

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Стрімкий розвиток фундаментальної та прикладної фізики, техніки спричинює вплив на формування соціальних потреб сучасного суспільства та висуває нові вимоги до рівня шкільної фізичної освіти, модернізації традиційних методик у відповідності до сучасних освітніх технологій. Розв'язання проблем підвищення практичної спрямованості шкільної освіти та оцінювання результативності навчання з позиції компетентності учнів створюють умови для розвитку індивідуальності учня та його успішної практичної діяльності.

Протягом останніх десяти років у вітчизняній освіті збільшується кількість теоретичних підходів до розв'язання проблеми формування компетентної особистості. Але при цьому дещо повільно відбувається процес досягнення єдності думок, яка необхідна для ефективного проведення практичних досліджень і створення методики компетентісно орієнтованого навчання предметам загальноосвітньої школи. Дискусійними для педагогічної науки залишаються і питання визначення методик оцінювання, критеріїв і показників рівня сформованості та динаміки росту предметних компетентностей учнів основної школи.

Серед інших чинників, які активно впливають на зміни у вітчизняній освіті, одне з перших місць посідає прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, відмінними рисами якого є збільшення ролі інформації і знань у житті суспільства, створення глобального інформаційного простору, який забезпечує ефективну інформаційну взаємодію людей.

Теоретичним і експериментальним дослідженням із питань психолого-педагогічного обґрунтування використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні присвячені праці вітчизняних і зарубіжних дослідників, зокрема, М.І. Шута, А.П. Касперського (формування в учнів фізичних понять з використанням у навчальному процесі комп'ютерних моделей), О.І. Ляшенка (реформування шкільної фізичної освіти), Б.А. Суся, В.П. Сергієнка (унаочнення в процесі вивчення фізики за допомогою електронних посібників), М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамського (використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математики, фізики та інформатики), Ю.І. Машбиця, В.Ю. Бикова (особливостей діалогу суб'єктів навчання у комп'ютерно орієнтованих системах), М.Т. Мартинюка, В.Д. Сиротюка (використання учителем на уроках фізики традиційних засобів навчання та сучасної техніки), С.А. Ракова (програмно-апаратне забезпечення навчальних досліджень), Ю.О. Жука (використання ІКТ на уроках фізики), В.П. Безпалька (характер навчально-пізнавальної діяльності у прогресивних технологіях навчання), Д.Б. Ельконіна (умови ефективного використання засобів навчання з точки зору вікової та педагогічної психології) та ін. Відзначаючи безперечну цінність проведених досліджень, варто наголосити,

що обґрунтування ефективності застосування мультимедійних технологій в основній школі при вивченні дисциплін природничого циклу, зокрема фізики, на сьогодні не було предметом спеціального педагогічного дослідження.

Актуальність нашого дослідження зумовлена наявністю у навчально-виховному процесі з фізики основної школи певних суперечностей, зокрема:

- між сучасними вимогами до освіти у формуванні компетентної особистості та існуючими проблемами створення відповідного навчального середовища, відбору педагогічних технологій, форм, методів і засобів формування предметних компетентностей учнів;

- між потребами у впровадженні засобів мультимедійних технологій як засобу підвищення ефективності процесу навчання фізики основної школи і недостатнім його науково-методичним забезпеченням;

- між традиційним підходом до оцінки якості навчальних досягнень учнів основної школи з фізики та необхідністю створення адекватного сучасній парадигмі в освіті теоретично та експериментально обґрунтованого науково-дидактичного інструментарію для оцінювання та аналізу рівня сформованості предметних компетентностей учнів основної школи з фізики.

Суттєва практична і теоретична значущість розв'язання проблем формування компетентностей учнів із фізики, ефективного використання засобів мультимедійних технологій у навчанні та недостатня розробка цих проблем у теорії і практиці основної школи зумовили вибір теми дисертаційного дослідження **«Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження проведено відповідно до програм науково-дослідних робіт Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України «Методика застосування мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання» (ДР № 0106U000755) та «Науково-методичні засади застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу в профільній школі» (ДР № 0109U000235).

Дисертаційне дослідження пов'язано з реалізацією в навчально-виховному процесі основної школи основних положень Закону України «Про освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Комплексної програми забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін», «Плану дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 рр».

Тема затверджена на засіданні Вченої ради Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (протокол № 9 від 19 вересня 2007 року) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол №8 від 30 жовтня 2007р)

**Об'єкт дослідження:** процес навчання фізики в основній школі.

**Предмет дослідження:** методичні засади формування предметних компетентностей учнів засобами мультимедійних технологій у процесі навчання фізики в основній школі.

**Мета дослідження:** розробити та обґрунтувати методику використання засобів мультимедійних технологій у процесі компетентісно зорієнтованого навчання фізики учнів основної школи.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз стану дослідження проблеми використання компетентісних підходів у навчанні фізики учнів основної школи.

2. Дослідити особливості компетентісного підходу в навчанні фізики.

3. Дослідити методичні властивості використання мультимедійних технологій як засобів навчання фізики в основній школі.

4. Обґрунтувати вибір форм і методів формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій.

5. Експериментально перевірити запропоновані форми, методи використання засобів мультимедійних технологій як засобу формування предметних компетентностей учнів.

**Методологічною основою дослідження** є концептуальні положення філософії і педагогіки про людину як найвищу цінність суспільства, про активність особистості, що має великі можливості для саморозвитку в процесі взаємодії з навколишнім світом; фундаментальні положення теорії пізнання; системний підхід, що поєднує традиційні та комп'ютеризовані форми навчання; основні принципи сучасної теорії навчання, зокрема парадигми особистісно-орієнтованого та діяльнісного підходу до організації навчально-виховного процесу у загальноосвітній школі; ідеї про природу і механізми компетентності; зв'язок теорії з практикою; принципи об'єктивності у дослідженні закономірностей навчально-виховного процесу, філософські уявлення про інформатизоване суспільство, концептуальні положення нормативних документів освіти України (Закони України «Про загальну середню освіту», Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті тощо).

