

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

**БЕНЕДИСЮК Марія Миколаївна**

УДК 373:372.853

**СИСТЕМА ЗАВДАНЬ МІЖПРЕДМЕТНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ  
ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ  
ШКОЛИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



Кропивницький – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** кандидат педагогічних наук, професор  
**Баштовий Володимир Іванович,**  
Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова,  
професор кафедри теорії та методики навчання  
фізики і астрономії.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, доцент  
**Сільвейстр Анатолій Миколайович,**  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
доцент кафедри фізики і методики навчання  
фізики, астрономії;

кандидат педагогічних наук, доцент  
**Стадніченко Світлана Миколаївна,**  
Державний заклад  
«Дніпропетровська медична академія  
Міністерства охорони здоров'я України»,  
старший викладач кафедри медико-біологічної  
фізики та інформатики.

Захист відбудеться «01» листопада 2018 року о 14.30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 23.053.04 у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка, 25006, м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1 та на офіційному WEB-сайті за посиланням: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/spetsializovana-vchena-rada-d23-053-04>

Автореферат розісланий «01» жовтня 2018 року.

В. о. вченого секретаря  
спеціалізованої вченої ради



**В. П. Вовкотруб**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Необхідність систематизації природничо-наукового знання в змісті й методах навчання фізики впливає з Національної доктрини розвитку освіти України у ХХІ ст., Закону України «Про освіту», Указу Президента України «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні», які зумовлюють перебудову освітньої діяльності в тому числі й у навчанні фізики. Передбачається виховання творчої особистості та цілісного інтегрованого природничо-наукового світогляду учнів через формування у них ключових та предметних компетентностей.

Систематизація та інтеграція природничих знань зумовлює модернізацію методики навчання фізики, чим забезпечиться цілісне пізнання світу. Визначені завдання є актуальними, оскільки зміст фізики відображає єдність явищ природи, а їх пізнання неможливе без залучення знань з інших дисциплін.

У свою чергу методика навчання фізики, створена на системних засадах та міжпредметній (МП) інтеграції, в основній школі в значній мірі обумовлює критичне мислення та цілісні знання, які необхідні для розв'язування фізичних задач МП змісту, виконання лабораторних робіт, дослідів, експериментів, проектів, забезпечує сформованість предметної компетентності учнів з фізики і є підґрунтям для успішної навчальної діяльності.

Проблеми систематизації та інтеграції знань у навчанні фізики розглянуто у працях Г. Бібік, О. Бугайова, В. Вовкотруба, С. Гончаренка, І. Зверєва, І. Козловської, О. Ляшенка, В. Максимової, Л. Момот, А. Павленка, М. Садового, П. Самойленка, А. Сільвейстра, В. Сиротюка, С. Стадніченко, С. Ткаченко, А. Усової, В. Шарко, Г. Шатковської, М. Шута та ін. Водночас реальність потребує подальшого удосконалення методики навчання фізики в частині створення методики розробки і упровадження системи завдань міжпредметного змісту (МЗ) як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи. Така методика цілісно досі не досліджувалася. Аналіз публікацій, педагогічного досвіду також показав, що учителі фізики мало створюють системи задач МЗ для використання у практичній діяльності. Тому виникають **суперечності** між:

- сучасними вимогами Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти до формування компетентної особистості учня та традиційною методикою навчання розв'язувати системи задач МЗ і реальним станом якості знань учнів;

- потребами впровадження системи завдань МЗ в освітній процес основної школи та недостатнім його науково-методичним забезпеченням;

- традиційним підходом до оцінки якості навчальних досягнень учнів з фізики та необхідністю створення відповідного до сучасної парадигми теоретично й експериментально обґрунтованого інструментарію оцінювання й аналізу рівня сформованості компетентностей в учнів основної школи.

Усунення визначених суперечностей окреслило проблему, яку доцільно розв'язати шляхом формування компетентності учнів з фізики засобами системи завдань МЗ. Визначена проблема та суперечності зумовили вибір теми дисертаційного дослідження: **«Система завдань міжпредметного змісту як**

**засіб формування компетентності з фізики в учнів основної школи».**

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова за напрямом «Зміст, форми, методи і засоби фахової підготовки вчителів фізики і астрономії» (протокол № 5 від 24.12.2009).

Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 3 від 24.10.2013) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 9 від 26.11.2013).

**Мета дослідження** полягає у розробці, теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці методики створення і використання системи завдань міжпредметного змісту як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи.

Відповідно до мети було сформульовано **завдання дослідження**:

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної й науково-методичної літератури з проблем формування компетентності з фізики в учнів основної школи та окреслити теоретичні і практичні проблеми для проведення дослідження.

2. Уточнити термінологічно-понятійний апарат дослідження відповідно до парадигми визначеної Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти.

3. Сформувати методичні засади розробки систем завдань МЗ з фізики як засобу формування компетентностей учнів основної школи; створити модель методичної системи використання завдань МЗ у навчанні фізики та модель навчального середовища з реалізації міжпредметних зв'язків засобами системи задач з фізики.

4. Розробити систему завдань міжпредметного змісту та методику формування компетентностей в учнів 7-9 класів в ході розв'язування задач МЗ.

5. Експериментально перевірити дидактичну ефективність методики використання системи задач МЗ з формування компетентності з фізики в учнів основної школи, як конструкту взаємодії змістового, когнітивного, діяльнісного, особистісного та технологічного компонентів навчання.

**Об'єкт дослідження** – освітній процес з фізики в основній школі.

**Предмет дослідження** – методика розробки та використання системи завдань міжпредметного змісту в основній школі як засобу формування компетентності з фізики.

