощо.

Проведений експеримент показав дієвість рейтингової системи.

Отже, досвід організації навчальної роботи студентів за модульно-рейтинговою системою при вивченні курсу "Краєзнавство" уможливило зробити такі висновки.

Застосування модульно-рейтингової системи навчальної роботи студентів, що ґрунтується на обчисленні навчального рейтингу студента протягом усього періоду навчання, підтверджує можливість досягнення більш високого рівня підготовки студентів. Будучи формою організації самостійної роботи студентів і контролю за їхньою навчальною роботою, рейтингова система, активно впливаючи на характер навчального процесу у вузі, є фактично новою технологією навчання. Саме рейтингова система, як нова технологія навчання, створює передумови для набуття глибоких і міцних знань, навичок самостійної творчості для більш повного розкриття себе як особистості. Вона дає змогу успішно впроваджувати в навчальний процес гнучкий навчальний план, індивідуалізувати навчання, розширити рамки самостійної роботи студентів, упроваджувати культ навчання і змагання, суттєво змінити взаємостосунки в ланці викладач – студент.

Актуальність впровадження рейтингової системи оцінки навчальної роботи студентів посилюється переходом до ступеневої системи підготовки фахівців у рамках навчальних комплексів і багаторівневої системи вищої освіти. Навчальний рейтинг як інтегрований індекс студента (показник рівня його підготовки) може стати найбільш об'єктивним критерієм у системі атестації на різних ступенях навчання. Крім того, слід пам'ятати, що впровадження рейтингової системи контролю має розв'язувати не тільки дидактичні проблеми навчання, а й соціально-психологічні.

Винятково ефективним слід уважати впровадження рейтингової системи контролю як складової частини виховної системи, орієнтованої як на підготовку фахівця, так і на формування його особистості. Рейтингова система оцінки самостійної роботи студентів є доцільною і своєчасною. Разом з тим вона супроводжується необхідністю додаткових зусиль з боку студентів і витратами часу викладачів (вимагає детального дослідження змісту навчального матеріалу, його дозування між контрольними зрізами тощо). Тому впровадження рейтингової системи не може бути здійснено на належному рівні без достатнього методичного й дидактичного забезпечення самостійної роботи студентів і системної організації навчальної інформації. Використання рейтингової системи оцінки навчальної роботи студентів є одним з найбільш ефективних способів розв'язання основних протиріч діяльності вищої педагогічної школи, зокрема інтенсифікації навчального процесу в умовах скорочення обсягу аудиторної роботи й збільшення та урізноманітнення обсягу самостійної роботи. Тому доцільність застосування рейтингової системи оцінки навчальної роботи студентів повинна бути юридично оформлена (тобто мати відповідний правовий статус та відповідно підготовлені й оформлені навчальні документи).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шмалей Світлана Вікторівна – доцент Інституту природознавства ХДУ, кандидат біологічних наук.

Наукові інтереси: використання модульно-рейтингової системи у підготовці фахівців з вищою освітою.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3

Розділ І. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

БІЛЯКОВСЬКА О. ПЕРЕВАГИ МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	5
БЛАГОДАРЕНКО Л., МІНІЧ Л., ШУТ М. ІСТОРИЧНО-НАУКОВИЙ МАТЕРІАЛ З ФІЗИКИ ЯК ФАКТОР НАЦІОНАЛЬНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ.....	9
ВІХРОВА О. ВИКОРИСТАННЯ АНАЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОДІЛЬНОСТІ МНОГОЧЛЕНІВ У ШКОЛАХ І КЛАСАХ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ.....	12
ВОЛКОВА Л. ПЕДАГОГІЧНИЙ ТРЕНІНГ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ.....	17
ГЕНОВ-СТЕШЕНКО О. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ГУМАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	21
ГОЛОДАЄВА Л., ГОЛОДАЄВА О. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	26
ГРИБ'ЮК О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ.....	31
ГРИШИНА Т. ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ ЯК ОСНОВА КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ДО ОСВІТИ.....	37
ДАВИДЕНКО А. ДІАГНОСТИКА ЗАДАТКІВ І ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ДО ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ТА ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГАЛУЗІ ФІЗИКИ.....	44
ЗАВІТРЕНКО Д., ЦАРЕНКО О. ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ	48
ІВАНІЦЬКИЙ О. ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	53
ІВАНОВА О. ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВА РОБОТА НА УРОКАХ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ	59
КНЯЗЯН М. ДІАГНОСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ-ДОСЛІДНИКА ЯК ПЕРЕДУМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ	63
КРАМАРЕНКО Т. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ	67
КРИВЕНКО А., ВЕЛИЧКО С. ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ МАЛОКОМПЛЕКТНОЇ СІЛЬСЬКОЇ ШКОЛИ.....	73
МАРЧЕНКО О., МІНАЄВ Ю. РЯД ТЕЙЛОРА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ.....	77
МИХАЙЛЕНКО В., РЯБЕЦЬ С. ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ПРАЦІ	84