**Теоретичну основу дослідження** становлять праці з проблем формування особистості та її розвитку в процесі діяльності (Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов та ін.); формування життєвої компетентності особистості (І.А. Зязюн, Л.В. Сохань та ін.); засади особистісно-орієнтованої педагогіки (І.Д. Бех, С.О. Сисоєва, І.С. Якіманська та ін.); методологічні основи класифікації засобів навчання та навчального обладнання загальноосвітніх навчальних закладів (В.Ю. Биков, А.Ф. Верлань, А.М. Гуржій, М.І. Шут та ін.); дидактичне обґрунтування демонстраційного експерименту (В.Ф. Савченко, В.П. Сергієнко, М.І. Шут та ін.), концепція розвитку пізнавальної активності (Ю.К. Бабанський, О.О. Леонтьєв та ін.); дослідження з проблем якості освіти

та освітнього моніторингу (О.І. Ляшенко, Лукіна Т.О. та ін.); висновки вітчизняних учених-педагогів щодо активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики (Є.В. Коршак, П.С. Атаманчук та ін.); концептуальні засади процесу комп'ютеризації та інформатизації системи освіти (А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, С.А. Раков, Н.Ф. Тализіна та ін.); результати досліджень психолого-педагогічних проблем ефективного використання комп'ютерів у навчальному процесі (Ю.І. Машбиць, В.П. Беспалько та ін.).

**Методи дослідження.** *Теоретичні методи:* аналіз стану дослідження проблеми у науково-методичній літературі; вивчення досвіду вчителів фізики середніх загальноосвітніх шкіл, існуючих методик використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, зокрема засобів мультимедійних технологій, з метою відбору й аналізу фактичного матеріалу; ретроспективний аналіз умов розвитку і функціонування понять «компетентність» та «мультимедіа» в їх історичній послідовності; метод конкретизації для диференціації та уточнення понять «предметна компетентність», «компетенція»; метод моделювання для розкриття особливостей організації педагогічної взаємодії у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі. *Емпіричні методи* застосовувалися з метою експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики формування предметних компетентностей учнів з фізики, а саме: цілеспрямоване педагогічне спостереження за навчальною діяльністю протягом навчально-виховного процесу, вивчення результатів цієї діяльності; метод анкетування учнів і учителів; практичне та експериментальне викладання фізики; експертне оцінювання; обговорення результатів дослідження у формі конференцій та науково-практичних семінарів; тестові технології оцінювання результатів навчання; педагогічний експеримент; методи статистичної обробки експериментальних даних.

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

- *уперше* з'ясовано дидактичні можливості використання засобів мультимедійних технологій в процесі формування предметних компетентностей учнів основної школи з фізики;
- *удосконалено* методичні прийоми використання засобів мультимедійних технологій для організації продуктивної педагогічної взаємодії учасників навчально-виховного процесу з фізики в основній школі;
- *набула подальшого розвитку* технологія експериментального дослідження динаміки змін рівня предметної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в підготовці і впровадженні в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів методичних рекомендацій щодо використання засобів мультимедійних технологій у процесі формування предметних компетентностей учнів із фізики основної школи; створенні методики діагностування сформованості

предметних компетентностей з фізики учнів основної школи методом семантичного диференціала.

**Результати дослідження впроваджено** у практику роботи загальноосвітніх навчальних закладів: «Київський лицей бізнесу» (довідка № 220 від 22.12.09 р.); спеціалізована школа №172 Шевченківського р-ну м. Києва (довідка № 137 від 14.12.09 р.); спеціалізована загальноосвітня школа № 329 «Логос» імені Г. Гонгадзе Дарницького р-ну м. Києва (довідка № 414 від 11.12.09 р.); «Фінансовий лицей» (довідка № 247 від 15.12.09 р.); спеціалізована школа №41 Шевченківського р-ну м. Києва (довідка № 45 від 15.02.10 р.); гімназія «Гармонія» (довідка № 39 від 16.02.10 р.).

**Особистий внесок здобувача** у праці, опублікованій у співавторстві, полягає у наступному: автору належить розробка і обґрунтування методики, аналіз та впровадження результатів оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів у навчально-виховний процес, співавтору належить загальна постановка проблеми.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідались та обговорювались на всеукраїнських та міжнародних конференціях: науково-практична конференція «Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє» (м. Київ, 2007 р.); науково-практична конференція «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (м. Херсон, 2008 р.); науково-практична конференція «Теоретико - методологічні засади підготовки педагогічних кадрів у поліетнічному регіоні» (м. Ужгород, 2008 р.); науково-практична конференція «Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів з фізики в умовах сучасного освітнього середовища» (м. Луцьк, 2009-2010 рр.); науково-практична конференція «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (м. Кіровоград, 2009-2010 рр.); науково-практична конференція «Фізико-технічна освіта у гуманістичній парадигмі» (м. Керч, 2009 р.); науково-методична конференція «Проблеми та перспективи фізико-математичної освіти в контексті сучасних тенденцій розвитку освітнього простору та педагогічних технологій» (м. Одеса, 2009 р.); науково-практична конференція «Освіта в інформаційному суспільстві» (м. Київ, 2010 р.); науково-методична конференція «Управління якістю підготовки майбутніх вчителів фізики та трудового навчання» (м. Кам'янець-Подільський, 2009 р.); на Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії в середній і вищій школі» (м. Київ, 2007-2010 рр.); наукових конференціях Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (м. Київ, 2008-2010 р.).

**Публікації.** Основний зміст дисертації та результати дослідження відображено у 21 науковій та науково-методичній праці, з них 20 одноосібних (14 статей опубліковано у наукових фахових виданнях, 7 – у матеріалах та тезах науково-практичних конференцій).

**Структура і обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, 8 додатків, списку використаних джерел (276 найменувань, з яких 10 іноземною мовою). Повний обсяг дисертації 256 сторінок (основний зміст на 178 сторінках). Робота містить в основному тексті 10 таблиць і 37 рисунків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У **вступі** обґрунтована актуальність проблеми, визначені об'єкт, предмет, мета, завдання, гіпотеза та методологія дослідження, розкрито його наукова новизна та практичне значення, наведені дані про впровадження й апробацію результатів дослідження.

У першому розділі **«Психолого-педагогічні основи формування предметних компетентностей учнів в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій»** уточнена сутність компетентісно орієнтованого навчання фізики в основній школі, виявлені найбільш ефективні методи формування та розвитку компетентності учнів з фізики основної школи, здійснено аналіз мультимедійних засобів навчання, розкрито методичний потенціал засобів мультимедійних технологій і особливості його реалізації у процесі навчання фізики основної школи.