**Методи дослідження.** *Теоретичні:* порівняння основних психолого-дидактичних та методичних концепцій навчання (п. 1.1, 1.2, 1.4); аналіз, зіставлення, узагальнення і систематизація даних, одержаних у процесі вивчення Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, навчальних програм, підручників, посібників з фізики для основної школи (п. 1.2), науково-педагогічної літератури (п. 1.1, 1.2, 1.4); *емпіричні:* спостереження, опитування (анкетування, тестування, інтерв'ювання);

діагностичні зрізи знань під час педагогічного експерименту; проведення контрольних робіт; апробація розробленої методики застосування завдань міжпредметного змісту (п. 3.1 – п. 3.2); *статистичні*: методи математичної статистики (кількісний і якісний аналіз), метод семантичного диференціалу для обробки експериментальних даних з метою перевірки достовірності одержаних результатів дослідження (п. 3.3).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

- *вперше* теоретично обґрунтовано методичні засади та розроблена система завдань міжпредметного змісту навчання фізики з формування компетентностей учнів основної школи; створено модель методичної системи використання системи завдань міжпредметного змісту, яка орієнтована на формування компетентності з фізики в учнів основної школи та експериментально перевірено методику її застосування в процесі формування компетентності з фізики в учнів основної школи, як конструкту взаємодії змістового, когнітивного, діяльнісного, особистісного та технологічного компонентів; створено модель навчального середовища з реалізації міжпредметних зв'язків засобами системи задач з фізики;

- *удосконалено* методичні прийоми реалізації системи завдань міжпредметного змісту як засобу формування компетентності з фізики для організації продуктивної педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу з фізики в основній школі (прийом активізації розумової діяльності у ході усного викладання матеріалу (порівняння, зіставлення); прийом стимулювання, контролю (взаємоконтролю й самоконтролю); логічність викладання інформації та її наочність, активізація уваги та мислення, запам'ятовування);

- *подальшого розвитку* набули технології експериментального дослідження динаміки змін рівня формування компетентності з фізики в учнів основної школи з використання системи завдань міжпредметного змісту.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в розробці й застосуванні в освітньому процесі системи завдань міжпредметного змісту для формування компетентності з фізики в учнів основної школи; створенні та апробації методики використання системи завдань міжпредметного змісту; впровадження методики діагностування сформованості компетентності з фізики в учнів основної школи методом семантичного диференціалу; підготовці і включенні в освітній процес закладів загальної середньої освіти посібника [9].

Результати дисертаційного дослідження **впроваджені** в освітній процес з фізики загальноосвітніх шкіл (ЗОШ): ліцей № 25 м. Житомира (довідка № 60 від 12.02.2018); ЗОШ I-III ступенів № 19 м. Житомира (довідка № 71 від 12.02.2018); Житомирської ЗОШ I-III ступенів № 33 (довідка № 100 від 13.02.2018); Житомирська ЗОШ I-III ступенів № 15 (довідка № 52 від 29.01.2018), Озадівська ЗОШ I-III ступенів Бердичівської районної ради (довідка №24 від 25.01.2018), Костянтинівська ЗОШ I-III ступенів Романівського району Житомирської обл. (довідка № 19 від 12.02.2018).

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати дослідження були апробовані на конференціях: *міжнародних*: «Veda a technologie: krok do budoucnosti» (Praha, 2012), «Засоби і технології сучасного

навчального середовища» (Кіровоград, 2012, 2013), «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2012), «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів, 2012), «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2018); *всеукраїнських*: «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях» (Бердянськ, 2017), «Інноваційний потенціал української науки XXI сторіччя» (Запоріжжя, 2012); *всеукраїнському семінарі* «Актуальні питання методики навчання фізики і астрономії в середній та вищій школі» (Київ, 2010–2017).

**Публікації.** Основний зміст дисертації та результати дослідження висвітлено у 19 працях, які написані без співавторів. Основні наукові результати дисертації представлені 8 статтями, з них 7 опубліковано в наукових фахових виданнях України, 1 – у періодичному виданні іноземної держави. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації, представлені 1 навчально-методичним посібником та 7 тезами доповідей. Публікації, що додатково відображають результати дослідження, представлені 3 статтями. Загальний обсяг публікацій становить 14,76 авт. арк.

**Структура роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел відповідно до розділів (I розділ – 169 найменувань; II розділ – 141 найменування; III розділ – 25 найменувань), 17 додатків. Повний обсяг дисертації – 321 сторінка, основний текст становить 181 сторінка (7,54 авт. арк.). У роботі подано 11 таблиць, 19 рисунків.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, проаналізовано загальний стан проблеми, визначено об'єкт, предмет, мету, основні завдання, методи дослідження, розкрито його наукову новизну та практичне значення, подано відомості про впровадження й апробацію здобутих результатів.

У **першому розділі** – «Теоретичні основи формування компетентності з фізики в учнів основної школи на засадах використання завдань міжпредметного змісту» проаналізовано поняття «компетентність з фізики»; створено модель системи завдань МП змісту; досліджено підходи до формування компетентності з фізики в основній школі засобами розв'язування системи задач МЗ; визначено особливості психолого-педагогічних вимог до формування компетентності з фізики в учнів основної школи; здійснено порівняльний аналіз традиційного та компетентнісно-орієнтованого навчання, що ґрунтується на системі розв'язування задач МЗ. Суттєвою різницею у них є різні одиниці вимірювання навченості учнів (рейтингова й накопичувальна) та забезпечення мотивації самооцінки й самоконтролю.

З'ясовано, що немає однозначної точки зору на окреслення характеристик поняття «компетентність з фізики в основній школі». Дану педагогічну категорію ми розглядаємо, як сукупність ключових, предметних та міжпредметних компетентностей, що впливають на формування всебічно

розвинутого учня, сприяють становленню міжсуб'єктних взаємодій та особистісно орієнтованих педагогічних комунікацій в освітньому процесі.

Компетентність з фізики в учнів 7-9 класів вирізняється певною структурою, яка включає такі складові:

- мотивацію і стимулювання діяльності (елементарна зацікавленість, проблемно-пошукова діяльність, спонукання до експериментування);
- організацію пізнавальної діяльності (уміння здійснювати пошук необхідної інформації, висловлювати свою думку та експериментувати);
- комунікативний елемент (робота в парах і групах, рольові ігри, активне спілкування вчителя і учнів);
- координацію (розпізнавання, відтворення, орієнтація в знайомій і незнайомій ситуації).

У дослідженні поняття МП компетентність учнів основної школи розглядається забезпечення інтеграції методів і засобів навчання та предметної компетентності, що формується в процесі навчання фізики.

Під системою завдань МЗ, що сприяють формуванню компетентності з фізики в основній школі, ми розуміємо логічно послідовні й дидактично обґрунтовані завдання, які пов'язані в єдине ціле спільною метою та змістом (рис. 1). Роль системи полягає у розширенні можливостей компетентісного підходу, як складової навчального середовища.

