

**КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

На правах рукопису

ЧОРНОБАЙ КАТЕРИНА ГРИГОРІЇВНА

УДК [(378.011.3 - 051:53): 37.091.33 – 027.22] (043.3)

**РОЗВИТОК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ ТА
НАВИЧОК МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В
УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

**Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

**Науковий керівник: Величко С.П.
доктор педагогічних наук, професор**

КІРОВОГРАД - 2011

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ.....	15
1.1. Аналіз стану теоретичних та професійних знань майбутніх вчителів фізики в галузі шкільного фізичного експерименту.....	15
1.2. Компетентність майбутнього вчителя фізики та характерні рис його компетенцій в галузі ШФЕ.....	26
1.3. Загальнонаукові основи інтеграції фахових знань та умінь і навичок майбутніх учителів фізики в галузі ШФЕ.....	37
1.4. Дидактичні засади розробки спецкурсу для розвитку експериментальних умінь і навичок майбутніх учителів фізики.....	52
Висновки до розділу 1	59
РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНИХ ЗНАНЬ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ.....	63
2.1. Інтегрований спецкурс на засадах модульного навчання.....	63
2.2. Інтегрований спецкурс як дидактична система у процесі розвитку експериментальних умінь і навичок вчителів фізики..	74

2.3. Методичне забезпечення для розвитку експериментальних умінь і навичок майбутніх учителів з шкільного навчального експерименту.....	87
2.4. Методика проведення інтегрованого спецкурсу з метою розвитку експериментальних умінь і навичок учителів фізики в галузі ШФЕ.....	109
2.5. Сучасні ІКТ у формуванні експериментальних умінь і навичок майбутніх учителів фізики.....	117
Висновки до розділу 2	126
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	131
3.1. Вибір моделі експериментальної перевірки результатів дослідження.....	131
3.2. Аналіз результатів експериментальної роботи	140
3.3. Експертна оцінка	150
Висновки до розділу 3.....	155
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	157
ДОДАТКИ.....	162
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	188

Перелік умовних позначень, скорочень і термінів

АОЗ	- актуалізація опорних знань
ВНЗ	- вищий навчальний заклад
ЗНЗ	- загальноосвітній навчальний заклад
ІДО	- інтегративна дидактична одиниця
ІКТ	- інформаційно-комукаційні технології
ІППО	- інститут післядипломної педагогічної освіти
КДПУ	- Кіровоградський державний педагогічний університет
ЛНУ	- Луганський національний університет
НАПН	- Національна Академія педагогічних наук
НФЕ	- навчальний фізичний експеримент
НІТН	- нові інформаційні технології навчання
ОКГ	- оптичний квантовий генератор
ПЗНВП	- програмні засоби навчально-виховного призначення
ПК	- персональний комп'ютер
ППЗ	- педагогічні програмні засоби
СІТН	- сучасні інноваційні технології навчання
ЦКС	- цілісна картина світу
ШФЕ	- шкільний фізичний експеримент
ШКФ	- шкільний курс фізики

ВСТУП

Зміни в змісті й структурі загальної середньої освіти, що відбулися в останні десятиліття у зв'язку з навчанням фізики, мають глибинний характер і потребують розв'язання проблеми підготовки вчителя, який має усвідомлювати свою соціальну відповідальність, є суб'єктом особистісного і професійного зростання та вміє досягти нові педагогічні цілі, що відбивають вимоги сьогодення. Таким чином, роль вчителя полягає не тільки у передаванні знань від одного покоління до іншого, але й бути “людиною культури і вселюдських цінностей”.