Аналіз стану дослідження проблеми показує, що переважна більшість авторів використовують і досліджують компетентність особистості з позиції очікуваного результату її розвитку на певному освітньому етапі. Найбільше ця тематика представлена на етапі професійної освіти. Проблеми формування компетентності учнів у навчально-виховному процесі з фізики загальноосвітньої школи досліджені мало. У процесі формування предметних компетентностей учнів з фізики основної школи більшість дослідників акцентують увагу на готовності і здатності застосовувати знання та вміння на практиці при розв'язуванні реальних життєвих проблем, успішно продовжувати навчання фізики у старшій школі. На підставі аналізу методології міжнародних порівняльних досліджень, зарубіжних та вітчизняних науково-методичних джерел нами встановлено, що отримання достовірних показників якості компетентісно орієнтованого навчання залишається дискусійним питанням педагогіки в цілому та методики навчання фізики, зокрема. Педагогами-дослідниками активно використовується показник сформованості змістово-процесуального компонента предметної компетентності учнів як показник сформованості предметної компетентності з фізики в цілому.

Як показав аналіз практики компетентісно орієнтованого навчання фізики в основній школі, ефективними у процесі формування предметних компетентностей учнів є методики, які побудовані на широкому використанні у навчальному процесі практико-орієнтованих ситуативних задач, елементів технології навчального портфоліо, інтерактивних технологій та комп'ютерно орієнтованих засобів навчання фізики.

Аналіз різних означень «мультимедіа» в освіті дав можливість виділити характерні ознаки досліджуваного поняття: можливість об'єднання інформації, яка подана у різних формах (текст, звук, графіка, відео, анімація); інтерактивний режим роботи з інформаційними ресурсами; зручність одночасного опрацювання різних видів навчальної інформації з фізики; значне наближення до реальності у зображенні фізичних явищ і процесів. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки та практики роль мультимедійних технологій у навчанні визначається, насамперед, у розширенні можливостей та вдосконаленні технічних засобів навчання як складових навчального середовища.

Мультимедійна технологія нами визначається як технологія, що окреслює порядок розробки, функціонування та застосування засобів обробки інформації, яка подається у різних модальностях. Терміном «засоби мультимедійних технологій» визначаємо, насамперед, технічні засоби, а саме: комп'ютер оснащений апаратними та програмними засобами, які реалізують мультимедійну технологію, мультимедійний проектор, сенсорну дошку, а також мультимедійні продукти та електронні видання. Засоби мультимедійних технологій розглядалися нами в якості засобів організації та підтримки навчальної діяльності з фізики у сучасному навчальному середовищі. Враховано, що використання мультимедійної техніки у навчально-виховному процесі основної школи з фізики ініціює підвищення інтересу до розвитку науки та новітніх технічних розробок.

У другому розділі **«Методика формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій»** розроблено зміст та структуру предметних компетентностей з фізики учнів основної школи; методику застосування мультимедійних засобів у процесі навчання фізики основної школи; методику оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів з фізики.

Нами визначено сутність поняття *«загальноосвітній рівень предметної компетентності учнів з фізики»* як системної властивості особистості учня, яка виражається в наявності у нього міцних знань з фізики, які відповідають певному ступеню навчання, в умінні застосовувати ці знання для пояснення природних явищ і процесів з позиції розуміння природничо-наукової картини світу, розв'язувати навчальні задачі і завдання практичного змісту, в здатності пов'язувати зміст програмного навчального матеріалу з розвитком технологій. Складовими предметних компетентностей учнів з фізики основної школи є мотиваційний, світоглядний, змістово-процесуальний та рефлексивний компоненти. Поняття *«компетенції з фізики на ступені основної школи»* загальної освіти сформульовано нами як вимоги до засвоєння учнями сукупності фізичних знань, що визначені навчальними програмами з фізики основної школи, способів діяльності, набуття досвіду певних ставлень та прояву якостей особистості, яка діє з позицій розуміння

природничо-наукової картини світу. Конкретизовано предметні компетенції учнів з фізики на достатньому та високому рівнях компетентності, які повинні бути сформовані протягом навчання в основній школі.

У дослідженні компетентностей учнів з фізики основної школи ми виходимо з припущення: компетентність, в першу чергу, характеризує високу якість навчальних умінь, можливість встановлення людиною зв'язків між знаннями та реальною ситуацією, здатність знаходити процедуру, яка допомагає розв'язанню проблеми. У процесі формування предметної компетентності учень проходить шляхом приросту знань і досвіду їх використання, шляхом пристосування до конкретної навчальної ситуації та коригування когнітивних структур, створених у результаті отримання нових знань або неефективного використання раніше здобутих.

Сукупність виділених понять, зв'язків між ними та операцій над ними утворює інформаційну та функціональну моделі предметної області «фізика». Моделі предметної області в індивідуальній свідомості учня створюються на етапі аналізу проблемної ситуації та закріплюються у результаті її успішного розв'язання. Учень, розв'язуючи проблему, використовує зв'язки між фізичними поняттями, які формуються протягом навчання. Динаміку формування моделі предметної області в індивідуальній свідомості учнів можна оцінити застосувавши метод семантичного диференціала, який широко використовується у психологічних і педагогічних дослідженнях. Цей метод покладено нами в основу методики оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів з фізики.

Встановлено, що методично обґрунтована система фізичних задач, спрямованих на встановлення та поступову активацію зв'язків між фізичними поняттями, сприяє формуванню такої моделі предметної області у семантичному просторі суб'єкта навчання, яка найбільш точно відображає існуючі зв'язки між матеріальними об'єктами фізичної реальності і допомагає розв'язувати практичні задачі різного ступеня складності. Таким чином формується загальна здатність учня розв'язувати проблеми (розв'язувати завдання), які виникають у реальних життєвих ситуаціях, здатність учня аналізувати і діяти з позиції розуміння фізичної картини світу. Отже, відбувається формування і розвиток предметної компетентності учня з фізики.

Нами встановлено, що використання засобів мультимедійних технологій у процесі навчання фізики основної школи сприяє підвищенню ефективності процесу опанування учнями понятійного апарату фізики. Встановлення та активізацію зв'язків між окремими фізичними поняттями доцільно організувати шляхом виконання різних видів навчально-пізнавальної діяльності, використовуючи програмні засоби мультимедійних технологій (презентаційні ряди, динамічні карти (рис.1), флеш-анімації (рис.2), відеофрагменти, комп'ютерні моделі тощо).