На основі аналізу змісту збірників задач, задач і вправ з посібників та підручників з фізики для основної школи було виділено наступні методичні вимоги до системи завдань міжпредметного змісту:

- навчальний матеріал має бути адаптованим до інтелектуальних можливостей учнів, рівня їх підготовленості з урахуванням пропедевтичних знань;
- текст завдань має представлятися у інформативній, пояснювальній, проблемній та графічній формах;
- у завданнях мають передбачатися різні види активностей навчальної діяльності учнів (виконавча, пошукова, експериментальна, творча).

Згідно зазначеного ми теоретично обґрунтували і створили модель системи завдань МЗ з фізики, яка включає три блоки: теоретичний, практичний та експериментальний (рис. 1). Така система ґрунтується на структурно-упорядкованих елементах: задачах, завданнях та вправах, що містять цілісні знання, що забезпечують формування МП компетентності, розвиток творчого і логічного мислення в учнів та їх індивідуальності й самостійності.

До психолого-педагогічних вимог формування компетентності з фізики учнів основної школи засобами системи задач ми віднесли категорії готовності до її формування: інтерес, допитливість, пізнавальна активність, потреби до діяльності, мотивація, прагнення до результату.

Авторська методика використання системи завдань МЗ передбачає поетапність її реалізації. До основних етапів її застосування ми віднесли: підготовчий, проектувальний, змістовно-організаційний та оцінно-рефлексивний.



Рис. 1. Модель системи завдань міжпредметного змісту з фізики



У другому розділі – «Методика використання системи завдань міжпредметного змісту у процесі формування компетентності з фізики в учнів основної школи» на основі методичних засад сформована методика використання системи завдань МЗ; розблено рекомендації з реалізації методики використання системи завдань МЗ для формування компетентності з фізики в учнів основної школи.

Навчально-методичною основою методики використання системи МП завдань у навчанні фізики є модель навчального середовища (рис. 2), структура і складові якої сприяють досягненню цілей згідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та навчальної програми з фізики для 7–9 класів.

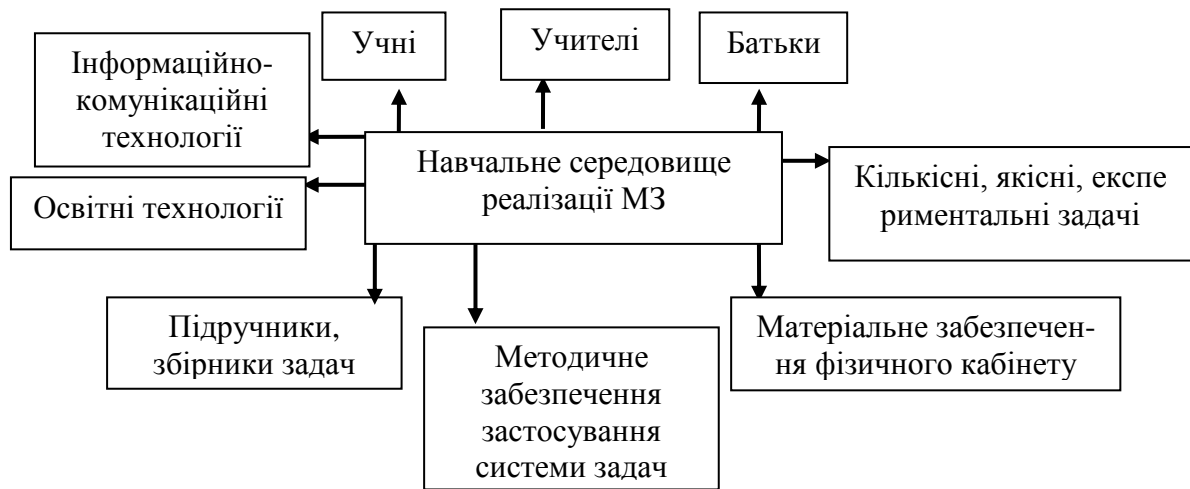


Рис. 2. Модель навчального середовища реалізації міжпредметних зв'язків

Дане середовище дає можливість реалізувати взаємодію суб'єктів навчання (учителі, учні, батьки), сучасне методичне забезпечення, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), освітні технології, підручники, посібники, методичні розробки, матеріальне оснащення фізичних кабінетів.

Система завдань МЗ забезпечується методичними рекомендаціями. Завдання МЗ включають наскрізні фізичні поняття (теорія, речовина, поле, взаємодія, маса, енергія, збереження та ін.), які інтегруються через взаємопроникнення та взаємодоповнення змісту навчального матеріалу.

У розробленій нами методичній системі виокремлено методичні умови цілеспрямованого, системного і систематичного формування компетентності з фізики в учнів основної школи:

- засади створення навчального середовища (внутрішня організація елементів, змістова і матеріальна наповнюваність, ресурси);
- задачний підхід до побудови процесу навчання фізики на міжпредметній основі;
- науково-дослідницька інтегративна спрямованість змісту природничих дисциплін і діяльності учня при їх вивченні;
- структурно-поетапна організація моделі системи завдань МЗ з фізики.

Методика формування компетентностей в ході розв'язування задач МЗ будується на наступному:

1. Система завдань МЗ сприяє узагальненню законів природи і інтеграційній діяльності суб'єктів навчання, будується на основі взаємопроникнення та взаємодоповнення змісту навчального матеріалу природничих дисциплін, що у свою чергу забезпечує ефективне формування знань, умінь і навичок.

2. Теоретичні та системні узагальнення, які знайшли відображення у системі завдань МЗ передбачають включення у процес навчання змісту основних знань і проблем фізики та методики її навчання, що сприяє формуванню активної діяльності учнів.

3. Головний сенс методу розв'язання системи завдань МЗ вимагає напруженої розумової діяльності учнів з опорою на цілісну систему понять, явищ, процесів, що дозволяє забезпечити формування творчої особистості.

4. Формування системи завдань МЗ у предметному навчанні будується на основі компетентнісного підходу, широкої реалізації методів пізнання.

5. Концептуальне відображення у системі завдань МЗ фізичної природи явищ і процесів і одночасно основи розумової діяльності, забезпечують структурно-упорядковану взаємодію.

6. Системне засвоєння фізичних понять у ході розв'язування завдань МЗ сприяє формуванню наукового світогляду й мислення учнів.

Модель методичної системи використання системи завдань МЗ орієнтована на формування компетентності з фізики в учнів основної школи та включає цілемотиваційний, управлінський, змістовий, операційно-діяльнісний та контрольний-регулювальний компоненти, окреслює зв'язки між ними та умови ефективної реалізації (рис. 3).