ОЛІЙНИК М., ЕДЕЛЬ С. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АМАТОРСЬКИХ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕННЯХ	88
ПЕРЕВОЗНИК Л. СОЦІАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ: СПІВВІДНОШЕННЯ ПРИРОДНИЧОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО ЗНАННЯ	93
ПУЛЯК О. ЕРГОНОМІЧНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ.....	100
САВЧУК Л. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ „КРОСВОРД З ФРАГМЕНТАМИ” У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	104
СЕМЕРНЯ О. ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ СТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ СТАРШОКЛАСНИКА В УМОВАХ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШУКОВО-ТВОРЧИХ СХЕМ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	109
СТАДНІЧЕНКО С. ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ	113
СТОЯН І. КОМП'ЮТЕРНІ ЗОБРАЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МАТЕМАТИКИ	120
ТКАЧЕНКО Н. ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОНОМІКИ	124
УМРИК М. ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	129
ФОМЕНКО В. НАВЧАЛЬНІ ФІЗИЧНІ МОДЕЛІ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ТА ЇХНЯ СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗА ПРЕДМЕТОМ ОПИСУ	133
ФУРДУЙ С. СВОЄРІДНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ РОБОТИ У НАВЧАННІ І ВИХОВАННІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ ..	139
ЦАРЕНКО І., ВЕЛИЧКО С. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ОСНОВ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ.....	145
ЧУБАР В. РЕАЛІЗАЦІЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ І ПРОФЕСІЙНИХ ЗНАНЬ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ...	152
ЩИРБУЛ О. ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	155

Розділ II. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ

АНДРЕЄВ А. НАВЧАННЯ УЧНІВ ЕВРИСТИЧНИХ ПРИЙОМІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ	160
БОЙКО В. КОМП'ЮТЕРНИЙ ВАРІАНТ РОБОТИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ: ЗАХВАТ СУПУТНИКА ЗВ'ЯЗКУ	164
БУРДЕЙНА Н. ВДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ В БУДІВЕЛЬНИХ ВИЩІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	168
ВОВКОТРУБ В., ПОДОПРИГОРА Н. УДОСКОНАЛЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ВИДІВ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ЗМІСТОМ, МЕТОЮ І МЕТОДАМИ ВИКОНАННЯ.....	175
ВОВКОТРУБ В. ЧИТАБЕЛЬНІСТЬ – ПОКАЗНИК ЕРГОНОМІЧНОЇ ЯКОСТІ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	178

ВОЛЧАНСЬКИЙ В. ЧИ ВІДПОВІДАЮТЬ ЗАДАЧІ МАТЕМАТИКИ ПОТРЕБАМ ФІЗИКИ?	182
ДРОБІН А. ЗАКОН АМПЕРА В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ	187
КОНОВАЛ О. ДОДАТКОВІ ЗАУВАЖЕННЯ ДО МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ БІО-САВАРА У ЗАГАЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	191
МІРОШНИЧЕНКО І. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ	198
НЕЛІПОВИЧ В. ВИГОТОВЛЕННЯ ОПТИЧНИХ КОМІРОК ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІДКИХ КРИСТАЛІВ	202
НЕПОМНЯЦА Г. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	206
НЕЧИПУРЕНКО А., ВЕЛИЧКО С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ.....	210
ПРАВИЙ В. З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ “ ФІЗИКА – 7”	215
СОСНИЦЬКА Н. ДИДАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ФІЗИКИ	217
СТАДНІЧЕНКО С. ЕЛЕМЕНТИ СИМЕТРІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ “МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА”	222
ТРИФОНОВА О. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ АТОМА Й АТОМНОГО ЯДРА	225
ШМАКОВ В. ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ.....	230