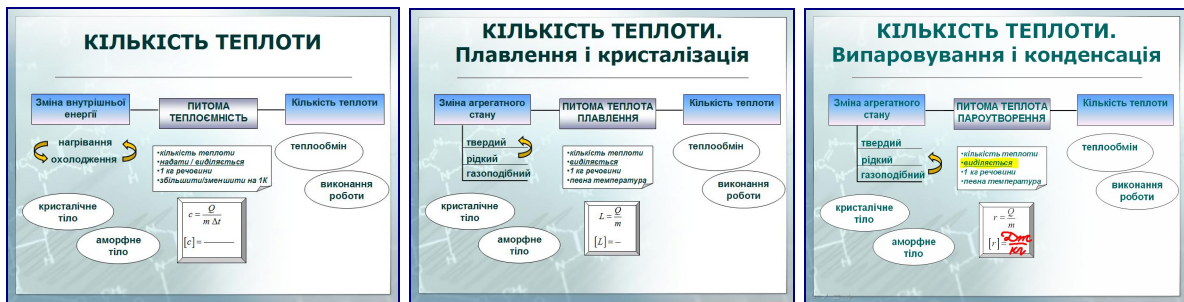


Рис. 1. Екранні образи динамічних карт формування фізичних понять з теми «Кількість теплоти»



Рис. 2. 3D анімований фільм «Як насправді працює двигун автомобіля?»

Використання мультимедійних засобів у процесі навчання фізики основної школи допомагає учителю фізики здійснювати певні педагогічні функції та виконувати педагогічні дії, спрямовані на формування предметної компетентності учнів з фізики, а саме: сприяти організації продуктивного комунікативного простору, створити сенсорно-перцептивну опору під час сприймання та засвоєння навчального матеріалу з фізики, моделювати роботу наукової лабораторії, створити масивне допоміжне джерело навчального матеріалу, результативно управляти навчальною діяльністю учня, стимулювати позитивний емоційний фон навчання фізики.

Нами показано, як, використовуючи дидактичні особливості мультимедійних засобів навчання, можливо інтегрувати абстрактність теоретичного з конкретикою і наочністю практичного фізичного знання, розвивати понятійне мислення учнів, формувати інформаційну та функціональну моделі предметної області в індивідуальній свідомості учня. Зокрема, розроблена методика підготовки учнями індивідуальних інформаційних домашніх завдань з фізики як елементів технології навчального портфоліо. Індивідуальне інформаційне домашнє завдання (ІДЗ) спрямоване на пошук, відбір і аналіз інформації, а також узагальнення отриманого фактичного матеріалу. ІДЗ є засобом організації самостійної пізнавальної діяльності учнів, результатом виконання якого є розвиток усіх складових предметної компетентності учня з фізики. ІДЗ з фізики має інтелектуальне, евристичне і творче навантаження. Індивідуальність виконання підкріплюється не свободою вибору теми, а індивідуальним вибором шляхів здійснення. Варіативність забезпечується вибором джерел інформації, ступенем складності, засобами дій, вибором форми та повноти змісту кінцевого продукту (реферат, усна доповідь, презентація тощо). Виконання ІДЗ надає учню більш реальної можливості досягти успіху при здійсненні пізнавальної діяльності.

Розроблено етапи виконання учнем ПДЗ (пошуковий, аналітичний, презентаційний, рефлексивний), вимоги до результату. Методика забезпечує системність та варіативність способів організації мислення і діяльності учнів, задовольняє вимогу відтворюваності.

У дослідженні формування предметних компетентностей учнів у процесі навчання фізики основної школи нами зроблено акцент на підвищення ролі мультимедійних технологій як засобу організації педагогічної взаємодії. При використанні засобів мультимедійних технологій у навчальному процесі відбувається інтерактивна інструментальна педагогічна взаємодія, спрямована на опосередкування зв'язку між предметно-знаковим середовищем, в якому зафіксована навчальна фізична задача (об'єкт вивчення), і учнем як суб'єктом пізнання. Інструментальна педагогічна взаємодія є ускладненою, оскільки визначена системою цілей трьох суб'єктів: учителя, учня і розробника мультимедійного навчального продукту.

Таким чином, нами створена методика формування предметної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики з використанням засобів мультимедійних технологій.

Ця методика ґрунтується на наступних положеннях:

- Дидактичні принципи, які відображають об'єктивні закономірності навчального процесу, виконують роль вихідних постулатів.
- Компетентнісний підхід підсилює практичну орієнтованість навчання, прагматичний аспект фізичної освіти в основній школі. Акцентує увагу на накопиченні учнівського досвіду навчально-пізнавальної діяльності як основи розвитку вмінь реалізовувати на практиці фізичні знання, розв'язувати фізичні задачі.
- Система компетентнісно орієнтованих навчальних задач спрямована на формування та розвиток структури фізичних знань учнів основної школи (фізичних понять і зв'язків між ними).
- Організація навчального процесу створює умови для формування в учнів досвіду самостійного розв'язання пізнавальних, світоглядних, комунікативних, організаційних та інших завдань, які передбачені змістом і цілями навчання фізики в основній школі.
- Навчальне середовище, у якому використовуються засоби мультимедійних технологій, ініціює виникнення та забезпечує задоволення потреби суб'єктів навчального процесу у використанні різних інформаційних джерел.
- Оцінювання результатів навчальної діяльності учнів у процесі експериментального навчання базується на традиційному аналізі рівнів навчальних досягнень у комплексі з дослідженням динаміки формування в учнів концепту предметної галузі, яку вони вивчають.

Ці положення становлять методичну основу створеної нами функціональної моделі, яка відображає логіку організації діяльності учителя

фізики по формуванню предметної компетентності учнів у процесі навчання фізики з використанням мультимедійних технологій; демонструє можливості мультимедійних засобів для розв'язання проблем формування навчальних умінь та досвіду самостійної пізнавальної діяльності учнів (рис. 3).