Дана система реалізована в навчально-методичному посібнику «Збірник завдань з фізики міжпредметного змісту для учнів основної школи» [9], який охоплює всі розділи фізики: «Фізика як природнича наука. Пізнання природи», «Механічний рух», «Взаємодія тіл. Сила», «Механічна робота та енергія» (7 кл.), «Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм» (8 кл.), «Магнітні явища», «Світлові явища», «Механічні та електромагнітні хвилі», «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики», «Рух і взаємодія. Закони збереження» (9 кл.).

**Третій розділ** «Експериментальна перевірка ефективності методики використання системи завдань міжпредметного характеру як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи».

Ефективність розробленої авторської методики перевірялася у ході *педагогічного експерименту* протягом 2011–2017 рр. за трьома етапами, для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення.

На першому етапі (2011–2013) здійснювався констатувальний експеримент, де визначено стан систематизації фізичних завдань міжпредметного змісту та їх використання в процесі навчання фізики. Проведено аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з проблеми дослідження, виконано спостереження за освітнім процесом, вивчено та узагальнено педагогічний досвід, визначено цілі та завдання експерименту.

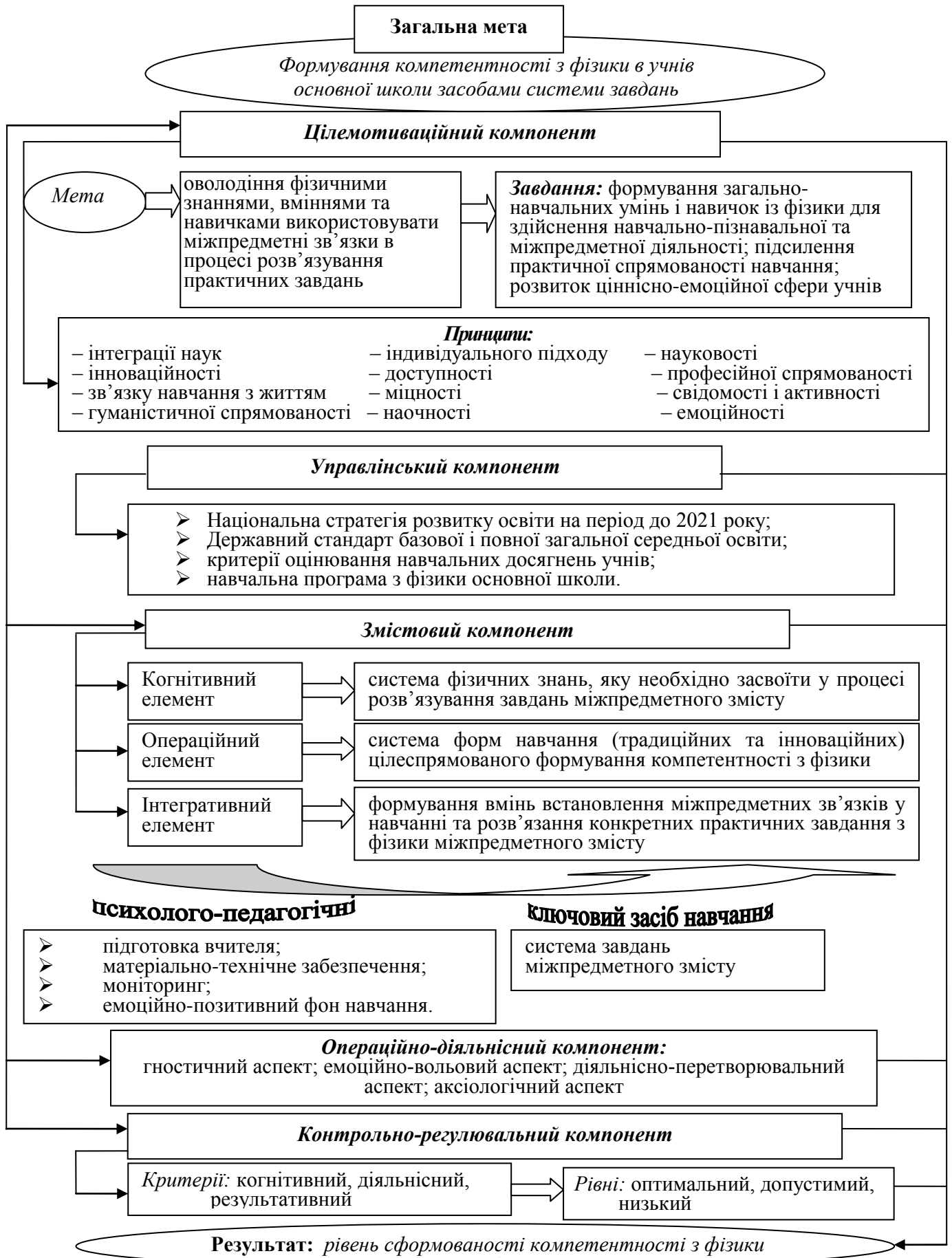


Рис. 3. Модель методичної системи використання системи завдань міжпредметного змісту орієнтованої на формування компетентності з фізики в учнів основної школи

На другому етапі (2014–2016) проведено формувальний експеримент, в процесі якого визначено критерії перевірки методики розробки та використання системи завдань МЗ, здійснено її апробацію та внесено відповідні корективи.

На третьому етапі (2016–2017) проведено навчальний педагогічний експеримент на основі розробленої методики використання системи задач МЗ у навчанні фізики учнів основної школи, виконано статистичну обробку результатів педагогічного експерименту.

У роботі ми застосували метод семантичного диференціалу. Враховуючи специфіку реалізації даного методу для експериментальної перевірки ефективності авторської методики використання системи завдань МЗ як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи, а також тісний взаємозв'язок змістової (фундаментальної) і практичної складової навчання фізики, дослідження змістового та операційно-дільного компонентів зазначеної методики досліджувався як цілісна система.

Для оцінки системи завдань МЗ та визначення предметної області компетентного експерта були обрано їх загальною кількістю 20 осіб, вік – від 28 до 66 років (середній вік 46 років). Серед них учителі фізики, наукові співробітники, доктори і кандидати педагогічних та фізико-математичних наук.