Відтак, завдання вищої освіти й особливо освіти у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ) зводиться до формування цілісної гармонійної особистості майбутнього фахівця. Головною метою стає підготовка вчителя-вихователя, який не лише на належному рівні викладає відповідний предмет, а й, виходячи за межі власного предмета, здійснює міждисциплінарні зв'язки, усвідомлює фахові знання з культури і сприяє формуванню світогляду, розвиває мислення, створює умови та формує активну пізнавальну, дослідницьку діяльність у школярів та виховує позитивні риси особистості учня, націлює його на вибір майбутньої професії. Все це вимагає змін й у фаховій освіті майбутнього вчителя фізики у період навчання в педагогічному ВНЗ та під час підвищення кваліфікації на курсах в інститутах післядипломної педагогічної освіти (ІППО). Зазначене вимагає змін у зв'язку з його підготовкою відповідно до впровадження Закону України «Про загальну середню освіту», що передбачає необхідність внесення до навчальних планів педагогічних ВНЗ додаткових дисциплін, які забезпечують готовність педагога до роботи в різних типах навчальних закладів, у профільних класах, з учнями, які мають особливі здібності до фізики, що вивчається за профільними програмами.

Фізика є фундаментом природничих наук і займає чи не найголовнішу роль серед інших навчальних дисциплін природничого циклу, що формують знання, які знаходять своє застосування у побуті, є важливим компонентом культури, впливають на розвиток мислення та творчих здібностей, формування інтелекту, наукового світогляду, виховують позитивні риси характеру особистості учня тощо.

Відтак підготовка вчителів фізики відповідно до сучасних вимог є важливою та **актуальною проблемою** освітньої галузі.

Оскільки фізика є експериментальною наукою, то для майбутнього вчителя, що викладає цю навчальну дисципліну, фізичний експеримент є не тільки методом навчання, а й важливим інструментом у формуванні в свідомості учня цілісної картини світу (ЦКС). В існуючій системі підготовки вчителів фізики навчальними програмами передбачено лабораторний практикум з кожного розділу курсу загальної фізики та з курсу методики навчання фізики. На фізичний експеримент покладаються наступні завдання: забезпечення якісного засвоєння інформації і формування вмінь застосування її в практичній діяльності; ознайомлення із важливими методами дослідження природи; систематизація, обробка і передача інформації; розвиток у студентів (учнів) інтересу до предмету; формування вмінь самостійної роботи і творчого відношення до справи; формування практичних умінь та навичок, підготовка до майбутньої діяльності тощо.

З огляду на тенденцію посилення ролі та суттєвого збільшення самостійної роботи студентів й одночасного погіршення матеріально-технічної бази фізичних кабінетів в останній період все менше часу виділяється на проведення саме лабораторних практикумів в умовах як загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ), так і ВНЗ. Студенти все гостріше відчувають труднощі в проведенні та організації шкільного фізичного експерименту. Це приводить до виникнення суперечностей між запитом суспільства до фахового рівня майбутніх учителів фізики і фактичного рівня їхньої професійно-методичної підготовки, між потребами

педагогічних ВНЗ у методичному та матеріально-технічному забезпеченні системи підготовки майбутніх учителів фізики і тим станом, який на сьогодні існує у більшості педагогічних ВНЗ, де готуються майбутні вчителі і підвищують їхній рівень кваліфікації в ППО.

Проаналізувавши науково-методичні дослідження Л.І. Анциферова [9], О.І. Бугайова [34; 35], С.П. Величка [42 – 45; 120], В.П. Вовкотруба [46; 55], С.М. Гайдука [62], Ю.М. Галатюка [64], І.І. Засядька [113], О.І. Іваницького [119], Є.В. Коршака [150], О.І. Ляшенка [169], В.В. Мендерецького [175], Б.Ю. Миргородського [185], О.А. Покровського [88; 89], М.І. Садового [231], О.В. Сергєєва [233], В.І. Тищука, Н.М. Шахмаєва [284], М.І. Шута [289] та ін., ми прийшли до висновку, що сучасний стан ШФЕ не відповідає вимогам до організації та впровадження його у практику навчання фізики й особливо з розділу «Оптика». За останні роки у цьому розділі відбуваються характерні зміни і мають місце суттєві доповнення методики навчання з урахуванням вимог профільних програм: впровадження в ШФЕ нових досягнень науки і техніки; підвищення коефіцієнту використання навчального обладнання; комплектність навчального обладнання, а також запровадження різних оптичних методів дослідження явищ і процесів та їх поєднання з особистісно орієнтованим навчанням та інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) навчання. Зазначені факти впливають і на рівні фахової підготовки майбутніх учителів фізики в галузі навчального експерименту.

Наш аналіз [136; 137; 271; 273; 274; 279] доводить, що зазначена проблема достатньо продуктивно може вирішитися за допомогою запровадження інтегрованих курсів, які поєднують знання та практичні уміння і навички з організації та проведення всіх видів фізичного експерименту в школі і формували б у кожного випускника педагогічного ВНЗ зі спеціальності «Фізика» дієві експериментальні уміння і навички та відповідні компетенції.

Інтегрований підхід взагалі, і зокрема у процесі підготовки висококваліфікованих учителів фізики, є сьогодні не тільки актуальним, а й

перспективним. В останні роки він різко змістився в центр науково-методичних пошуків і активно функціонує на різних рівнях: на рівні змісту освіти та запровадження різних педагогічних технологій і методики реалізації їх у практику підготовки майбутніх учителів фізики. Побудова цілісного системного навчання за інтегрованим підходом дає можливість виявити ставлення студента (учня) до навколишнього світу, який для нього є цілісним, багатогранним і динамічним.

Результати констатувального експерименту [270; 276; 277] переконують, що в останні десятиліття майбутні вчителі фізики отримують нижчий рівень з теорії і практики ШФЕ, що суттєво впливає на їхній професіональний рівень і рівні їхніх експериментальних умінь і навичок та відповідних компетенцій.

Виходячи із зазначеного, нами обрана тема дисертаційного дослідження **«Розвиток експериментальних умінь та навичок майбутніх учителів фізики в умовах інтеграції»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано за тематичним планом науково-дослідної роботи згідно договору ІТ/503-2007 від 22.08.2007 (Інтегрований навчальний практикум «Методика, техніка та сучасні технології у шкільному фізичному експерименті»), яка виконувалась Науковим центром розробки засобів навчання, що з 2000 року функціонує при кафедрі фізики та методики її викладання в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка.

Автором проводилось дослідження в аспекті виокремлення навчального обладнання у вигляді оптичної міні-лави з метою формування узагальнених експериментальних умінь і навичок майбутніх учителів з організації навчальної діяльності учнів та підвищення кваліфікації професійної підготовки учителів фізики, а також розробки методики виконання демонстрацій, фронтальних лабораторних робіт, фізичного практикуму з оптики в умовах профільного навчання фізики.

Тему дослідження затверджено Вченою радою Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №9 від 29.03.2010) та узгоджено в бюро Міжвідомчої раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №3 від 27.04.2010).

Об'єкт дослідження: процес методичної підготовки майбутніх учителів фізики у галузі навчального фізичного експерименту.

Предмет дослідження: формування і розвиток у майбутніх учителів фізики експериментальних умінь і навичок за рахунок інтегрованих модулів у навчальному фізичному експерименті.

Мета дослідження: розробити й обґрунтувати методику розвитку експериментальних умінь і навичок студентів до організації та проведення різних видів навчального фізичного експерименту.

Гіпотеза дослідження: підвищити ефективність практичної складової фахової підготовки майбутніх учителів фізики можна, якщо в навчально-виховному процесі педагогічного ВНЗ буде здійснюватися інтеграція знань, експериментальних умінь і навичок з організації та проведення всіх видів навчального фізичного експерименту за умов наявності відповідного методичного і матеріально-технічного забезпечення та їх поєднання з інформаційно-комунікаційними технологіями.

Для досягнення мети й перевірки гіпотези ставилися такі **завдання:**

1. Здійснити аналіз проблеми методичної підготовки вчителів фізики у сфері шкільного фізичного експерименту.

2. Вивчити стан і рівень сформованості у майбутніх учителів та можливі напрямки розвитку експериментальних умінь і навичок у майбутніх учителів з організації та проведення різних видів шкільного навчального експерименту з фізики у поєднанні із сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями.

3. Розробити програму спецкурсу, який представлений у вигляді інтегрованого модуля з проблем навчального експерименту з фізики.

4. Визначити відповідне матеріально-технічне забезпечення для спецкурсу з урахуванням інтегрованих модулів з метою розвитку у студентів експериментальних умінь і навичок з організації і проведення різних видів шкільного фізичного експерименту.

5. Розробити методичні рекомендації для студентів і вчителів на прикладі вивчення розділу «Оптика» за програмами профільного навчання фізики в ЗНЗ.

6. Провести експериментальну перевірку та апробацію розробленої методики та створеного матеріального і методичного забезпечення.

Методи дослідження, які використовувалися у ході дослідження:

- *теоретичні* (системно-структурні: класифікація, систематизація; ретроспективний аналіз, порівняння та узагальнення), що дозволяють на основі аналізу виявити прогалини у формуванні експериментальних умінь і навичок у вчителів фізики;

- *емпіричні* (діагностичні: анкетування, тести; обсерваційні: пряме та опосередковане спостереження; прогностичні: метод експертних оцінок, самооцінка) для відбору змісту і матеріально-технічного забезпечення спецкурсу;

- *педагогічний експеримент* (констатувальний та формувальний), що дозволяє виявити ефективність запропонованої методики розвитку умінь і навичок в експериментуванні з фізики;

- *статистичні* методи обробки експериментальних даних для узагальнення та графічної інтерпретації кінцевих результатів дослідження.

Методологічну основу дисертаційного дослідження становлять: концептуальні положення філософської, психологічної та педагогічної думки про сутність інтеграції та її роль у вирішенні завдань професійної освіти (М.М. Берулава [21], В.С. Біблер [26], І.М. Козловська [138 – 141], Н.Г. Костюк [127], І.П. Яковлев [293]); дослідження розвитку системи ШФЕ та формування експериментальних умінь (Л.І. Анциферов [9], В.А. Буров [33], С.П. Величко [41-51], В.П. Вовкотруб [55], Є.В. Коршак [150],

Б.Ю. Миргородський [185], О.В. Сергеев [233], А.В. Усова [177; 178], Н.М. Шахмаєв, В.І. Тищук [284] та ін.).

База дослідження. Дослідно-експериментальна робота здійснювалась на базі Луганського національного університету імені Тараса Шевченка та Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Експериментальним дослідженням було охоплено 270 суб'єктів фізичної освіти в період констатувального експерименту та 347 – у період формувального експерименту.

Наукове дослідження проводилось протягом 2004 - 2011 рр.

На першому етапі (2004 – 2006) на основі аналізу філософської, психолого-педагогічної та науково-методологічної літератури з обраної проблеми; теоретично проаналізовано й осмислено тему дослідження, обґрунтовано її актуальність, визначено об'єкт, предмет, гіпотезу та основні завдання дослідницької роботи; здійснено систематизацію та первинне опрацювання теоретичної інформації, проводився констатувальний експеримент, що відображено у працях [136; 137; 271].

На другому етапі (2008 – 2010) з урахуванням наслідків констатувального експерименту було визначено орієнтовний зміст інтегрованого модуля з методики і техніки ШФЕ для студентів спеціальності 6. 040203 «Фізика»* та його програму з конкретизацією форм і видів занять та методичного і матеріально-технічного забезпечення; розроблені критерії оцінки сформованості експериментальних умінь і навичок в галузі ШФЕ; підготовлені до друку та видані методичні рекомендації. Здійснювалася апробація окремих елементів розробленої методичної системи та системи оцінювання й корегування навчальних досягнень студентів; визначались умови ефективної реалізації створеної методичної системи. Результати опубліковані у працях [273; 274; 279].

На третьому етапі (2010 – 2011) проводилися аналіз та узагальнення результатів формувального експерименту дисертаційного дослідження; було проведене експертне оцінювання запропонованої методичної системи та її

компонентів. У цей період узагальнювалися результати дослідження та завершувалось оформлення дисертаційної роботи відповідно до діючих вимог, що відбито у працях [272; 275; 277].

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- *уперше* одержала обґрунтування та апробована методика розвитку експериментальних умінь і навичок з фізики у майбутніх учителів, яка базується на інтеграції фахових і методичних знань, що забезпечує готовність вчителя до реалізації найбільш доцільного варіанту під час організації та проведення конкретного виду ШФЕ (демонстрації, фронтальної лабораторної роботи чи фізичного практикуму) з відповідним йому матеріально-технічним оснащенням та адекватною методикою виконання дослідів; рекомендована модель методичної системи передбачає розвиток експериментальних умінь і навичок як традиційними засобами навчання, так і засобами ІКТ;

- *подальшого розвитку* набули дослідження науково-теоретичних засад інтегрованого підходу у процесі підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічних ВНЗ та під час підвищення їхньої кваліфікації в ОШПО;

- *одержали розвиток* результати попередніх досліджень критеріїв і показників сформованості експериментальних умінь і навичок з фізики на основі інтеграції та оптимізації навчально-виховного процесу.

Практичне значення одержаних результатів: запропонована методика розвитку експериментальних умінь і навичок, яка реалізується у моделі методичної системи (інтегрований спецкурс, що визначає мету, конкретний зміст навчального матеріалу і різні види занять та їхнє планування, навчально-методичне забезпечення, матеріально-технічне оснащення, систему оцінювання, контролю та корекції навчальних досягнень студентів й педагогічні умови ефективного функціонування) апробована. Ефективність методики підтверджується підвищенням рівня експериментальних умінь і навичок студентів та вчителів фізики у 4-х педагогічних ВНЗ та у 2-х ОШПО.

Результати досліджень **впроваджені** у державному закладі

«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (довідка №1/2080 від 12.05.2011), Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини (№777/01 від 18.05.2011), Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (№696 від 6.06.2011), Обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського Управління освіти і науки Кіровоградської обласної державної адміністрації (№458 від 7.06.2011), Криворізькому державному педагогічному університеті (№26/3-382 від 10.06.2011), Луганському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти (№268 від 5.07.2011).

Основні положення, висновки, рекомендації та результати дослідження доповідались: основні положення, висновки, рекомендації та результати дослідження доповідались: на *Міжнародних науково-практичних конференціях*: «Засоби реалізації сучасних технологій навчання» (Кіровоград, 2005), «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2008, 2010), «Найновите постиження на європейската наука» (Софія, 2010), «Образование и наука XXI века» (Софія, 2010), «Наука и технологии: шаг в будущее» (Прага, 2011); на V *Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі»* (Кривий Ріг, 2005); на звітних науково-практичних конференціях викладачів та аспірантів Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (Луганськ, 2004-2010) та Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (Кіровоград, 2006-2010); на засіданні науково-практичного семінару «Сучасні проблеми дидактики фізики» (Кіровоград, 2009, 2011).

Особистий внесок автора в працях, опублікованих у співавторстві: у статті [137] автором запропоноване оригінальне вирішення проблеми «самості» через введення інтегрованих модулів у процес підготовки студентів педагогічних ВНЗ; запропоновано зміст інтегрованого модуля з методики навчання фізики; у посібнику [279] розроблені методичні

рекомендації та вказівки до виконання демонстраційного експерименту, фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму з використанням приладу «Оптична міні-лава» та ІКТ згідно діючих програм профільного навчання фізики у ЗНЗ.

Публікації. Основні теоретичні положення дослідження та його результати опубліковано у 12 працях за темою дисертації, з них 9 праць написано без співавторів, 3 статті в наукових фахових виданнях, 4 навчально-методичні посібники, 1 стаття, 4 тези доповідей тощо. Загальний обсяг публікацій становить 11,1 друкованих аркуші.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, додатків, списку використаних першоджерел. Повний обсяг дисертації становить 217 сторінки, з яких 161 сторінка основного тексту. Робота містить 16 рисунків, 8 таблиць, 12 додатків, список використаних літературних джерел налічує 296 найменувань.