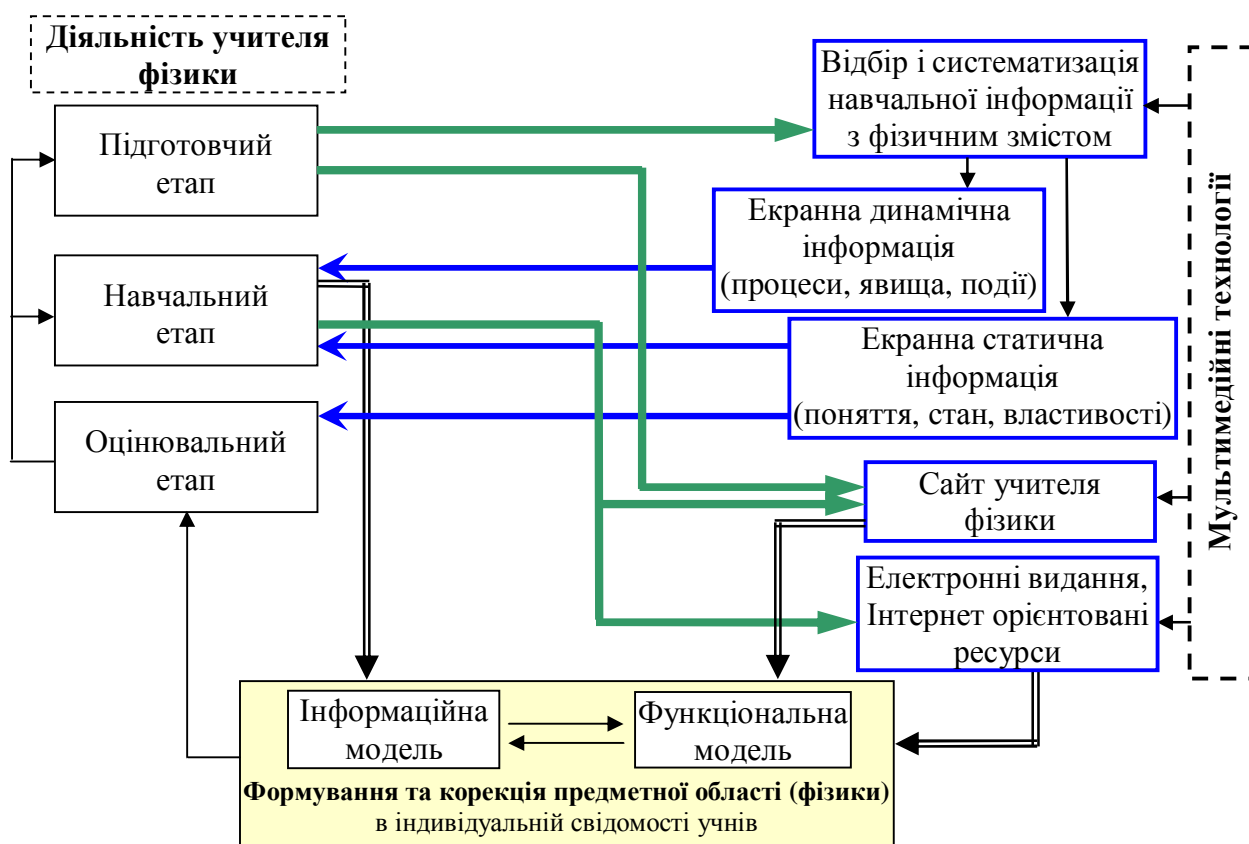


Рис. 3. Функціональна модель методики формування загальноосвітнього рівня предметної компетентності учнів з фізики засобами мультимедійних технологій

У третьому розділі «Педагогічний експеримент і аналіз його результатів» описано проведення педагогічного експерименту, апробацію методики оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів з фізики основної школи, математичне опрацювання та інтерпретацію результатів експериментального дослідження.

Педагогічний експеримент проводився у три етапи протягом 2005-2008 рр. в умовах реального навчального процесу у звичному для учнів оточенні. Експериментально досліджено коло питань, пов'язаних з ефективністю методик навчання, впливом способів та засобів організації навчального процесу на формування предметної компетентності як комплексної характеристики особистості учнів.

Проведення педагогічних вимірів надало можливість простежити, в якому напрямі здійснюється «рух» сформованості семантичного простору предметної області учня відносно семантичного простору предметної області, сформованої у експерта. У випадку віддалення у навчальному процесі

здійснено корекцію педагогічного впливу шляхом підбору відповідних індивідуальних завдань на основі фактора, який найбільше вплинув на віддалення результату учня від «експерта». Інверсія семантичного диференціалу на заключному етапі педагогічного експерименту виявилася у наближенні моделі предметної області фізики, яка сформована в учня, до моделі предметної області «колективного експерта». Що вказує на позитивну динаміку формування предметних компетентностей з фізики у учнів в експериментальних групах. Для математичного підтвердження достовірності отриманих результатів педагогічного експерименту було використано G-критерій знаків, який дає можливість отримати об'єктивні результати на масивах невеликого обсягу. На рис. 4 за допомогою тривимірної гістограми представлено приклади результатів вимірювань, значень семантичного диференціалу за трьома категоріями (групи семантичних пар, які використовують фізичні поняття сформовані в учнів) і рядами даних (результати середніх значень оцінювання цих пар окремими учнями на початку та в кінці експерименту та оцінювання експертами).

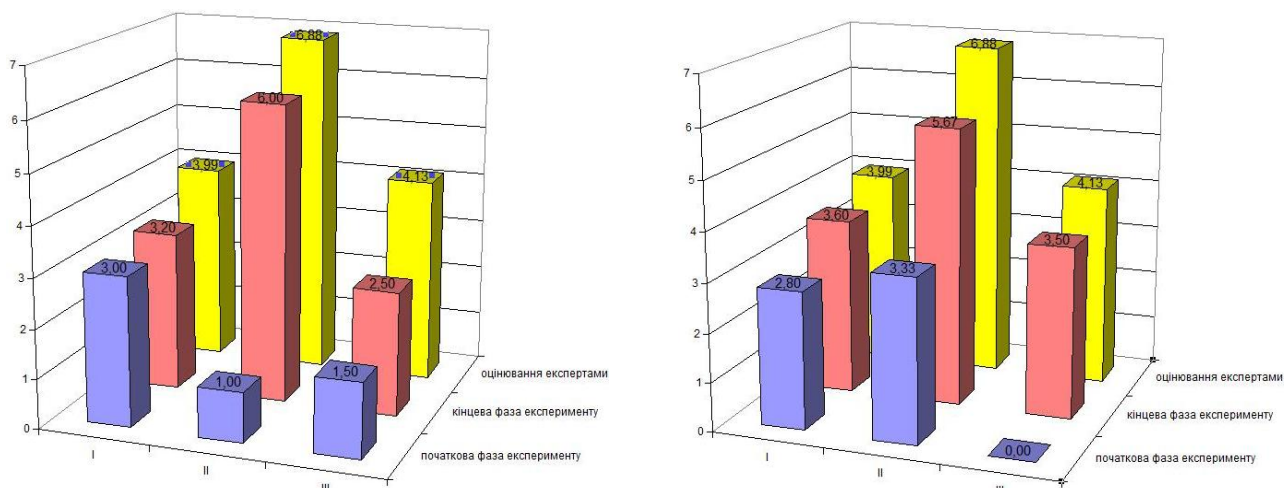


Рис. 4. Гістограми зведених результатів середніх значень оцінювання окремими учнями та експертами груп семантичних пар фізичних понять

Результати дослідження за методиками Є.П. Ільїна змін мотиваційного компонента компетентності учнів з фізики, які відбулися протягом експерименту, вказують на те, що активне використання практикоорієнтованих завдань з курсу фізики основної школи, залучення у процесі навчання різних джерел інформації та засобів мультимедійних технологій, сприяє розумінню учнем цілей, завдань і способів здійснення навчальної діяльності як особистісно значущих.

Статистичний аналіз даних з використанням непараметричного критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні дозволив послідовно порівняти статистичні дані результатів дослідження навчальних досягнень учнів протягом експерименту з результатами діагностичного тестування на початку наступного навчального року. Аналіз результатів вказує на

достатньо високу якість сформованих на довготривалу перспективу вмій учнів використовувати знання з фізики і свідчить про перехід системи знань у особистісно значущу.

Метод рангової кореляції  $r_s$  Спірмена дозволив визначити силу і напрям кореляційної залежності між двома ознаками: зміни моделі предметної області в індивідуальній свідомості учнів (інверсія семантичного диференціалу) та спрямованості мотивації навчальної діяльності, які спостерігалися за період проведення педагогічного експерименту. Математична обробка даних вказує на кореляцію між наближенням семантичного диференціала і тенденцією переваги спрямованості учнів на знання, як статистично значущу і додатну ( $r_{s \text{ емп.}} \approx 0,43$ ,  $r_{s \text{ емп.}} > r_{s \text{ крит}}$  на рівні значимості  $p \leq 0,05$ ).

Проаналізовано внутрішній емоційний стан учнів за низкою факторів, серед яких: страх самовираження на уроці фізики, страх ситуації перевірки знань з фізики, невпевненість у досягненні успіху в навчанні фізики. Дослідження рівня тривожності показало, що високий рівень мають лише 4,3 % учнів, які навчалися фізики за експериментальною методикою. Встановлено, що запропонована методика компетентісно орієнтованого навчання фізики створює сприятливий емоційний фон навчально-пізнавальної діяльності учнів основної школи.

Таким чином, нами обґрунтовано та експериментально доведено ефективність методики формування компетентностей учнів з фізики, що ґрунтується на використанні засобів мультимедійних технологій у навчальному процесі основної школи.

## ВИСНОВКИ

У ході дослідження були виконані всі його завдання. Результати теоретичного та експериментального досліджень ефективності методики формування компетентностей з фізики учнів основної школи засобами мультимедійних технологій підтвердили гіпотезу дослідження і дали можливість сформулювати такі висновки:

1. Проведений аналіз стану дослідження проблеми використання компетентісних підходів у навчанні фізики учнів основної школи показав різноманітність підходів до визначення концептуального апарату проблеми компетентності. Характерним є широкий спектр підходів до тлумачення поняття «компетентність»: від ціннісного орієнтиру освіти і виховання до очікуваного результату розвитку особистості на певному освітньому етапі. Технологія, методика та засоби формування компетентності учнів із фізики основної школи вивчені недостатньо. Переважною більшістю дослідників визначено, що предметні компетентності мають діяльнісну основу, методика формування компетентностей учнів з фізики основної школи забезпечує розвиток їх здатності застосовувати отримані у процесі навчання знання і

уміння в життєвих ситуаціях, а також створювати умови для успішної подальшої навчальної діяльності в галузі фізики. Дослідження процесу формування предметних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів (поряд з ключовими та загальнопредметними) та експериментальна перевірка результатів цих досліджень залишається актуальним.

Проведене теоретичне дослідження надало нам можливість визначити сутність поняття «загальноосвітній рівень предметної компетентності учнів із фізики», як системної властивості особистості учня, яка виражається в наявності у нього міцних знань з фізики, які відповідають певному ступеню навчання, в умінні застосовувати ці знання для пояснення природних явищ і процесів з позиції розуміння природничо-наукової картини світу, розв'язувати навчальні задачі і завдання практичного змісту, в здатності пов'язувати зміст програмного навчального матеріалу з розвитком технологій. Компетентність учня з фізики як інтегральне якісне особистісне утворення складається з мотиваційного, світоглядного, змістово-процесуального та рефлексивного компонента.

2. Розроблена система практико-орієнтованих фізичних задач, яка спрямована на засвоєння учнями системи наукових знань, способів діяльності, на накопичення досвіду творчої діяльності, досвіду рефлексії та формування ціннісних ставлень особистості створює умови для розвитку всіх компонентів предметної компетентності учнів з фізики. Основні особливості компетентнісного підходу в навчанні фізики полягають у підсиленні практичної спрямованості навчання; акцентуванні уваги на накопичення учнями досвіду навчально-пізнавальної діяльності як основи розвитку умінь реалізовувати на практиці фізичні знання, розв'язувати задачі; створенні умов формування в учнів досвіду самостійного розв'язання пізнавальних, світоглядних та комунікативних завдань із залученням різних інформаційних джерел та технічних засобів.

3. Доведено, на підставі аналізу методичних властивостей використання мультимедійних технологій як засобів навчання фізики в основній школі та результатів спеціально організованого педагогічного експерименту, що на сучасному етапі розвитку педагогічної науки та практики роль мультимедійних технологій у навчанні визначається, насамперед, у розширенні можливостей та вдосконалені технічних засобів навчання як складових навчального середовища. Ефективність навчання зростає, якщо засоби мультимедійних технологій на уроках фізики застосовують підчас моделювання процесів, які неможливо спостерігати в умовах шкільного фізичного кабінету, як інструмент дослідження з метою прогнозування або підтвердження результатів реального фізичного експерименту, як потужне джерело інформації, а також для організації самостійної роботи учнів та підготовки учителя фізики до уроку.