Математична обробка результатів відповідей експертів показала, що основні характеристики (математичне сподівання та середнє квадратичне відхилення) стають стабільними починаючи з групи, що складається з 13–15 експертів. Дані, отримані у результаті експерименту, дозволили зробити висновок, що узгодженість думок дозволяє обмежити кількість експертів, задіяних у дослідженні, тому обрана кількість експертів у нашому дослідженні є достатньою.

На рис. 4 представлено загальну динаміку оцінювання результатів у експериментальних та контрольних класах груп семантичних пар фізичних понять групами експертів на початку і в кінці експерименту. У цілому показники контрольних та експериментальних класів на початковому етапі експериментальної роботи є на однаковому рівні (різниця в наблизенні до семантичного диференціалу експертів незначна).

У результаті впровадження методики використання моделі системи завдань МЗ в освітній процес з фізики в експериментальних класах спостерігається тенденція позитивних змін у досліджуваній сфері (фіксується більше наблизення семантичного диференціала учнів до експерта в порівнянні з контрольними класами). Аналіз середніх значень анкетування учнів за групами семантичних пар (шкал) дав позитивні зміни не лише на першому рівні, а й на інших двох, що свідчить не лише про розуміння зв'язків між поняттями найбільш пов'язаних між собою, а й у формування більш глибокого розуміння навчального матеріалу, усвідомлення фізичних явищ та зв'язків між ними. Здійснення експериментальної роботи підтвердило її ефективність на рівні змістового компонента: відповідні показники досліджуваної сфери підвищилися.

Достовірність отриманих результатів виявлялася за  $G$ -критерієм знаків. Обмеження  $G$ -критерію знаків стосується до кількості вимірювань у кожному з

двох замірів: не менше 5 і не більше 300, що цілком задовольняється умовами експерименту.

Наступним кроком було знаходження емпіричного значення  $G$ -критерію, яке дорівнює кількості «нетипових» зсувів,  $G_{\text{емп}} = 2$ . Для обсягу вибірки нашого експерименту знайдено  $G$  критичне на двох рівнях значущості  $p \leq 0,01$  і  $p \leq 0,05$ .  $G_{0,05} = 8$  і  $G_{0,01} = 7$ .

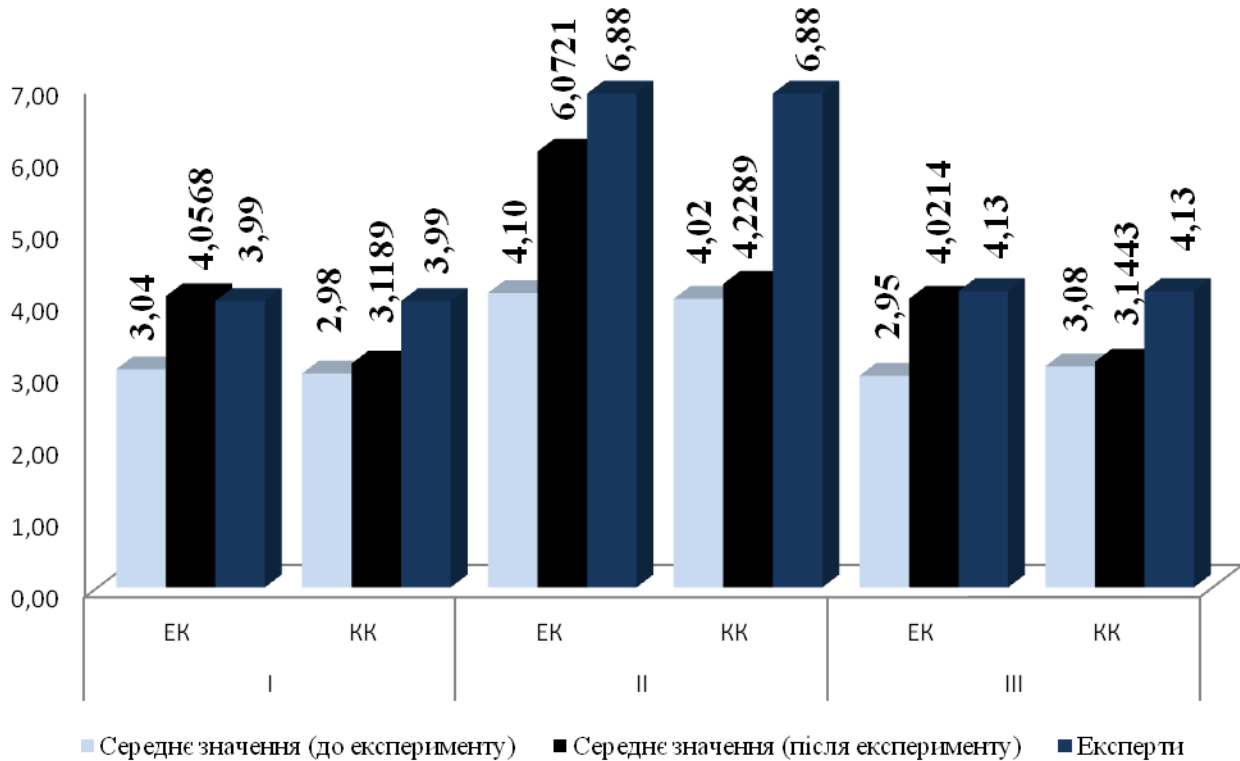


Рис. 4. Гістограма загальної динаміки зведених результатів середніх значень оцінювання семантичних пар фізичних понять учнями експериментальних та контрольних класів по відношенню до експертів протягом експерименту

Емпіричне значення критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні при дослідженні змін у рівні навчальних досягнень учнів протягом березня і травня  $W_{\text{емп.}} = 0,7292$ .  $W_{\text{емп.}} < 1,96$ , отже дані характеристики вибірок співпадають на рівні значущості 0,05. Водночас, середнє значення у кінці експерименту перевищує середнє значення до експерименту, що вказує на позитивний вплив запропонованої методики на результати навчання. Статистичний аналіз рівня навченості у травні та у вересні наступного навчального року дозволив отримати  $W_{\text{емп.}} = 2,0729$ , при  $W_{\text{крит.}} = 1,96$ . Отже, характеристики помітно відмінні у позитивний бік. Аналіз результатів дослідження, проведений за допомогою критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні дозволяє встановити достовірність відмінності між вибірками, що складає 95 %. Такий результат вказує на високу якість сформованих на довготривалу перспективу вмінь учнів використовувати систему задач з фізики, є свідченням переходу системи знань у особистісно значущу.

