

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

Засєкіна Тетяна Миколаївна

УДК 53(07):004:371.3

**Використання системи дидактичних засобів в умовах диференційованого
навчання фізики**

13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Дисертацією є рукопис

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

Науковий

керівник: доктор педагогічних наук, професор
Сиротюк В.Д.,
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова,
завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і
астрономії

Офіційні

опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Павленко А.І.
Запорізький обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти;

кандидат педагогічних наук, кандидат педагогічних наук,
с.н.с.,
Костюкевич Д.Я.,
Інститут педагогіки АПН України

Захист відбудеться « 13.05. 2009 року о 16⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601. м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий 12.04.2009 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
Є.В.Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми зумовлена соціальним запитом щодо спрямування процесу навчання на формування життєвої компетентності особистості учня; тим, що дидактичні засоби разом з принципами, формами і методами навчання виступають як ресурси здійснення навчально-виховної діяльності, і їх структурно-упорядкована взаємодія створює умови для ефективного досягнення цілей навчання і виховання, а також необхідністю розробки теоретичних та методичних засад системного використання дидактичних засобів у сучасних умовах диференційованого навчання фізики.

Проблемами визначення педагогічних вимог до дидактичних засобів, виявлення їх функцій та методик ефективного використання присвячені дослідження науковців та методистів. У працях В. Бикова, О. Бугайова, Ю. Вороніна, А. Гуржія, О. Денисова, В. Євдокимова, Ю. Жука, Д. Костюкевича, Ч. Куписевича, І. Лернера, Т. Назарової, Є. Полат, В. Оконя, Л. Пресмана, І. Орлової, В. Сиротюка, М. Скаткіна, Г. Суворової, М. Шахмаєва, С. Шаповаленка, М. Шута та ін. описані питання використання дидактичних засобів у середніх загальноосвітніх школах. Значна кількість методичних розробок присвячена методиці і техніці шкільного фізичного експерименту (Л. Анциферов, В. Буров, С. Величко, С. Гайдук, Г. Гайдучок, Ю. Галатюк, Д. Галанін, А. Гуржій, Ю. Жук, Б. Зворикін, Є. Коршак, Б. Миргородський, М. Нечипорук, В. Нижник, Ю. Оришин, В. Синенко, Н. Федішова, Т. Шамало та ін.), технічним засобам навчання (С. Архангельський, В. Баштовий, Є. Белкін, В. Волинський, Є. Коршак, Г. Коджаспірова, Д. Костюкевич, В. Ожогін, О. Трофимов, Є. Перепелиця, Л. Прессман, А. Сердюк, Г. Суворова, Л. Чашко, М. Шахмаєв, Я. Шостак та ін.), комп'ютерно-інформаційним засобам (Ю. Биков, О. Бугайов, В. Волинський, Б. Гершунський, М. Головка, В. Грищенко, В. Далингер, В. Дем'яненко, А.Єршов, М. Жалдак, Ю. Жук, О. Желюк, В.Лапінський, П. Маланюк, Ю. Машбиць, В. Муляр, Є. Полат, В.Сергієнко, Н. Сосницька, М. Шут та ін.).

Високо оцінюючи наукове і практичне значення виконаних досліджень проблеми використання дидактичних засобів на уроках фізики в середній загальноосвітній школі, потрібно відзначити, що у зв'язку з переходом на 12-річний термін навчання деякі її аспекти потребують нових досліджень. Уже сьогодні старша школа функціонує як профільна, що забезпечується змінами цілей, змісту, структури та організації навчального процесу. Це зумовлює нові підходи до розроблення методики використання дидактичних засобів з фізики в умовах профільного навчання і особливо в класах, де фізика вивчається на профільному рівні.

Наведені обставини обумовили вибір теми дисертаційного дослідження **«Використання системи дидактичних засобів в умовах диференційованого навчання фізики»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова «Зміст, форми, методи і засоби фахової підготовки вчителів» (протокол № 6 від 25.12.2006 р.), науково-дослідної роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання «Методика застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в пілотних загальноосвітніх навчальних закладах» (ДР № 0106U000753) та у відповідності з експериментальною програмою Авіакосмічного ліцею Національного авіаційного університету «Модель комплексного впровадження інформаційних технологій навчання» (наказ ГУОН м. Києва №298 від 21.12.2007 р.).

Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 4 від 01.12.2005 р.) та узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №3 від 20.03. 2007 р.).

Мета дослідження полягає у підвищенні ефективності та результативності процесу навчання фізики в класах фізико-математичного профілю, детермінантом якості якого є використання, адаптованої до цього профілю системи дидактичних засобів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасний стан організації диференційованого навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах та розробити технологію диференційованого навчання фізики в класах фізико-математичного профілю.

2. Дослідити дидактичні засоби з фізики з метою вивчення їх як складових єдиної системи з узгодженим функціонуванням усіх компонентів.

3. Удосконалити наявні та розробити нові дидактичні засоби, що входять до створеної системи засобів навчання для класів фізико-математичного профілю.

4. Розробити методику використання системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю.

5. Експериментально перевірити ефективність методики використання системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю, виявити її вплив на становлення навчально-пізнавальної, професійної, комунікативної, інформаційної та інших компетентностей учня.

Об'єктом дослідження є процес навчання фізики у класах фізико-математичного профілю.

Предмет дослідження – система дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю.

Для досягнення поставленої мети, розв'язання завдань дослідження застосовувався комплекс **методів дослідження**. *Теоретичні методи*: методи аналізу, порівняння, узагальнення на основі вивчення психолого-педагогічної, науково-методичної (монографічної, навчальної та періодичної) і спеціальної літератури для з'ясування стану дослідження проблеми використання дидактичних засобів в умовах диференційованого навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах; *системний метод* для комплексного дослідження дидактичних засобів; *візуальні методи (схеми)* для отримання синтезованого уявлення про досліджуваний об'єкт і наочного зображення його структури та зв'язків; *термінологічні, класифікаційні та історичні методи* для конкретизації понять дослідження, установлення взаємозв'язку і субординації понять, їх історичного становлення.