Розділ III. ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

АТАМАНЧУК П., КУХ А., МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В. ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	236
БОГДАНОВ І. ФУНДАМЕНТАЛЬНА ФІЗИЧНА ТА ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦЯ-ПЕДАГОГА ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАДАЧ.....	244
БОНДАРЕНКО О. ЗМІСТ І СТРУКТУРА ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ ДО КРАЄЗНАВЧОЇ РОБОТИ З УЧНЯМИ	250
ВАЛОВА О., БУРМІСТРОВ О. ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ШКОЛИ З ОГЛЯДУ НА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ	254
ВЕЛИЧКО С., ВОВКОТРУБ В., ЦАРЕНКО О. ПРОПЕДЕВТИЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	258
ГОЛОДЮК Л. КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СЕРЕДНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	263
ДЗЯДУХ О., БУРМІСТРОВ О. ПРОБЛЕМИ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В АВІАЦІЙНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....	267

ДУБІНА О. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПРОГРАМУВАННЯ В УМОВАХ МОДУЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ.....	271
КОПЧУК І. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В РАМКАХ КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ	277
КОРОЛЬ Л. СУЧАСНІ КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОНЯТТЯ „ПЕДАГОГІЧНА МАЙСТЕРНІСТЬ УЧИТЕЛЯ”.....	281
КОСТЮЧЕНКО К. ВПЛИВ ІДЕЙ ПОСТМОДЕРНУ НА ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНО-КРИТИЧНОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ.....	286
КРИЛОВЕЦЬ М. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ РЕФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО–КРАЄЗНАВЧОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ	290
КУШНІР Н. ДІАЛОГ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИЩОЇ ШКОЛИ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ.....	294
МАНОЙЛЕНКО Н. ПРАКТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ЯК ЧИННИК ІНТЕГРАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ПРОФІЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН.....	298
НАДУТЕНКО М. ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ЯКОСТЕЙ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	301
ОСТАПЧУК С., ВЕЛИЧКО С. ПОЄДНАННЯ КОМП’ЮТЕРНОГО Й РЕАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ДОСЛІДЖЕННІ В’ЯЗКОСТІ РІДИНИ	306
ПЕТЮРЕНКО А. ГУМАНІТАРНЕ МИСЛЕННЯ ЯК НЕОБХІДНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	309
ПОДОПРИГОРА Н. РОЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО ФІЗИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ.....	313
РЕВА О., ЧАБАК А. ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСИЧНИХ КРИТЕРІЇВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГРУПОВОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВАГ ВИКЛАДАЧІВ НА МНОЖИНІ ХАРАКТЕРНИХ РИС НЕДИСЦИПЛІНОВАНОЇ ПОВЕДІНКИ СТУДЕНТІВ	317
САДОВИЙ М., ЛАГОДИЧ О. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	325
САМОХОДСЬКИЙ В., СКОРОХОД В., ШЕВЧУК О. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я УКРАЇНИ ТА ОЗНАЙОМЛЕННЯ З НИМИ СТУДЕНТІВ НЕМЕДИЧНОГО ФАХУ.....	330
САУНОВА Ю. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ: МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ	335
СКОРОХОД Т., ВЕЛИЧКО С. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ.....	338
СТЕКЛОВА І., ВЕЛИЧКО С. МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА НАВЧАННЯ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	343

СТРИЖАК С. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ.....	347
ФУРСИКОВА Т. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА	352
ЦЕПОВА І. СИСТЕМА ВПРАВ ДЛЯ РОБОЧОГО ЗОШИТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ	357
ЧУБАР В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ УВЕДЕННЯМ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ.....	362
ШАРКО В. ДО ПИТАННЯ ПРО КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	365
ШМАЛЕЙ С. ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «КРАСЗНАВСТВО»	369

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 60

Частина 2

Серія:
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Підп. до друку 17.06.2005. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 28,69. Тираж 300. Зам. № 3902_1.

*РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ЦЕНТР
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 24 59 84.
Fax.: (0522) 24 85 44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua.*