Аналіз результатів вивчення цілемотиваційного компонента діяльності учнів на уроках фізики з використанням системи завдань міжпредметного

змісту свідчить про досягнення переважної кількості учнів оптимального, 30,4 %, і допустимого, 65,2 %, рівня мотивації; в той час як при традиційній формі навчання переважають показники допустимого (59,2 %) та низького (23,3 %) рівня мотивації (рис. 5).

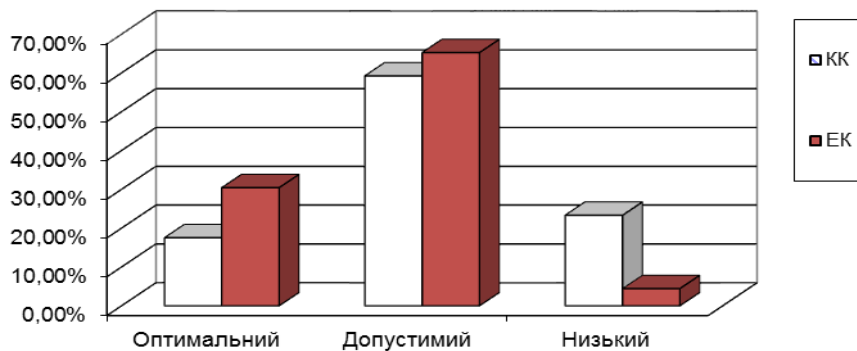


Рис. 5. Результати дослідження мотивації діяльності учнів на уроці фізики в експериментальних та контрольних класах

Проаналізовано контрольню-регулювальний компонент та внутрішній емоційний стан учнів за факторами: страх самовираження на уроці фізики, страх ситуації перевірки знань з фізики, невпевненість у досягненні успіху в навчанні фізиці. Дослідження рівня тривожності показало, що високий рівень мають лише 4,3 % учнів, які навчалися фізиці за експериментальною методикою, а 82,6 % від всього числа випробовуваних не розцінюють ситуацію шкільного навчання як загрози їх престижу, самооцінці, статусу тощо. Встановлено, що запропонована методика компетентісно орієнтованого навчання фізики створює сприятливий емоційний фон навчально-пізнавальної діяльності учнів основної школи.

Результати педагогічного експерименту статистичні висновки вказують, що запропонована авторська методика, спрямована на використання практико-орієнтованих завдань з курсу фізики основної школи, залучення різних джерел інформації та завдань МЗ сприяє розумінню учнем цілей, завдань і способів здійснення навчальної діяльності як особистісно значущих.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. На основі аналізу психолого-педагогічної, науково-методичної і спеціальної літератури, педагогічного експерименту **доведено** ефективність розробленої методики використання системи завдань міжпредметного змісту з фізики; моделі методичної системи використання системи завдань міжпредметного змісту орієнтованої на формування компетентності з фізики в учнів основної школи; моделі навчального середовища з реалізації міжпредметних зв'язків.

**Встановлено**, що у розробленій методиці використання системи завдань МЗ з фізики в умовах концепції інтеграції природничих навчальних дисциплін провідну роль відіграє компетентісний підхід, що реалізований на визначених у дослідженні міжпредметних зв'язках фізики з іншими науками. Теоретично **доведено**, що ефективними у процесі формування компетентності з фізики в

учнів є методика, що ґрунтується на широкому використанні в освітньому процесі системи практико-орієнтованих завдань міжпредметного змісту.

2. Враховуючи парадигму визначених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти компетентностей **уточнено** основні поняття «компетентність», «ключова компетентність», «предметна компетентність», «міжпредметна компетентність», «компетентнісний підхід», «компетентність з фізики», «система», «система завдань», «міжпредметні зв'язки», «завдання міжпредметного змісту», які формуються засобами обґрунтованої і перевіреної практикою системи задач МЗ з фізики.

3. На основі теоретичного узагальнення аналізу навчальних програм, збірників задач, посібників з фізики для основної школи результатів педагогічного експерименту **сформовано** модель системи завдань МЗ з фізики, на основі якої розроблено методичні рекомендації з реалізації методичної системи використання системи завдань МЗ для формування ключових та предметних компетентностей з фізики в учнів основної школи, **обґрунтовано** її контрольнорегулювальний, цілемотиваційний, управлінський, змістовий, операційно-діяльнісний компоненти. **Виявлено**, що необхідність розкриття провідних положень навчальних тем МП зв'язків дозволяє: зосередити увагу учителів фізики та учнів на вузлових аспектах навчальних предметів, які відіграють провідну роль у розкритті фундаментальних наукових ідей; здійснити поетапну організацію роботи зі встановлення МП інтеграції, повсякчас ускладнюючи пізнавальні завдання, розширюючи поле дії творчої ініціативи й пізнавальної самореалізації школярів, застосовуючи різні дидактичні засоби для ефективного використання міжпредметних зв'язків.

4. **Розроблено** систему завдань міжпредметного змісту, як засобу формування компетентності з фізики учнів, що відображає та систематизує зміст матеріалу з усіх розділів фізики основної школи. **Здійснено** класифікацію навчальних завдань за трьома напрямками: теоретичний, практичний та експериментальний. **Визначено педагогічні** вимоги ефективного застосування системи завдань МЗ в освітній процес навчання фізики основної школи для забезпечення прогнозування шляхів удосконалення навчання з фізики у старшій школі в умовах побудови інформаційного суспільства (інтерес, допитливість, пізнавальна активність, потреби до діяльності, мотивація, прагнення до результату). **Розглянуто** особливості формування компетентності з фізики на різних ступенях та рівнях формування змісту шкільної фізичної освіти та визначено місце в системі задач МП змісту, окреслено їх роль у такому процесі, акцентована увага на готовності і здатності застосовувати МП знання та уміння на практиці розв'язувати реальні життєві завдання, успішно продовжувати навчання впродовж всього життя.