Під час розроблення методики застосовувався *метод гіпотези та емпіричні методи* дослідження: спостереження за навчально-виховним процесом у загальноосвітніх навчальних закладах; *опитування та анкетування* експертів, учнів та вчителів; *педагогічний експеримент* (констатуючий, пошуковий і формуючий) за безпосередньою участю дисертанта; оцінювання результатів дослідження і обґрунтування висновків з використанням *статистичних методів*.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що:

- *уперше* обґрунтовано та створено систему дидактичних засобів з фізики для класів фізико-математичного профілю, яка реалізує принципи диференційованого навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах;

- *удосконалено* методику використання традиційних та розроблених дидактичних засобів за рахунок реалізації диференційованого, системного та технологічного підходів до процесу навчання фізики у класах фізико-математичного профілю, а саме: проектуванням програми дій вчителя та учнів при вивченні розділу або теми, формуванням тематичної системи дидактичних засобів, упровадженням накопичувальної системи оцінок;

- *набула подальшого розвитку* технологія створення і використання засобів навчання нового покоління – електронного навчального посібника, конструктивною особливістю якого є можливість одночасно вивчати теоретичний навчальний матеріал та працювати у «робочій зоні», що забезпечує організацію індивідуального навчання і самонавчання, утворює навчально-пізнавальне середовище, спрямоване на сприймання та засвоєння знань, формування відповідних умінь та навичок, управління навчально-пізнавальною діяльністю;

- *установлено*, що використання системи дидактичних засобів, створеної для умов фізико-математичного профілю, сприяє підвищенню ефективності процесу навчання фізики та становленню професійної, комунікативної, інформаційної та інших видів компетентностей учня.

Практичне значення дослідження визначається тим, що:

- *створено* нові дидактичні засоби: електронний посібник «Електричні коливання»; робочі зошити для фронтальних лабораторних робіт; посібник «Фізика. Теорія. Задачі. Лабораторні роботи», які інформаційно та функціонально доповнюють систему засобів навчання для учнів 10–11-х класів фізико-математичного профілю та *виявлені* напрями вдосконалення наявних дидактичних засобів;

- *розроблено* методiku використання системи дидактичних засобів з фізики, яка у взаємодії з іншими компонентами навчально-виховного процесу сприяє розв'язанню нових педагогічних завдань, що ставляться в умовах профільного навчання;

- *упорядковано* програму спецкурсу «Прикладна фізика» для учнів 11-х класів фізико-математичного профілю.

Достовірність наукових положень та висновків забезпечується: методологією вихідних позицій дослідження; відповідністю методів дослідження його меті і завданням; перевіркою запропонованої методики навчання фізики в класах фізико-математичного профілю; обговоренням теоретичних положень і конкретних результатів дослідження на численних конференціях і семінарах науковців, методистів та вчителів; різнобічною апробацією основних положень дисертаційної роботи в педагогічному експерименті та впровадженням розроблених методичних прийомів у практику роботи шкіл (через відповідні посібники, що видані масовим тиражем); коректним використанням отриманих наукових результатів.

Експериментальна перевірка запропонованої методики використання системи дидактичних засобів з фізики проводилася в спеціалізованій школі № 254 Святошинського району м. Києва (довідка № 103 від 10.03.08 р.), Авіакосмічному ліцеї НАУ м. Києва (довідка № 210 від 30.09.08 р.), Іванківській загальноосвітній школі I–III ступенів № 2 Київської області (довідка № 104 від 02.04.08 р.), Щасливського навчально-виховного комплексу Бориспільського району Київської області (довідка № 563 від 06.03.08 р.), Катеринопільського ліцею Черкаської області (довідка № 107 від 24.03.08 р.), Красилівського НВК «ЗОШ I–III ступенів № 5 та гімназія» Хмельницької області (довідка № 104 від 17.05.08 р.), Понінківського професійного ліцею Хмельницької області (довідка № 176 від 14.04.08 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в тому, що:

- визначені основні положення технології диференційованого навчання у класах фізико-математичного профілю;

- створена система дидактичних засобів з фізики для класів фізико-математичного профілю та визначені педагогічні вимоги до її компонентів;

- упорядкований навчальний матеріал для «Робочих зошитів для фронтальних лабораторних робіт» для учнів 10–11-х класів фізико-математичного профілю;

- запропонована методика виготовлення саморобного обладнання для проведення фізичного практикуму в класах фізико-математичного профілю.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження доповідались та обговорювались: на Міжнародній науково-практичній конференції «Чернігівські методичні читання з фізики» (м. Чернігів, 2006 р.), Міжнародному симпозиумі «Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми» (м. Кам'янець-Подільський, 2006 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-комунікаційні технології навчання» (м. Умань, 2008 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі» (м. Керч, 2007 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи» (м. Бердянськ, 2007 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Чернігівські методичні читання з фізики» (м. Чернігів, 2008 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (м. Херсон, 2008 р.), на Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії у середній і вищій школах» (м. Київ, 2002–2008 рр.), на засіданнях методичних об'єднань учителів фізики (м. Київ, 2002–2008 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковані в 23 наукових та науково-методичних працях: 18 з них – одноосібні, 5 – у співавторстві. Серед них: 20 – у фахових наукових виданнях, 3 – у матеріалах та тезах науково-практичних конференцій.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, 5 додатків на 10 сторінках, списку використаних джерел (254 найменувань, з яких 2 – іноземною мовою). Повний обсяг дисертації – 242 сторінки, основний зміст викладений на 209 сторінках. Робота містить 20 таблиць на 8 сторінках, 22 рисунки на 8 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

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

У **першому розділі «Психолого-педагогічні основи використання дидактичних засобів з фізики в умовах диференційованого навчання»** розглянуті проблеми диференційованого навчання та використання дидактичних засобів у середній загальноосвітній школі.