4. Обґрунтовано і розроблено методику використання засобів мультимедійних технологій з метою активного педагогічного впливу на

формування компетентності учнів з фізики шляхом створення продуктивного комунікативного простору навчального процесу, створення сенсорно-перцептивної опори під час сприймання та засвоєння навчального матеріалу з фізики, моделювання роботи фізичної лабораторії, використання мультимедійних навчальних продуктів як масивного допоміжного джерела навчального матеріалу, стимулювання навчально-пізнавальної діяльності шляхом створення позитивного емоційного фону процесу навчання фізики. Вперше доведено, що розв'язання учнями системи практико-орієнтованих фізичних завдань, які вимагають залучення різних джерел інформації (спеціальна література, мультимедійні продукти, об'єкти природи, середовище комунікацій), сприяє формуванню їх предметної компетентності в межах програми фізики основної школи та підвищенню якості самостійної пізнавальної діяльності. Вперше теоретично обґрунтовано і розроблено методику оцінювання рівня сформованості компетентностей з фізики учнів основної школи, яка базується на методі семантичного диференціала.

5. Експериментально досліджено позитивну динаміку формування компетентностей з фізики учнів основної школи засобами мультимедійних технологій. Аналіз даних, отриманих у ході експерименту, свідчить про те, що використання методу семантичного диференціала у комплексі зі стандартними методами оцінки навчальних досягнень учнів, дослідження мотиваційної сфери особистості та дослідження загального внутрішнього емоційного стану учнів, який супроводжує навчання фізики, надає можливості більш повно визначити якість формування загальноосвітнього рівня предметної компетентності учнів із фізики, а отже оцінити результативність обраних форм і методів навчання фізики.

Дисертаційне дослідження не вичерпує всіх аспектів формування предметної компетентності учнів у процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій. Подальше дослідження означеної проблеми доцільно проводити для профільної школи, підсилюючи увагу до формування рефлексивного компонента предметної компетентності учнів та їх професійної орієнтації, а також враховуючи неперервне швидке вдосконалення технічних засобів навчання.

### **Основні положення дисертації відображено в таких публікаціях:**

#### **Статті у наукових фахових виданнях**

1. Пінчук О. П. Дидактичний аспект проблеми визначення мультимедіа в освіті / О. П. Пінчук // Наукові записки. Серія педагогічні та історичні науки. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова. – 2006. – Вип. LXIV (64). – С. 178–184.

2. Пінчук О. П. Проблема визначення мультимедіа в освіті: технологічний аспект / О. П. Пінчук // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2007. – Вип.46. – С. 55–58.

3. Пінчук О. П. Актуальні проблеми використання засобів мультимедійних технологій в основній школі / О. П. Пінчук // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К. : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2007. – Вип. 47. – С. 107–111.

4. Пінчук О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 3(4). – Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>.

5. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / О. П. Пінчук // Наукові записки. Серія педагогічні та історичні науки. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2007. – Вип. LXVI (66). – С. 155–164.

6. Пінчук О. П. Результати експериментальних досліджень застосування мультимедійних технологій в навчальному процесі базової школи / О. П. Пінчук // Проблеми освіти : наук. зб. – К. : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2008. – Вип.55. – С.41–50.

7. Пінчук О. П. Оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів основної школи методом семантичного диференціала в процесі навчання фізики / Ю. О. Жук, О. П. Пінчук // Наук. часопис НПУ імені М. П. Драгоманова (пед. науки). – 2008. – Вип. 12. – С. 120–127.

8. Пінчук О. П. Деякі аспекти підвищення якості самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі компетентісно орієнтованого навчання / О. П. Пінчук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : зб. наук.-метод. праць. – Рівне : Волинські обереги, 2009. – Вип. 12. – С. 122–127.

9. Пінчук О. П. Вдосконалення моделі предметної області в індивідуальній свідомості учнів як необхідна умова розвитку їх предметної компетентності / О. П. Пінчук // Наукові записки (пед. науки). – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Вип. 82. – Частина 1. – С.80–84.

10. Пінчук О. П. Розвиток предметної компетенції учнів шляхом осучаснення змісту фізичної освіти / О. П. Пінчук // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – №3 (72). – С.13–20.

11. Пінчук О. П. Оцінювання результатів педагогічного впливу в контексті компетентісно зорієнтованого навчання фізики [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 3(11). – Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em11/emg.html>.

12. Пінчук О. П. Інтерактивні комп'ютерні моделі на уроках фізики основної школи / О. П. Пінчук // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 234–236.



13. Пінчук О. П. Особливості подання змісту навчання фізики у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітньої школи / О. П. Пінчук // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – Київ : Педагогічна преса, 2010. – № 2. – С. 99–102.

14. Пінчук О. П. Підвищення ефективності процесу опанування учнями понятійного апарату фізики засобами мультимедійних технологій [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 3(17). – Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em17/emg.html>

#### **Матеріали науково-практичних конференцій та тези доповідей**

15. Пінчук О. П. Математичне моделювання як стрижень загальнопредметної компетентності у фізиці / О. П. Пінчук // Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє. : міжнарод. наук.-практ. конф., 16-18 жовтня 2007 р. : тези доповід. – Київ, 2007. – С. 248 – 249.

16. Пінчук О. П. Особливості педагогічної взаємодії у навчальному середовищі в умовах використання засобів мультимедійних технологій / О. П. Пінчук // Проектування освітніх середовищ як методична проблема : Всеукр. наук.-практ. конф., 16–19 вересня 2008 р. : тези доповід. – Херсон, 2008. – С. 209–211.

17. Пінчук О. П. Психолого-педагогічні особливості використання засобів мультимедійних технологій у навчанні / О. П. Пінчук // Теоретико - методологічні засади підготовки педагогічних кадрів у поліетнічному регіоні : Міжнар. наук.-практ. конф., 4–5 грудня 2008 р. : тези доповід. – Ужгород, 2008. – С. 67–68.

18. Пінчук О. П. Сучасний стан проблеми оцінювання результатів компетентнісно орієнтованого навчання фізики / О. П. Пінчук // Фізико-технічна освіта у гуманістичній парадигмі : II Міжнар. наук.-практ. конф., 10–13 вересня 2009 р. : тези доповід. – Керч, 2009. – С. 132–135.

19. Пінчук О. П. Дослідження проблем формування предметних компетентностей учнів у процесі навчання фізики / О. П. Пінчук // Проблеми та перспективи фізико-математичної освіти в контексті сучасних тенденцій розвитку освітнього простору та педагогічних технологій : III Всеукр. наук.-метод. конф. „Рішельєвські читання”, 15–17 жовтня 2009 р. : тези доповід. – Одеса, 2009. – С. 108–110.

20. Пінчук О. П. Створення навчальних ситуацій у комп'ютерно орієнтованому середовищі загальноосвітньої школи / О. П. Пінчук // Освіта в інформаційному суспільстві: до 25-річчя шкільної інформатики : Всеукр. наук.-практ. конф., 13–14 травня 2010 р. : тези доповід. – Київ, 2010. – С. 112.

21. Пінчук О. П. Формування понятійного апарату учнів з фізики засобами мультимедійних технологій з метою розвитку їх предметної компетентності / О. П. Пінчук // Засоби і технології сучасного навчального середовища : Всеукр. наук.-практ. конф., 21–22 травня 2010 р. : тези доповід. – Кіровоград, 2010. – С. 203–205.

## АНОТАЦІЇ

**Пінчук О. П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2011.

У дисертації на основі теоретичного аналізу науково-педагогічних джерел компетентісно орієнтованого навчання і вивчення сучасного стану використання засобів мультимедійних технологій виявлено форми і методи навчання, які сприяють підвищенню рівня сформованості предметної компетентності учнів при навчанні фізики в основній школі, і створюють можливість реалізувати розвиваючий потенціал засобів мультимедійних технологій.

Розроблено структуру та змістовне наповнення системи предметних компетентностей з фізики учнів основної школи, обґрунтовано науково-методичні основи формування предметних компетентностей з урахуванням основних засад практико та особистісно орієнтованого навчання. Доведена дидактична ефективність експериментальної методики навчання фізики засобами мультимедійних технологій, яка побудована на активному використанні у навчальному процесі практико-орієнтованих ситуативних задач та елементів технології навчального портфолію.

Розроблена та експериментально апробована методика оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів з фізики.

**Ключові слова:** предметна компетентність учня, особистісно-орієнтоване навчання, технічні засоби навчання, мультимедіа.

**Пинчук О. П. Формирование предметных компетентностей учащихся основной школы в процессе обучения физике средствами мультимедийных технологий.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2011.

Диссертация посвящена проблеме повышения эффективности формирования предметных компетентностей учащихся в процессе обучения физике в основной школе путем реализации дидактического потенциала средств мультимедийных технологий (СММТ).

Диссертация содержит аналитический обзор научно-методической, психолого-педагогической литературы по исследуемой проблеме. Ретроспективный анализ используемых в различных отраслях и

литературных источниках определений понятия «мультимедиа», а также изучение результатов внедрения СММТ в школьное образование позволили уточнить содержание понятия «средство мультимедийных технологий» как дидактического средства и раскрыть особенности реализации его развивающего потенциала в процессе обучения физике.

В диссертационном исследовании проведен анализ понятийного аппарата компетентностного подхода в дидактике, дано определение понятию «предметная компетентность по физике ученика основной школы». Исследована структура предметной компетентности учащихся, выделены мотивационный, мировоззренческий, содержательно-процессуальный и рефлексивный компоненты предметной компетентности. Предметные компетенции по физике рассмотрены автором с позиции образовательных результатов обучения, которые заключаются в освоении учащимися совокупности научных знаний, способов учебно-познавательной деятельности, приобретения опыта творческой деятельности, рефлексии и ценностных отношений. Накопление учащимися опыта учебно-познавательной деятельности рассматривается как основа развития умений реализовывать на практике знания в предметной области.

Исследование позволило констатировать, что использование СММТ дает возможность учителю создавать такую систему практико-ориентированных учебных ситуаций, которая способствует развитию понятийного мышления учащихся, формированию в сознании учащегося научной информационной и практико-ориентированной функциональной модели предметной области. Установлено, что использование СММТ в процессе обучения физике способствует формированию содержательно-процессуального компонента предметной компетентности учащихся. Использование мультимедийной техники в учебно-воспитательном процессе основной школы инициирует повышение интереса к развитию науки и новейших технических разработок, положительно влияет на формирование мотивационной и мировоззренческой компоненты предметной компетентности учащихся.

Автором разработана функциональная модель методики формирования предметной компетентности учащихся основной школы с использованием СММТ в процессе обучения физике. Модель определяет базовые связи основных структурных компонентов, которые возникают в процессе деятельности учащихся, педагога и тем самым обеспечивают ее развитие.

Диссертационное исследование позволило теоретически и экспериментально обосновать научно-методические основы формирования предметных компетентностей с учетом идей практико- и личностно-ориентированного обучения. Доказана дидактическая эффективность экспериментальной методики обучения физике средствами мультимедийных технологий, которая построена на активном использовании в учебном процессе практико-ориентированных ситуативных задач и элементов технологии учебного портфолио.

Автором создана и экспериментально апробирована методика оценивания динамики формирования предметных компетентностей учащихся по физике с использованием метода семантического дифференциала. В диссертации дано описание проведенного педагогического эксперимента. Выводы эксперимента подтверждены статистической обработкой результатов.

Анализ полученных в ходе экспериментального исследования данных на основе качественных и количественных показателей подтверждает эффективность предлагаемой методики формирования предметных компетентностей учащихся основной школы в процессе обучения физике средствами мультимедийных технологий.

**Ключевые слова:** предметная компетентность ученика, личностно-ориентированное обучение, технические средства обучения, мультимедиа.

**Pinchuk O. P. Formation of subject competency of basic school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies. – Manuscript.**

Dissertation for getting of the candidate degree of pedagogical sciences for speciality 13.00.02. – The theory and method of teaching (physics) – M.P. Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2011.

On the basis of scientifically pedagogical sources of competency and oriented theoretical analysis and search of modern state of multimedia technologies use forms and methods of study, which are instrumental in level increase of students subject competency in teaching physics in basic school and which provide conditions for implementation of developing potential of multimedia technology facilities are determined in dissertation

A structure and notional matter of basic school students' subject competency system in physics, scientific and methodical essential bases of subject competency forming with consideration for basic principles of practical and personal oriented education are developed.

Didactics efficiency of experimental method of physics studies by means of multimedia technology facilities, which is formed on the active use in the educational process of the practical and oriented situational tasks and elements of technology of educational portfolio, is proved.

The evaluation method of students' formed subject competencies level in physics is developed and experimentally proved.

**Key words:** students subject competency, individual oriented studying, teaching facilities, multimedia.