5. Експериментально **підтверджена** гіпотеза педагогічного експерименту, розроблені моделі системи завдань міжпредметного змісту з фізики; методичної системи використання системи завдань міжпредметного змісту орієнтованої на формування компетентності з фізики в учнів основної школи; навчального середовища з реалізації міжпредметних зв'язків, які виявилися ефективними у процесі формування компетентностей з фізики в учнів і побудовані на системі

практико-орієнтованих завдань МП змісту. Результати впровадження розробленої методики використання системи завдань МЗ як засобу формування компетентності з фізики в основній школі **підтвердили** її ефективність реалізації в шести закладах загальної середньої освіти, що дало можливість рекомендувати авторську методику до практичного впровадження в освітній процес з фізики закладів загальної середньої освіти. Установлено, що метод семантичного диференціалу дає можливість оцінити позитивну динаміку формування компетентностей учнів основної школи.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів формування компетентності з фізики в учнів основної школи засобами системи завдань МЗ. Подальше дослідження означеної проблеми доцільно проводити для старшої та профільної школи, підсилюючи увагу до формування рефлексивного компонента компетентності учнів та їх професійної орієнтації, а також враховуючи неперервне вдосконалення різного типу систем навчальних завдань.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:**

#### **Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації**

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Використання взаємозв'язку фізики і математики на уроках у середній школі / М. М. Харченко // Фізика та астрономія в школі. – № 4. – 2011. – С. 17–19. – Бібліогр.: 5 назв.

2. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Міжпредметні зв'язки фізики і математики в процесі навчання у школі / М. М. Харченко // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 99. – С. 133–136. – Бібліогр.: 7 назв.

3. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Створення і використання системи міжпредметних зв'язків у навчанні фізики / М. М. Харченко // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи : зб. наук. пр. – 2013. – Вип. 42. – С. 298 – 304. – Бібліогр.: 6 назв.

4. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Формування компетентності з фізики учнів основної школи у процесі реалізації міжпредметних зв'язків природничих наук / М. М. Харченко // Наукові записки Бердянського держ. пед. ун-ту. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 2. – С. 137–143. – Бібліогр.: 11 назв.

5. Бенедисюк М. М. Задачний підхід у фізиці як метод формування ключових компетентностей в учнів основної школи / М. М. Бенедисюк // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Серія : «Педагогіка. Соціальна робота» зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 2 (41) – С. 25–27. – Бібліогр.: 6 назв.

6. Бенедисюк М. М. Міжпредметні зв'язки в системі навчання фізики: їх роль, завдання і форми / М. М. Бенедисюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи: зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 59. – С. 9–14. – Бібліогр.: 8 назв.



7. Бенедисюк М. М. Аналіз результатів педагогічного експерименту щодо формування між предметної компетентності на уроках фізики учнів основної школи / М. М. Бенедисюк // Наукові записки Національного пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. – 2018. – Вип. СХХХVIII (138). – С. 21–28. – Бібліогр.: 8 назв.

*Публікації у міжнародних виданнях:*

8. Харченко М. Н. (Бенедисюк М. Н.) Использование межпредметных связей для создания системы заданий по физике / М. Н. Харченко // Socialinis ugdymas Social Education. – Vilnius, 2013. – Nr. 4(36). – С. 232–239. – Бібліогр.: 7 назв.

### **Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

*Посібник:*

9. Бенедисюк М. М. Збірник завдань з фізики міжпредметного змісту для учнів основної школи : навч.-метод. посібн. / М. М. Бенедисюк. – Житомир : Житомирський держ. ун-т імені Івана Франка, 2018. – 215 с. – Бібліогр.: 30 назв.

*Матеріали науково-практичних конференцій, тези доповідей:*

10. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Роль фізичного матеріалу на роках математики в школі / М. М. Харченко // Veda a technologie : krok do budoucnosti – 2012 (27 unora – 05 brezen 2012 roku, Praha) : materialy VIII mezinarodni vedecko-prakticka conference. – Praha, 2012. – С. 64–66.

11. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Взаємозв'язок фізики і математики в школі / М. М. Харченко // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали Міжнар. VIII (XVIII) наук.-практ. конф. (27–28 квітня 2012 р., Кіровоград). – Кіровоград, 2012. – С. 66–68.

12. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Новітній погляд на суперечності природничо-математичних дисциплін / М. М. Харченко // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (13–14 вересня 2012 р., Херсон). – Херсон, 2012. – С. 85–86.

13. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Міжпредметний взаємозв'язок фізики і математики / М. М. Харченко // Інноваційний потенціал української науки XXI сторіччя : матеріали п'ятнадцятої Всеукр. наук.-практ. конф. (01–07 березня 2012 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 2012. – С. 115–118.

14. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Абстрактне мислення на уроках фізики і математики в школі / М. М. Харченко // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали наук.-практ. конф. (17–18 травня 2013 р., Кіровоград). – Кіровоград, 2013. – С. 69–71.

15. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) До проблеми формування предметної компетентності з фізики учнів основної школи / М. М. Харченко // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю (13–15 вересня 2017 р., Бердянськ). – Бердянськ, 2017. – С. 219–221.

16. Бенедисюк М. М. Експериментальна перевірка ефективності методики використання системи завдань міжпредметного змісту як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи / М. М. Бенедисюк // Проблеми

та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті : матеріали VI міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф. (19–20 квітня 2018 р., Кропивницький). – Кропивницький, 2018. – С. 62–65.

**Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:**

*Статті у наукових періодичних виданнях:*

17. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Інтеграція міжпредметних зв'язків фізики та математики / М. М. Харченко // Фізика та астрономія в школі. – № 6. – 2010. – С. 21–25. – Бібліогр.: 11 назв.

18. Харченко М. М. (Бенедисюк М. М.) Алгоритм побудови графіків функції / М. М. Харченко // Фізика та астрономія в рідній школі. – № 1. – 2014. – С. 27–28.

19. Бенедисюк М. М. Задачі з фізичним змістом на уроках математики як можливість інтеграції шкільних курсів математики та фізики / М. М. Бенедисюк // Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін : монографія; за ред. доц. А. В. Прус. – Житомир, 2018. – С. 103–135. – Бібліогр.: 16 назв.

## АНОТАЦІЯ

**Бенедисюк М. М. Система завдань міжпредметного змісту як засіб формування компетентності з фізики в учнів основної школи.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка Міністерства освіти і науки України, Кропивницький, 2018.

У дисертації розроблено систему завдань МП змісту як засобу формування компетентності з фізики в учнів основної школи. Під системою завдань МЗ, яка сприяє формуванню компетентності з фізики в основній школі розуміють послідовні та обґрунтовані завдання, які зв'язані між собою спільною метою і змістом. Пропонована методична система використання системи завдань МЗ, яка орієнтована на формування компетентності з фізики в учнів основної школи базується на змісті навчального матеріалу з курсу фізики основної школи, представленому чинними програмами; включає цілемотиваційний, управлінський, змістовий, операційно-діяльнісний та контрольнорегулювальний компоненти; цілі навчання учнів: формування компетентності з фізики в учнів основної школи за допомогою системи завдань МЗ.