Різним аспектам індивідуалізації та диференціації у процесі навчання присвячені праці таких відомих дослідників: О. Бугайова, А. Бударного, І. Бутузова, С. Гончаренка, О. Ляшенка, В. Монахова, В. Орлова, І. Осмолівської, Ю. Самаріна, З. Слєпкань, П. Сікорського, В. Рибалки, І. Унт, І. Чередова, М. Шахмаєва, І. Якиманської та ін.

Метою диференційованого навчання є розкриття індивідуальності, виявлення здібностей та схильностей особистості, актуалізація функцій особистісного вибору, формування навчально-пізнавальної, профільно-предметної компетентності учня, уміння застосовувати свої знання і вчитись протягом життя. Аналізуючи науково-методичну літературу та виходячи із завдань нашого дослідження, ми визначили диференційоване навчання фізики як вид навчання, що ґрунтується на принципах диференціації та індивідуалізації, та ототожнюється із внутрішньокласною диференціацією у профільних класах.

Проведений аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури, проблематикою якої є засоби навчання, їх класифікації та дидактичні функції, розкриття їх місця та ролі у навчально-виховному процесі, показав, що дидактичні засоби з фізики мають суттєве значення для реалізації інформаційної та управлінської функцій учителя, допомагають збуджувати і скеровувати пізнавальні процеси учнів, сприяють наочності навчального матеріалу, роблять його більш доступним, забезпечують найбільш точну інформацію про явища, які вивчаються, інтенсифікують самостійну роботу учнів, дозволяють проводити її індивідуально.

Засоби навчання (дидактичні засоби) з фізики традиційно розглядаються як способи взаємодії вчителя та учнів, як способи реалізації того чи іншого методу навчання. В зв'язку з оновленням освітнього процесу надзвичайно важливо створити відповідну систему дидактичних засобів, яка б у взаємодії з іншими компонентами системи навчання, виховання і розвитку забезпечила б умови, адекватні новим педагогічним завданням.

У другому розділі «Методика використання системи дидактичних засобів у класах фізико-математичного профілю» розглянуті питання диференційованого навчання в класах фізико-математичного профілю, основи формування системи дидактичних засобів з фізики та методичні прийоми використання її складових компонентів з урахуванням інноваційних процесів, які притаманні сучасній освіті.

Досліджуючи дидактичні засоби, ми користувались системним підходом, застосовуючи його як методологічну основу. Для цього охарактеризували систему дидактичних засобів за основними ознаками, притаманними будь-якій системі: цілісністю, структурним взаємозв'язком її елементів, зв'язком з іншими системами.

Засоби навчання в категоріальному апараті дидактики так само, як і цілі, зміст, форми і методи навчання мають самостійний статус, водночас вони є системними компонентами процесу навчання фізики і за їх дидактичними функціями мають безпосередній вплив на форми та методи навчання, відображають матеріальну та інформаційну складові змісту навчального матеріалу з фізики, впливають на діяльність суб'єктів навчання, створюють умови для досягнення цілей навчання.



Рис. 1. Схема формування системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю

Створення системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю є необхідною умовою забезпечення результативного навчання фізики в цих класах. Формування складу та властивостей такої системи дидактичних засобів, методика їх використання, визначаються вимогами суспільства до випускника фізико-математичного профілю – майбутнього працівника науково-технічної та природничої галузей. Формування системи дидактичних засобів здійснюється за схемою, зображеною на рис.1, що реалізує системний та комплексний підходи в навчально-виховному процесі: визначення дидактичних функцій засобів навчання, спрямованих на досягнення цілей навчання; визначення місця і ролі кожного дидактичного засобу залежно від його основних властивостей та можливостей; організація за допомогою дидактичних засобів

різнопланової навчальної діяльності учнів (як під керівництвом вчителя, так і в ході самостійної роботи); адекватне застосування методів і прийомів роботи з дидактичними засобами.

Цілісність системи визначає спільну мету, для досягнення якої взаємодіють частини системи: матеріальні засоби та способи і прийоми їх використання. Склад системи дидактичних засобів з фізики визначається наявними матеріальними засобами (компонентами системи), структура системи – множиною цілей їх використання у процесі вивчення фізики і педагогічними технологіями для досягнення поставлених цілей.

Основними складовими компонентами визначеної нами системи дидактичних засобів є: обладнання для навчального фізичного експерименту, інформаційно-технічні та друковано-графічні засоби. Ці складові, у свою чергу, можна розглядати як окремі системи.

Удосконалюючи методику використання системи навчального фізичного експерименту для класів фізико-математичного профілю, ми виходимо з позицій розгляду її як експериментального середовища та розкриття ролі фізичного навчального експерименту у формуванні предметно-професійної компетентності майбутнього фахівця науково-природничої галузі. Навчальний фізичний експеримент, який є одночасно і методом, і засобом навчання, відіграє найголовнішу роль у процесі навчання фізики у класах фізико-математичного профілю. Компонентами системи є обладнання для проведення фізичних експериментів. Структура системи визначається двома підходами до використання шкільного фізичного експерименту: «учні – експеримент – учитель» та «вчитель – експеримент – учні». Перший підхід характеризує фронтальні лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму та дослідницькі експериментальні завдання, другий – демонстраційний експеримент та фронтальні дослідження.

Методика проведення фронтальних лабораторних робіт в умовах диференційованого навчання передбачає диференціацію змісту лабораторної роботи за рахунок доповнення її одним-двома додатковими завданнями творчого або пошукового характеру та диференціацію навчального впливу вчителя, яка реалізується через надання навчальної допомоги учню під час виконання самої лабораторної роботи.

Розроблені нами робочі зошити для фронтальних лабораторних робіт вміщують критерії оцінювання практичних знань та вмінь, рекомендації щодо вимірювання фізичних величин та обчислення похибок, таблиці абсолютних інструментальних похибок, табличні формули для обчислення похибок та інструкції до фронтальних лабораторних робіт. Інструкції розроблені згідно з критеріями оцінювання практичних знань та вмінь і містять вказівки щодо виконання роботи, контрольні запитання та додаткові завдання, які вчитель може використати як творчі завдання для учнів з високим рівнем навчальних досягнень або як основу для розробки іншого варіанта інструкції.

Постановка демонстраційних дослідів у класах фізико-математичного профілю потребує доволі високої експериментальної майстерності, пов'язаної як з використанням складного обладнання, так і з методичними прийомами його проведення, коли вчителю необхідно активно керувати плином думок учнів під час демонстрації досліду, адаптувати побачене учнями, відслідковувати засвоєння його результатів. При цьому слід враховувати, що ступінь адаптації, детальність обговорення результатів експерименту можуть бути різними залежно від когнітивних особливостей учнів. Наприклад, у класах фізико-математичного профілю значна кількість учнів не потребує пояснень учителя під час демонстрації досліду, вони спроможні самостійно проаналізувати побачене і зробити правильні висновки, тому роль вчителя під час пояснення досліду для них стає зайвою, а є учні, для яких пояснення вчителя більш визначальні, ніж сам фізичний демонстраційний експеримент. Досить важливо у класах фізико-математичного профілю застосовувати диференційований підхід до проведення демонстраційного експерименту, суть якого полягає в тому, що для демонстрації одного й того ж досліду різним групам учнів пропонуються різні завдання щодо спостереження та аналізу результатів експерименту.

Інформаційно-технічне середовище навчання фізики, на відміну від експериментального середовища, яке є суто предметним, можна розглядати як один з елементів навчального середовища всього середнього загальноосвітнього навчального закладу. Проте інформаційно-технічне середовище навчання фізики має і особливі предметні ознаки: використання комп'ютерних вимірювальних систем, віртуальний фізичний експеримент, комп'ютерне моделювання, математична обробка результатів фізичного досліду за допомогою комп'ютерних програм, візуальне його подання (графіки, діаграми, гістограми) тощо.

Матеріальною основою цього середовища навчання фізики є система інформаційно-технічних засобів, до основних компонентів якої належать програмні педагогічні засоби.

Удосконалюючи методику використання системи інформаційно-технічних засобів навчання, ми узагальнили вимоги до розробки мультимедійного екранного посібника та визначили педагогічні вимоги щодо програмного педагогічного засобу (електронного посібника).

Структуру розробленого нами електронного посібника «Електричні коливання» складають загальні, інформаційні, навчально-практичні та контрольні модулі. В загальних модулях подано: 1) критерії оцінювання навчальних досягнень, 2) вимоги навчальної програми до вивчення теми, 3) інструкцію користування цим посібником. Інформаційні модулі подано фізичною енциклопедією та збільшеними змістовими блоками, які застосовують для самостійного вивчення теоретичного матеріалу (додатково до підручника), повторення вивченого матеріалу, перегляду анімацій і відеофрагментів. Навчально-практичні модулі призначені для виконання завдань різного виду: складання узагальнюючих таблиць, робота з

конструкторами, розв'язування задач. Контрольні – для розв'язування тестів і задач.

Особливістю посібника є здійснення зворотного зв'язку, який досягається завдяки інтерактивному характеру взаємодії учня із середовищем посібника і наявності автоматизованої системи діагностики знань. До посібника включені завдання як тренажерно-навчального типу, (виконувати які учень може по декілька разів, доки не виконає його правильно, переглянути правильну відповідь, проаналізувати помилки), так і контрольні завдання, виконання яких оцінюються відповідними балами і потребує від учня відповідного рівня засвоєння знань. Технологічно посібник розроблений так, що учень одночасно може працювати у «робочій зоні» та користуватись теоретичним матеріалом.

Розроблений нами навчальний посібник «Фізика. Теорія. Задачі. Лабораторні роботи» доповнює систему друковано-графічних засобів навчання для класів фізико-математичного профілю. Посібник упорядкований з урахуванням здобутків у розробленні збірників задач та практичного досвіду навчання учнів розв'язувати задачі у класах фізико-математичного профілю.

Крім задач до змісту посібника включено короткий теоретичний матеріал, при цьому особлива увага приділяється тим питанням, які розширюють зміст програми фізико-математичного профілю, фізичні задачі, кількість та складність яких спрямовано на ґрунтовне закріплення навчального матеріалу та відпрацювання навичок і культури розв'язування задач, методичні рекомендації щодо розв'язання задач, приклади розв'язування типових задач та інструкції до фронтальних лабораторних робіт, доповнені додатковими завданнями. У додатках наведені необхідні табличні значення фізичних величин та короткі математичні відомості.

Ефективність використання системи дидактичних засобів залежить від раціональної методики навчання. Розроблена нами методика використання системи дидактичних засобів у класах фізико-математичного профілю передбачає компонування дидактичних засобів для використання їх під час вивчення окремих навчальних тем курсу фізики та конкретних уроків теми.

Процесуальною основою методики є технологія диференційованого навчання у профільних класах, яка реалізується за рахунок поділу класу на підгрупи для виконання практичної частини курсу фізики; вибору форм, методів і прийомів навчання, які забезпечують варіативний, особистісно-орієнтований план навчально-пізнавальної діяльності учнів; застосування накопичувальної системи оцінок; упровадження профільного спецкурсу. Матеріальною основою є система дидактичних засобів, яка відповідає основним вимогам фізико-математичного профілю.

Необмінною умовою реалізації розробленої нами методики є вміння відбирати адекватні засоби навчання, ефективно й комплексно їх використовувати. Для цього треба уміти складати комплекси засобів

навчання – тематичну систему дидактичних засобів – спеціалізоване матеріально-предметне середовище навчання, що проектується на основі інтегральної взаємодії компонентів навчального процесу і спрямоване на досягнення навчальних цілей вивчення певної навчальної теми курсу фізики.

Модель методики вивчення навчальної теми у класах фізико-математичного профілю узагальнено можна подати за допомогою схеми, зображеної на рис.2.

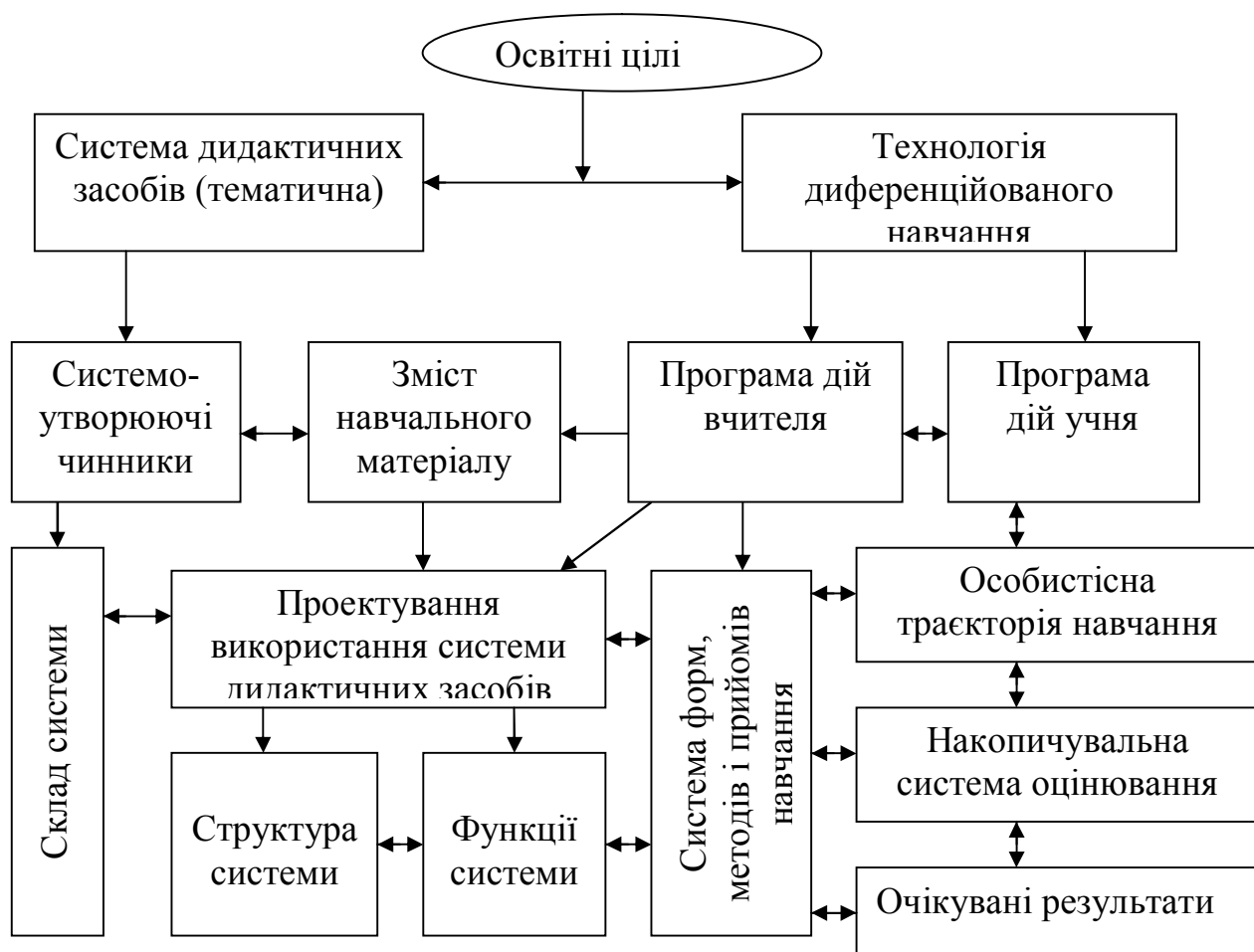


Рис. 2. Модель методики вивчення теми або розділу з фізики

Технологічним аспектом методики є: структурний аналіз змісту навчального матеріалу теми → формування тематичної системи дидактичних засобів → вибір форм, методів і прийомів навчання → складання граф-схеми вивчення теми → управління навчально-пізнавальною діяльністю → аналіз навчально-методичної роботи.

У третьому розділі «Організація та проведення педагогічного експерименту» нами розглянута методика проведення та аналіз результатів педагогічного експерименту, експертна оцінка дидактичних засобів.

У результаті дослідження ми з'ясували, що найбільш значущим дидактичним засобом учителі вважають проведення демонстраційних дослідів (97%), але лише 37% опитаних учителів використовують їх регулярно. Наступними за значущістю дидактичними засобами є: підручник (87%); фронтальні лабораторні роботи (85%), збірники задач (79%), самостійно розроблені екранні мультимедійні посібники (77%).

Використання комплекту навчальних посібників (зошитів для лабораторних робіт, посібника «Фізика. Теорія. Задачі. Лабораторні роботи», електронного посібника «Електричні коливання») полегшує підготовку вчителя до уроку та працю під час його проведення, дає змогу вчителю здійснювати індивідуальну роботу з окремими учнями, надавати їм диференційовану допомогу. Ці засоби навчання відповідають вимогам, що висуваються до сучасних дидактичних засобів, їм притаманна певна «дидактична якість».

Для вивчення стану проблеми впровадження внутрішньокласної диференціації навчання було проведено анкетування, яке показало, що майже всі опитані вчителі вважають упровадження внутрішньокласної диференціації навчання необхідною умовою підвищення його ефективності. 55% опитаних учителів основною причиною впровадження внутрішньокласної диференціації навчання вважають необхідність урахування відмінностей у здібностях, рівнях розумового розвитку і знань, способах діяльності учнів. У зв'язку з цим нами проводилась діагностика інтелектуального розвитку учнів за шкільним тестом розумового розвитку та діагностика пізнавальної сфери за тестом Айзенка.

Поряд із психологічними дослідженнями одночасно проводився моніторинг якості знань учнів експериментальних класів, які навчались за розробленою нами методикою. Для порівняння підсумків експериментального навчання використовувалися середні арифметичні значення тематичних оцінок, отриманих учнями за вивчення тем в 11-му класі (другий рік експериментального навчання). Їх розраховували за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{12} in}{\sum_{i=1}^{12} n},$$

де i – кількість балів за тему; n – кількість учнів, оцінених i балами.

Результати педагогічного експерименту, що дають змогу провести аналіз ефективності експериментальної і традиційної методик навчання, наведені в таблиці 1.

**Середні бали навчальних досягнень учнів за вивчення тем курсу
фізики 11-го класу**

\bar{X}	Тема									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
\bar{X} (КК-1)	7,23	7,24	6,34	8,02	8,23	7,34	8,22	7,57	7,45	8,45
\bar{X} (ЕК-1)	9,21	9,24	9,22	9,21	9,43	9,35	8,98	9,11	9,45	10,01
\bar{X} (КК-2)	7,12	7,45	7,23	8,12	8,05	7,21	7,79	7,34	7,25	8,54
\bar{X} (ЕК-2)	9,12	9,84	9,21	9,35	9,54	9,58	9,23	9,12	8,78	9,89

Наведені дані показують, що оцінки за вивчення тем в експериментальних класах мають тенденцію перевищувати відповідні результати у контрольних класах. Для оцінювання статистичної значущості відмінностей між ними ми використовували критерій Пірсона (метод χ^2).

Графічно результати відображені на рис. 3.

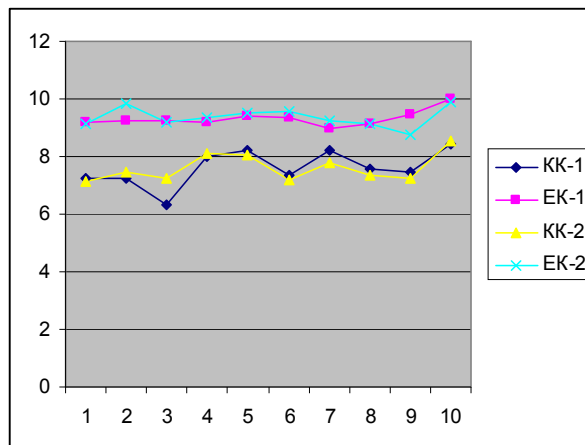


Рис. 3. Діаграма середніх балів навчальних досягнень учнів експериментальних та контрольних груп

Виявлення підвищення якості та оперативності знань учнів експериментальних класів пояснюємо доступністю і достатньою ефективністю розробленої методики використання системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю.

ВИСНОВКИ

Результати теоретичного та експериментального досліджень методичних основ використання системи дидактичних засобів з фізики

підтвердили висунуту гіпотезу дослідження і дозволили сформулювати такі висновки:

1. Профільне навчання розглядається як вид диференційованого навчання, який передбачає врахування освітніх потреб, нахилів і здібностей учнів, створення умов для навчання старшокласників відповідно до їх професійного самовизначення. У профільних (фізико-математичних) класах як відносно гомогенних угрупованнях усе ж таки необхідно застосовувати технологію диференційованого навчання фізики, яка забезпечується: вивченням фізики на профільному рівні з метою набуття компетентності для майбутньої професійної діяльності, створенням умов для диференціації навчання з широкими гнучкими можливостями, розробленням індивідуальних програм дій учнів, впровадженням накопичувальної системи оцінювання.

2. Засоби навчання в категоріальному апараті дидактики так само, як і цілі, зміст, форми і методи навчання мають самостійний статус, водночас вони є системними компонентами процесу навчання фізики і за їх дидактичними функціями мають безпосередній вплив на форми та методи навчання, відображають матеріальну та інформаційну складові змісту навчального матеріалу з фізики, впливають на діяльність суб'єктів навчання, створюють умови для досягнення цілей навчання. Зміна змісту навчання, його диференціація потребують систематичного оновлення фонду засобів навчання та умов їх ефективного використання.

3. Створення системи дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю є необхідною умовою забезпечення результативного навчання фізики в цих класах. Формування складу та властивостей такої системи дидактичних засобів, методика їх використання, визначаються вимогами суспільства до випускника фізико-математичного профілю – майбутнього працівника науково-технічної та природничої галузей. Створені нами дидактичні засоби (навчальний посібник «Фізика. Теорія. Задачі. Лабораторні роботи», робочі зошити для лабораторних робіт, електронний посібник «Електричні коливання») інформаційно та функціонально доповнюють систему дидактичних засобів для класів фізико-математичного профілю. Електронний навчальний посібник інтегрує функції кількох елементів системи дидактичних засобів, забезпечує організацію індивідуального навчання і самонавчання, утворює навчально-пізнавальне середовище, спрямоване на сприймання та засвоєння знань, формування відповідних умінь та навичок, управління навчально-пізнавальною діяльністю. Використання комплекту навчальних посібників полегшує підготовку вчителя до уроку та працю під час його проведення, дає змогу вчителю здійснювати індивідуальну роботу з окремими учнями, надавати їм диференційовану допомогу. За допомогою навчальних посібників інтенсифікується навчальний процес, тренується суб'єктність учня, формуються вміння працювати з кількома джерелами навчального матеріалу.

4. Розроблена методика використання системи дидактичних засобів сприяє переходу від епізодичного використання дидактичних засобів на окремих уроках до використання їх у системі під час вивчення навчальної теми, розділу, курсу; ґрунтується на технологічній розробці вивчення навчальних тем з чітко визначеними цілями; діагностикою поточних і кінцевих результатів; розподілом навчально-виховного процесу на окремі компоненти.

5. Аналіз даних, отриманих у ході експерименту, дозволив розкрити загальну тенденцію впливу методики використання системи дидактичних засобів на результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів фізико-математичних класів. Встановлено, що запропонований шлях реалізації потенційних можливостей використання системи дидактичних засобів, спрямованої на підвищення ефективності та результативності навчання у фізико-математичних класах є продуктивним і сприяє формуванню навчально-пізнавальної, професійної, комунікативної, інформаційної та інших видів компетентностей учнів.

Дисертаційне дослідження не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми, пов'язаної з використанням дидактичних засобів у процесі навчання фізики. Подальше її дослідження доцільно проводити у напрямі розроблення нових дидактичних засобів з фізики для класів гуманітарних та універсальних профілів, використання їх як в навчальній, так і в позаурочній діяльності, а також для здійснення дистанційного навчання в середній загальноосвітній школі.

Основні положення дисертації відображено в таких публікаціях:
Навчальні посібники

1. Засекіна Т.М. Робочий зошит для лабораторних робіт з фізики. 10 клас (фізико-математичний профіль) / Т.М. Засекіна, Г.І. Земляна – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 48 с.
2. Засекіна Т.М. Робочий зошит для лабораторних робіт з фізики. 11 клас (фізико-математичний профіль) / Т.М. Засекіна, Г.І. Земляна – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 48 с.
3. Засекіна Т.М. Фізика. Теорія. Задачі. Лабораторні роботи. Посібник для учнів 10-11 класів фізико-математичного профілю. / Т.М. Засекіна – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 506 с.

Статті у фахових журналах, збірниках наукових праць

4. Засекіна Т.М. Деякі аспекти навчання розв'язуванню фізичних задач / Тетяна Засекіна // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – №2. – С.21, 47–48.
5. Засекіна Т.М. Дослідження „чорних ящиків” у процесі вивчення елек-тричних явищ у 10 класі / Тетяна Засекіна // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – №1. – С.21 – 23.
6. Засекіна Т.М. Диференційовані завдання до фронтальних лабораторних робіт в 11 класі фізико-математичного профілю / Тетяна Засекіна // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – №5. – С.42–45.

7. Засекіна Т.М. Підручник з фізики: яким йому бути? / Тетяна Засекіна // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – №1. – С.21– 23.
8. Засекіна Т.М. Диференційовані завдання до фронтальних лабораторних робіт у 10 класі фізико-математичного профілю / Тетяна Засекіна // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – №3. – С.8– 12.
9. Засекіна Т.М. Фізичний практикум на саморобному обладнанні / Тетяна Засекіна, Леонід Морозовський // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – №5– 6. – С.13– 17.
10. Засекіна Т.М. Педагогічні технології та дидактичні засоби – їх поєднання на уроках фізики/ Тетяна Засекіна // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту. – 2006. – Вип. 36 (1). – С. 58– 60.
11. Засекіна Т.М. Організація профільного навчання фізики / Тетяна Засекіна, Дмитро Засекін // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту. – 2007. – Вип. 46. – С.70–75.
12. Засекіна Т.М. Фізичний експеримент як засіб формування навичок науково-дослідницької діяльності в учнів фізико-математичних класів / Тетяна Засекіна // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту. – 2008. – Вип. 57. – С. 276– 280.
13. Засекіна Т.М. Проблеми створення і використання підручників в умовах диференційованого навчання фізики в середній школі / Тетяна Засекіна // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. – 2006. – Вип. 12. – С. 199 – 202.
14. Сиротюк В.Д. Основи диференційованого навчання фізики у класах фізико-математичного профілю / Володимир Сиротюк, Тетяна Засекіна, // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського державного ун-ту. – 2007. – Вип. 13. – С. 58–60.
15. Засекіна Т.М. Технологія використання системи дидактичних засобів (на прикладі вивчення теми «Електромагнітні коливання») / Тетяна Засекіна // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. – 2008. – Вип. 14. – С. 131 – 134.
16. Засекіна Т.М. Система дидактичних засобів навчання фізики у загально-освітній школі / Тетяна Засекіна // Зб. наук. пр. БДПУ (пед. науки). – 2007. – №4. – С.115– 120.
17. Засекіна Т.М. Інформаційні технології навчання фізиці у середній загальноосвітній школі / Тетяна Засекіна, Дмитро Засекін // Наук. часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова (пед. науки). – 2007. – Вип. 9. – С. 38– 44.
18. Засекіна Т.М. Оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики у класах фізико-математичного профілю / Тетяна Засекіна // Наук. часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова (пед. науки). – 2007. – Вип. 7. – С. 80– 87.
19. Засекіна Т.М. Проблеми якості освіти в умовах профільного навчання / Тетяна Засекіна // Наук. часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова (пед. науки). – 2008. – Вип. 11. – С. 93– 98.

20. Засекіна Т.М. Тенденції розвитку системи дидактичних засобів з фізики / Тетяна Засекіна, Дмитро Засекін // Наук. часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова (пед. науки). – 2008. – Вип. 12. – С. 137– 143.

21. Засекіна Т.М. Система дидактичних засобів з фізики як складова навчального середовища / Тетяна Засекіна // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. – 2008. – Вип. 77. – Ч.2. – С.188– 193.

22. Засекіна Т.М. Роль дидактичних засобів у формуванні самостійної пізнавальної діяльності учнів / Тетяна Засекіна // Зб. наук. пр. «Проблеми педагогічних технологій» –Луцьк, 2008. – Вип. 1(№38). – С.78– 82.

23. Засекіна Т.М. Розробка мультимедійного екранного посібника для уроку фізики / Тетяна Засекіна // Зб. наук. пр. УДПУ ім. П.Тичини. – 2008. – Ч.2. – С.164– 174.

Матеріали науково-практичних конференцій та тези доповідей

24. Методи і прийоми навчання фізики: матеріали II міжрегіонального семінару [“Технологічні підходи до організації навчального процесу»], (Київ, 15-16 березня 2006 р.) – К.: НАУ – 2007. – С.124 – 146.

25. Використання системи дидактичних засобів в умовах диференційованого навчання: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. [«Проектування освітніх середовищ як методична проблема»]. – Херсон, 2008. – С.27– 30.

26. Розробка мультимедійного екранного посібника для уроку фізики: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. [«Інформаційно-комунікаційні технології навчання»] – Умань: ПП Жовтень, 2008. – С. 50– 51.

АНОТАЦІЇ

Засекіна Т. М. Використання системи дидактичних засобів в умовах диференційованого навчання фізики. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2009.

Наукове дослідження присвячене проблемі підвищення ефективності та результативності процесу навчання фізики в класах фізико-математичного профілю, детермінантом якості якого є використання, адаптованої до цього профілю системи дидактичних засобів.

У дисертації досліджені дидактичні засоби з позицій системного підходу, обґрунтована необхідність створення системи дидактичних засобів з фізики для реалізації принципів диференційованого навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах, розроблені методичні прийоми використання традиційних та створених дидактичних засобів, що утворюють систему засобів навчання для класів фізико-математичного профілю.

Аналіз даних, отриманих у ході експерименту, дозволив розкрити загальну тенденцію впливу розробленої методики використання системи дидактичних засобів (процесуальною основою якої є технологія диференційованого навчання, а матеріальною – система дидактичних засобів) на результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів фізико-математичних класів. Встановлено, що використання системи дидактичних засобів, спрямованої на підвищення ефективності та результативності навчання у фізико-математичних класах, є продуктивним і сприяє формуванню навчально-пізнавальної, професійної, комунікативної, інформаційної та інших видів компетентностей учнів.

Ключові слова: технологія диференційованого навчання, система дидактичних засобів з фізики, методика навчання фізики; фізико-математичний профіль, компетентності.

Засекина Т. Н. Использование системы дидактических средств в условиях дифференцированного обучения физике. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет им. М. П. Драгоманова. – Киев, 2009.

Диссертационное исследование посвящено проблеме повышения эффективности и результативности процесса обучения физике в классах физико-математического профиля, детерминантом качества которого есть использование адаптированной к условиям данного профиля системы дидактических средств.

В диссертации аргументирована необходимость формирования системы средств обучения в условиях дифференциации обучения с учетом инновационных направлений в развитии среднего образования. Исследование средств обучения проводилось с позиций системного подхода: определялась целостность системы, структурная взаимосвязь ее компонентов, связь с другими компонентами.

Средства обучения в категориальном аппарате дидактики имеют самостоятельный статус, в то же время они являются системными компонентами процесса обучения физике, определяют формы и методы обучения, отображают материальную и информационную составляющие содержания учебного материала по физике. Результативность процесса обучения физике в классах физико-математического профиля определяется количественным составом системы средств обучения, их дидактическими качествами и эффективной методикой использования. Структурными компонентами системы средств обучения являются информационно-технические, печатно-графические средства и оборудование для физических опытов, которые, в свою очередь, образуют отдельные системы.

Анализ дидактических возможностей каждой из систем в отдельности позволил усовершенствовать методические приемы использования

традиционных средств обучения, а также определить педагогические требования к разработке и использованию новых средств. Разработанные нами средства обучения (пособие «Физика. Теория. Задачи. Лабораторные работы», рабочие тетради для лабораторных работ, электронное пособие «Электрические колебания») информационно и функционально расширяют систему средств обучения для классов физико-математического профиля.

Эффективность реализации дидактического потенциала средств обучения зависит от методики их использования. В результате исследования проведены обоснование и экспериментальная проверка методики преподавания учебной темы, педагогически целесообразного объединения традиционных и инновационных технологий и средств обучения, учета принципов индивидуализации и дифференциации. Предложенная методика преподавания физики дает возможность модернизировать процесс изучения учебной темы с учетом современных требований, систематическим использованием средств обучения и элементов интерактивных технологий.

Процессуальной основой, разработанной нами методики, является технология дифференцированного обучения в классах физико-математического профиля, которая предусматривает деление состава учеников класса на группы для изучения практической части учебного материала, выбор форм и методов обучения для обеспечения индивидуальной учебно-познавательной деятельности каждого ученика, накопительную систему оценок. Материальной основой является система средств обучения, сформированная в соответствии с требованиями физико-математического профиля.

Внедрение экспериментальной методики использования средств обучения показало целесообразность предложенных подходов к планированию и преподаванию учебной темы, подтвердило ее эффективность в развитии учебно-познавательной, профессиональной, коммуникативной компетентности выпускника физико-математического профиля – будущего специалиста естественнонаучной отрасли.

Выводы педагогического эксперимента в диссертационном исследовании подтверждены использованными методиками статистической обработки результатов.

Ключевые слова: технология дифференцированного обучения, система средств обучения, методика преподавания физики, физико-математический профиль, компетентности.

T. M. Zasyekina. The use of didactic methods in differential studies of Physics.

Dissertation for getting of the candidate degree of pedagogical sciences for speciality 13.00.02 – the theory and methodology of studies (Physics) – M.P.Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, 2009.

The scientific research deals with the problem of increasing the effectiveness in studying Physics in classes specialised in Mathematics and Physics and the use of adopted system of didactic methods.

There are methodological principles of the modern didactic methods available in the following doctor thesis.

The analysis of data got as the result of the experiment let the author observe the tendency of the given methods based on the technology of differential studies. The given methodology is proved to be effective in classes specialised in Mathematics and Physics and is conducive to form students' educational, cognitive, professional, communicative and other competence.

Key words: differential studies, system, didactic methods, methodology of studies, classes specialised in Mathematics and Physics.