Окреслено умови формування компетентності з фізики на основі реалізації системи завдань МЗ й створення методичної системи використання системи завдань МЗ в учнів основної школи.

Створено та апробовано в освітньому процесі систему завдань МЗ навчально-методичний посібник. Експериментально перевірено та підтверджено ефективність авторської методики навчання фізики на основі системи завдань МЗ. Результати впроваджено в освітній процес.

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, компетентність, система завдань, методична система, основна школа, освітній процес.

## АННОТАЦИЯ

**Бенедисюк М. Н. Система заданий межпредметного смысла как способ формирования компетентности по физике у учащихся основной школы. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Центральноукраинский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко Министерства образования и науки Украины, Кропивницкий, 2018.

В диссертации впервые теоретически обоснованы методические основы составления системы задач межпредметного содержания для физики как средство формирования компетентности школьников; создана модель системы задач межпредметного содержания по физике и разработана методика экспериментальной проверки методики ее использования в процессе формирования компетентности по физике в учащихся основной школы, как конструкта взаимодействия содержательного, когнитивного, деятельностного, личностного и технологического компонентов. Усовершенствованы методические приемы реализации системы задач межпредметного содержания как средства формирования компетентности по физике для организации продуктивного педагогического взаимодействия на участников образовательного процесса по физике в основной школе (прием активизации умственной деятельности в ходе устного изложения материала (сравнение, сопоставление), прием стимулирования, контроля (взаимоконтроля и самоконтроля), логичность преподавания информации и ее наглядности, активизация внимания и мышления, запоминания). Дальнейшего развития получили технологии экспериментального исследования динамики изменений уровня формирования компетентности по физике у учащихся основной школы по использованию системы задач МЗ.

Опытным путем установлено, что учебные физические задачи межпредметного содержания можно рассматривать как средство налаживания взаимосвязей между объектами межпредметной области учебной дисциплины «физика» – физическими понятиями. Понятия рассматриваются как одна из главных форм, где фиксируется результат интеллектуальной познавательной деятельности учащихся. Система учебных задач должна учитывать связи между физическими понятиями как элементами межпредметной области (состояние, свойства, процессы, явления, события) и строиться в соответствии с характером связей между понятиями (статические, динамические). Установку и активизацию связей между отдельными физическими понятиями целесообразно организовать путем выполнения различных видов учебно-познавательной деятельности используя систему задач межпредметного содержания.

В ходе исследования установлено, что система физических задач межпредметного содержания методически обоснованная и направлена на установление и пошаговую активизацию связей между понятиями межпредметной области, помогает формированию ее модели в семантическом пространстве субъекта обучения, очень точно показывает связи, которые

существуют между материальными объектами физической реальности и помогает решать практические задачи различной степени сложности.

Таким образом формируется общая способность ученика находить способы для решения проблем (решать задачи), которые возникают в реальных жизненных ситуациях; происходит процесс формирования и развития компетентности по физике в учащихся основной школы.

Разработаны положения, которые составляют методическую основу эффективного использования системы задач межпредметных содержания для создания на уроках физики компетентно ориентированных учебных ситуаций, решение которых положительно влияет на формирование компетентности по физике в основной школе. Использование системы задач межпредметного содержания в процессе обучения физики основной школы помогает учителю физики осуществлять определенные педагогические функции и выполнять педагогические действия, направленные на формирование компетентности по физике у учащихся основной школы, а именно: способствовать организации продуктивного коммуникативного пространства, создать мощный вспомогательный источник учебного материала, результатом которого является управление учебной деятельностью ученика, стимулирование положительного эмоционального фона учебно-познавательной деятельности учащихся.

Доказано, что используя методические особенности системы задач межпредметного содержания возможно интегрировать абстрактность теоретического с конкретикой и наглядностью практического физического знания, развивать понятийное мышление учащихся, формировать грамотную информационную и практико ориентированную функциональную модели межпредметной области физики в индивидуальном сознании ученика. Классно-урочная система обучения не утратила своей прогрессивной формы обучения, которая характеризуется переносом информационного обмена на уровень умственных операций, интенсивным привлечением памяти и воображения, предполагает удовлетворение личностных потребностей учащихся в познании, актуализацию и развитие их индивидуальных способностей.

Установлено, что метод семантического дифференциала дает возможность оценить динамику формирования модели предметной области в индивидуальном сознании учащихся по предметной области, которая была сформирована компетентным экспертом в результате целенаправленных педагогических воздействий. Следовательно, этот метод можно использовать в исследовании процесса формирования общеобразовательного уровня компетентности по физике у учащихся основной школы.

**Ключевые слова:** межпредметные связи, компетентность, система задач, методическая система, основная школа, образовательный процесс.

## SUMMARY

### **Benedysiuk M. M. The System of Interdisciplinary Tasks as a Means of the Formation of Middle School Pupils' Competence in Physics. – Manuscript.**

Thesis for a candidate degree by specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (Physics). – Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kropyvnytskyi, 2018.

A system of interdisciplinary tasks as a means of the formation of middle school pupils' competence in Physics is suggested in the thesis. The main aim of completing the tasks is to form middle school pupils' competence in Physics, including specific knowledge and skills in accordance with the learning material provided in the curricula of the subjects, which potentially can be connected on the interdisciplinary basis.

The elaborated system of interdisciplinary tasks is viewed as a combination of problems in Physics belonging to natural-mathematical and humanitarian cycles as well as to certain branches of Physics. The methodology for using the system of interdisciplinary tasks aimed at the formation of middle school pupils' competence in Physics considers the aims and types of the tasks, areas of application and ways of solving them.

The system of interdisciplinary tasks and a training manual are implemented in the educational process. The efficiency of the methodology based on the system of interdisciplinary tasks is tested experimentally. The validity of the results is confirmed.

**Key words:** interdisciplinary connections, competence, system of tasks, methodical system, middle school, educational process, educational process.

Підписано до друку 26.09.18. Формат 60x90/16.

Ум. друк. арк. 0,9.

Наклад 100. Зам. 97.

---

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

серія ЖТ № 10 від 07.12.04 р.

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua