

КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Семерня Оксана Миколаївна**

Гриф

Прим. № \_\_\_\_

УДК 378.147:53(043.3)

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ**  
**УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**  
**З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)  
0101 – Педагогічна освіта

Подається на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ О.М. Семерня

Науковий консультант Атаманчук Петро Сергійович, доктор педагогічних наук,  
професор

Кам'янець-Подільський – 2017

## АНОТАЦІЯ

*Семерня О. М.* Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук (доктора наук) за спеціальністю 13.00.02. «Теорія та методика навчання (фізика)». — Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2017.

У дисертації запропоновано нову педагогічну концепцію формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, яка забезпечує якість і результативність вищої освіти та створює передумови становлення високо-компетентнісного фахівця даної галузі. Розроблена концепція розкриває напрями теорії управління пізнавальними процесами в аспектах дієвості та діяльності здобувачів вищої освіти: під час систематичного контролювання успішності майбутніх учителів фізики. У проведенні дослідження проаналізовано психолого-педагогічні чинники формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, визначено теоретичні передумови впровадження навчально-методичних завдань диференційованого змісту для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики, показано характерні особливості дієвості та діяльності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

На цій основі вперше створена педагогічна концепція організації та проведення не традиційних практичних занять з методики навчання фізики у вищих закладах освіти за рівнями компетентнісних кваліфікацій фахівця; удосконалено теорію та методику навчання фізики у вищій школі і досліджено новий ефект компетентнісного підходу; оновлено структуру і зміст вищої освіти в Україні та розроблено нову систему навчання шкільної фізики і методики її викладання.

Структура цієї концепції віддзеркалює результативну модель формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі організації і проведення практичних занять з методики навчання фізики в ракурсі компетентнісного становлення фахівця.

У роботі акцентовано дослідження нового ефекту компетентнісного підходу, який сприятиме становленню професійної підготовки фахівців та виділена ідея: інтегрувати систему вищої освіти України у світову систему вищої освіти за умови збереження та розвитку досягнень і традицій української вищої педагогічної школи. Описано методику організації та проведення експерименту, проаналізовано його результати.

Наукова новизна поставленої проблеми полягає в розробленні результативної концепції формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі практичних занять з методики навчання фізики в ракурсі компетентнісного підходу. Матеріали дослідження викладено в таких нових наукових положеннях. *Уперше* запропоновано концепцію формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі практичних занять з методики навчання фізики в контексті компетентнісного та інтеграційного підходів. *Уперше* запропоновано теоретичні засади створення навчального і методичного забезпечення для реалізації змісту фізичної педагогічної вищої освіти і досягнення інноваційної якості та результативності навчання методики фізики на спільній теоретико-методичній основі з дотриманням змістовно-логічної цілісності та врахуванням системоутворюючих чинників. *Уперше* запропоновано критеріальну основу визначення складу та змістовного наповнення навчальних і методичних матеріалів для їх результативної інтеграції в навчально-методичний комплекс у контексті державних вимог до рівня професійної підготовки майбутніх учителів фізики. *Уперше* запропоновано навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» як результативну модель навчання шкільного курсу фізики і методики її викладання в педагогічній вищій школі відповідно до його цілей і завдань, змісту і структури наукового знання, а також психолого-педагогічних умов, який містить такі складові: мо-

нографію, навчальні посібники, навчальні, робочі та цільові програми, комплект з варіантів модульних контрольних робіт, методичні розробки практичних занять, опорні конспекти практичних занять, навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики, типи самостійної роботи студентів, тематику індивідуальних дослідних завдань для студентів, перелік питань заліку та іспиту; змістове наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики; методичне забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики. *Уперше*, в умовах переходу на кредитно-модульне навчання і інтеграцію його в світову освіту, теоретично і методично обґрунтовано освітні та світоглядні стратегії змісту складових навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», розробленого відповідно до інноваційної моделі вчителя фізики в умовах запровадження компетентнісного підходу, а саме: методичні особливості і змістове наповнення структурних компонентів навчальних посібників «Дидактичне забезпечення практичних занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання)», «Практичні заняття з МНФ у основній школі», «Практичні заняття з МНФ у старшій школі» та використанні у них інновації, спрямовані на формування в студентів методичної компетентності з методики навчання фізики, виявлення їх інтелектуального потенціалу; удосконалення змісту навчання шляхом його прирощення за філософським, методологічним та науковознавчим компонентами; формування навчально-методичного матеріалу названих вище посібників; функції навчально-методичних завдань, опорних конспектів практичних занять, самостійної роботи для студентів, індивідуальних дослідних завдань для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики; функції навчальних, робочих і цільових програм, комплекту з варіантів модульних контрольних робіт для контролю і корекції рівнів обізнаності майбутніх учителів фізики; функції змістового наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики; функції методичного забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики на основі завдань парадоксів, софізмів. *Удосконалено* теорію та методику навчання фі-

зики у педагогічній вищій школі і досліджено новий ефект компетентнісного підходу; *дістали подальшого розвитку* методичні підходи до: структури і змісту педагогічної вищої освіти в Україні; розроблення нової концепції якісно-результативного навчання шкільного курсу фізики і методики її викладання.

Практичне значення одержаних результатів. Створено та впроваджено у навчально-методичний процес з фізики для педагогічної вищої освіти:

- монографію «Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 9, від 04.10.2012 р.);

- навчальний посібник «Дидактичне забезпечення практичних занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання)» (Гриф МОН України, лист № 1/11 — 3894, від 11.05.2010 р.);

- навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у основній школі» (Гриф МОН України, лист № 1/11 — 11144, від 09.07.2013 р.);

- навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у старшій школі» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 14, від 26.12.2013 р.);

- навчальний посібник «Формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 3, від 31.03.2016 р.);

- тематичний комплект книг з теорії та методики навчання фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 7, від 22.02.2017 р.);

- змістовне наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 1, від 29.08.2016 р.):

- навчальну, робочу та цільову програми: варіативної дисципліни «Вступ до спеціальності»; варіативної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики»; варіативної дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних

якостей майбутнього вчителя фізики»; інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики»; інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі»; інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики в старших класах»; варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики»;

- методичне забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 1, від 29.08.2016 р.) у вигляді навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики».

Результати дисертаційного дослідження впроваджувались: у практику роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 107 від 29.12.2016 р.), Бердянський педагогічний університет (довідка № 57–20/353 від 04.04.2017 р.), Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/16 від 07.04.2017 р.), Рівненський гуманітарний університет (довідка № 71 від 05.04.2017 р.), Херсонський державний університет (довідка № 01–26/628 від 04.04.2017 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (довідка № 879/101 від 07.04.2017 р.), Глухівський національний педагогічний університет ім. Довженка (довідка № 914 від 05.04.2017 р.), Чернігівський національний педагогічний університет ім. Шевченка (довідка № 16 від 04.04.2017 р.).

Деякі науково-методичні ідеї отримали свій розвиток і експериментальне підтвердження в магістерських та дипломних роботах, виконаних під керівництвом дисертантки. Окремі напрями поліаспектної проблеми дослідження розробив у кандидатській дисертації О. В. Шевчук.

**Ключові слова:** практичні заняття, методична компетентність, концепція формування методичної компетентності, моделювання пізнавальної діяльності, опорні конспекти до практичного заняття, навчально-методичні завдання.

## Список публікацій здобувача

### *Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:*

1. Атаманчук П. С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с. *(автором розроблені другий, третій розділи роботи та сформульовано головні теоретичні положення першого розділу разом із науковим консультантом).*
2. Семерня О. М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 376 с.
3. Семерня О. М. Основи кінематики (матеріали для здійснення оперативного, поточного, тематичного контролю у навчанні фізики) : навчально-методичний посібник. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. — 63 с.
4. Атаманчук П. С. Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисан О. В., 2008. — 76 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника).*
5. Атаманчук П. С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т. П. Поведа. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 384 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника).*
6. Атаманчук П. С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т. П. Поведа. — 2-е вид., випр. і доп. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 392 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника).*

7. Атаманчук П. С. Семінарські заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 236 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника)*.

8. Атаманчук П. С. Практичні заняття з МНФ у основній школі : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута»», 2014. — 236 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника)*.

9. Атаманчук П. С. Практичні заняття з МНФ у старшій школі : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута»», 2014. — 272 с. *(автором розроблені перший і частково другий розділи посібника)*.

10. Семерня О. М. Формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти : навчальний посібник / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — 43 с.

11. Атаманчук П. С. Оцінювання якості знань студентів з фізики в рамках кредитно-модульної системи навчання / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, Б. А. Сусь // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2007. — Випуск 13: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. — С. 7–11. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: розв'язання поставленої проблеми, висновки, подальший розвиток проблеми)*.

12. Атаманчук П. С. Методичні основи забезпечення результативної пізнавальної діяльності в навчанні фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки : збірник. — Чернігів :



ЧДПУ, 2008. — Вип. 57. — С. 7–15. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: розв'язання поставленої проблеми, висновки, подальший розвиток проблеми).*

13. Атаманчук П. С. Особливості формування навчального середовища з фізики в умовах реалізації міждисциплінарних зв'язків / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Педагогічні науки : збірник наукових праць. — Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. — Вип. 50. — Ч. 2. — С. 11–15. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: розв'язання поставленої проблеми, висновки, подальший розвиток проблеми).*

14. Атаманчук П. С. Цілезорієнтована пошуково-креативна діяльність як механізм забезпечення результативності в навчанні фізиці / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : збірник наукових праць. — К. : Національний пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, 2008. — Випуск 12. — С. 18–26. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: розв'язання поставленої проблеми, висновки, подальший розвиток проблеми).*

15. Семерня О. М. Методичні особливості організації та проведення пізнавальних ігор у особистісно орієнтованому навчанні фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. — Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. — С. 161–163.

16. Семерня О. М. Методичний аспект формування професійних компетенцій майбутнього вчителя-предметника засобами нових інформаційних технологій / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Бердянського державного пед. університету (Педагогічні науки). — Бердянськ : БДПУ, 2009. — № 3. — С. 126–134.

17. Семерня О. М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'я-

нець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. — Випуск 15. — С. 165–169.

18. Семерня О. М. Інноваційні підходи організації та проведення лабораторних робіт частково-пошукового характеру з фізики у 10 класі / О. М. Семерня, О. В. Шевчук // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка, 2010. — Вип. 79. — С. 167–176. *(автором поставлена проблема, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

19. Семерня О. М. Методичний аспект мотивації пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. — С. 226–228.

20. Атаманчук П. С. Моделювання пізнавальної діяльності студентів через управлінські впливи з методики навчання фізики / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського нац. університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя фізики, технології, астрономії. — 330 с. — С. 10–13. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

21. Семерня О. М. Технологічні аспекти формування учнівських компетенцій у навчанні фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. — Херсон : Вид. ХДУ, 2011. — Вип. 57. — 462 с. — С. 138–143.

22. Атаманчук П. С. Методичні основи формування ціннісних орієнтацій у навчанні фізики старшокласників / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня // Наукові

записки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка, 2011. — Випуск 79. — (Серія: Педагогічні науки). — С. 11–26. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

23. Атаманчук П. С. Моделювання як засіб компетентнісного становлення майбутнього фахівця у методиці навчання фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. М. О. Носко. — Чернігів : ЧНПУ, 2011. — Вип. 89. — 500 с. — С. 3–8. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

24. Семерня О. М. Методологічні аспекти ідеалізації навально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. М. О. Носко. — Чернігів : ЧНПУ, 2012. — Вип. 99. — 392 с. (Серія: Педагогічні науки). — С. 299–303.

25. Семерня О. М. Основи індукції та дедукції пізнавальної діяльності майбутніх вчителів фізики / О. М. Семерня // Наукові записки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. — Вип. 108. — Ч. 2. — 288 с. — (Серія: Педагогічні науки). — С. 113–120.

26. Семерня О. М. Методологічні аспекти менеджменту фізичної освіти у вищих закладах навчання / О. М. Семерня // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. — Херсон : ХДУ, 2012. — Випуск 61. — 416 с. — С. 325–329.

27. Семерня О. М. Професійне есе, як засіб підготовки М.Ц.Ф. / О. М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. — Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка. — Чернігів : ЧНПУ, 2013. Випуск 109. — 324 с. — С. 253–256.

28. Семерня О. М. Світоглядно-цінісний образ учителя модератора з фізики / О. М. Семерня // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — Випуск 4. — Частина 2. — 300 с. — С. 199–202.

29. Semernia Oksana. Instrumentation and Automation system defects detection / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Natalia Sosnytskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aduilar Rodriguez // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — Випуск 5. — Частина 1. — 238 с. — С. 9-13. *(автором проведено аналіз проблеми використання автоматичних систем, сформульовано мету та завдання статті, інші розробки належать співавторам).*

30. Семерня О. М. Формирование методической компетентности будущего учителя физики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. — Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — 358 с. — С. 321–323.

31. Semernia Oksana. Virtual Teacher of Physics as a Profession for Future Generation of Students / Oksana Semernia, Alisa Mykolaychuk, Natalya Sosnytska, Dr. Olga Leticia Fucka Gomes, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernander // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. — Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — 358 с. — С. 47–49. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

32. Семерня О. М. Абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики як одна із компонент методичної компетентності фахівця / О. Семерня, У. Макогонюк // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — Випуск 6. — Частина 1. — 150 с. — С. 104–109. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

33. Semernia O. M. Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics: Life Safety And Methods Of Teaching Physics / O. M. Semernia, Y. M. Chabanyuk, A. L. Mirus // Herald of the National Pedagogical University of Chernihiv. — Chernihiv : Chernihiv State Pedagogical University named after Taras Shevchenko, 2014. — Issue 110. — P. 36–41. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

34. Семерня О. М. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в аспекті проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — С. 156-168.

35. Semernia Oksana. The Impact of New Methodical Technologies on The Quality of Teaching Students as Future Teachers Of Physics / Oksana Semernia, Dr. Olga Leticia Fucka Gomes, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernander // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. —

318 с. — С. 116–121. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

36. Семерня О. М. Методична компетентність майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2015. — Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. — 356 с. — С. 138–141.

37. Семерня О. М. Методична компетентність вчителя фізики: практичні заняття / О. М. Семерня // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. — Випуск 16. — С. 39–47.

38. Семерня О. М. Самоосвіта як елемент формування методичної компетентності вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — Вип. 22: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. — 356 с. — С. 138–141.

39. Атаманчук П. С. Формирование профессиональных компетентностей будущего учителя физики в аспекте согласования категорий количества и качества знаний / О. Н. Семерня, П. С. Атаманчук // Стратегия развития образования: эффективность, инновации, качество : материалы XIV научно-методической конференции, посвященной 55-летию МГУТУ : в 3 ч. [Тематическое приложение к журналу «Открытое образование»]. — М. : МГУТУ, 2008. — Ч. I. — С. 379–384. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

40. Атаманчук П. С. Методические особенности обучения физике в системе украинского общего образования / О. Н. Семерня П. С. Атаманчук, О. М. Николаев // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов / МПГУ; РГУ им. С. А. Есенина. — М., Рязань, 2010. — Ч. 1. — С. 7–11. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

41. Атаманчук П. С. Управление компетентностно-мировозренческим становлением будущего учителя / О. Н. Семерня, П. С. Атаманчук, А. О. Губанова // Вестник Калужского университета : научный журнал. — 2010. — № 3. — С. 13–16. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

42. Семерня О. Н. Методические особенности формирования профессиональных компетенций студентов высших учебных заведений / О. Н. Семерня // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов / Московский педагогический государственный университет ; журнал «Наука и школа» ; журнал «Школа будущего». — М. : МПГУ ; Издатель Карпов Е. В., 2011. — Ч. 2: Преподавание физики и астрономии в высшей школе. Профессионально-методическая подготовка учителя физики. Естественнонаучная подготовка в школе и в ВУЗе. — 295 с. — С. 105–109.

43. Семерня О. Н. Формирование профессиональной деятельности студентов с помощью моделирования / О. Н. Семерня // Научный и гуманитарный потенциал обучения и воспитания : сборник научных трудов / под ред. К. Г. Никифорова. — Калуга : Издательство КГУ имени К. Э. Циолковского, 2011. — 227 с. — С. 104–108.

44. Семерня О. Н. Идеализация познавательной деятельности будущих учителей-предметников / О. Н. Семерня // Учебники естественно научного цикла в системе среднего и высшего образования : материалы Международной научно-практической конференции, 16-17 мая 2012 года, МГУ им. А. А. Кулешова, г. Могилев. — Могилев : УЩ «МГУ им. А. А. Кулешова», 2012. — 356 с. — С. 326–329.

45. Семерня О. Н. Дидактические основы формирования индивидуального педагогического кредо учителя физики / О. Н. Семерня // «Физическое образование проблемы и перспективы развития», посвящ. 90-летию со дня рождения С. Е. Каменецкого : материалы XII Международной научно-методической конф. — М. : МПГУ, 2013. — Ч. 2. — 294 с. — С. 126–133.

46. Семерня О. Н. Методология личного обучения физики / О. Н. Семерня // «Физическое образование проблемы и перспективы развития», посвящ. 90-летию со дня рождения С. Е. Каменецкого : материалы XII Международной научно-методической конференции. — М. : МПГУ, 2013. — Ч. 2. — 294 с. — С. 134–142.

47. Semernia O. Future Physics Teacher as Manager and Facilitati on of the Educational Progress / Oksana Semernia, Natali Sosniskaya, Jose Italo. — URL: [www.IJSK.org/ijrss](http://www.IJSK.org/ijrss). (*автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми*).

48. Semernia Oksana. Future Physics Teacher as manager and facilitator of the educational process / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, Natali Sosnitskaya, Liliana Cortez, Manuel Rodriguez // International journal of Research in social sciences (ISSN 2307-227x). — Volume II. — ISSUE II 29th June, 2013. — P. 50–55. (*автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми*).

49. Семерня О. Н. Дидактические основы формирования индивидуального педагогического кредо учителя физики / О. Н. Семерня // Актуальные проблемы естественных наук и методики их преподавания : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова. — Могилев, 2013. — 520 с. — С. 70–73.

50. Семерня О. Н. Действенность как категория результативности достижения целей в образовании / О. Н. Семерня // Материалы XIII Международной научно-методической конференции «Физическое образование проблемы и перспективы развития» — Ч. 2. — М. : МПГУ, 2014. — 332 с. — С. 10–14.



51. Методическая компетентность будущего учителя физики как показатель действенности дидактической модели обучения: “Methodical competence of future teachers of physics as an indicator of effectiveness of learning didactic model” / [P. Atamanchyk, V. Atamanchyk, R. Bilyk, A. Nikolaev, M. Rozdobudko, O. Semernia] // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the XCVII International Research and Practice Conference and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, October 08 October 14, 2015) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee : T. Morgan (Chairman), B. Zhytnigor, S. Godvint, A. Tim, S. Serdechny, L. Streiker, H. Osad, I. Snellman, K. Odros, M. Stojkovic, P. Kishinevsky, H. Blagoev]. — London : IASHE, 2015. — 150 p. — P. 31–34. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

52. Компетентность специалиста-педагога как мера качества его образования / [P. Atamanchyk, V. Atamanchyk, R. Bilyk, A. Nikolaev, M. Rozdobudko, O. Semernia] // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CIII International Research and II stage of the Championship in Psychology and Educational sciences ["Functions of upbringing and education in conditions of the accelerated sociolirotion of the personality in the modern society"], (London, 18-2015 June, 2015) / International Academy of Science and Higher Education ; Organizing Committee: T. Morgan (Chairman), B. Zhytnigor, S. Godvint, A. Tim, S. Serdechny, L. Streiker, H. Osad, I. Snellman, K. Odros, M. Stojkovic, P. Kishinevsky, H. Blagoev]. — London : IASHE, 2015. — 122 p. — P. 31–34. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

53. Компетентность как показатель действенности обучения / [P. Atamanchyk, V. Atamanchyk, R. Bilyk, A. Nikolaev, A. Kuh, O. Semernia] // CXXIV Международная научно-практическая конференция "Влияние знаний и общественной практики на развитие творческого потенциала и жизненный успех личности". (Лондон, 12-17 мая 2016) / International Academy of Science and Higher

Education ; Organizing Committee. — London : IASHE, 2016. — 160 p. — P. 36–38. *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

54. Основы управления процессами компетентностного становления будущего педагога / [Петр Атаманчук, Кух Аркадий, Атаманчук Виктория, Билык Роман, Николаев Алексей, Семерня Оксана] // СXXXI Международная научно-практическая конференция «Проблема гармоничного развития человека в контексте специфики современного образования и процессов социализации» (Лондон, 5-11 октября 2016) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee. — London : IASHE, 2016. — URL: <http://gisap.eu/ru/node/116738> *(автором поставлена проблема, проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

55. Семерня О. М. Дієвість як методична компетентність вчителя фізики / О. М. Семерня // Фізико-математична освіта : науковий журнал / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, фізико-математичний факультет ; [редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) та ін.]. — Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка]. — 2016. — Випуск 2 (8). — С. 119–123.

56. Семерня О. М. Актуальність підготовки майбутніх учителів-предметників за умов профільної освіти в старших класах з фізики / О. М. Семерня // Фізико-математична освіта : науковий журнал / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, фізико-математичний факультет ; [редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) та ін.]. — Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2017. — Вип. 1 (11). — 134 с. — С. 104–110.

***Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:***

57. Семерня О. М. Подолання емоційного стресу у навчанні фізики засобами об'єктивного та якісного контролювання рівнів знань учнів / О. М. Семерня // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі" (м. Керч, 13-16 вересня 2007 року). — Керч : РВВ КДМТУ, 2007. — С. 115–121.

58. Атаманчук П. С. Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. — Випуск VII : в 3-х томах. — Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. — С. 254–261. *(автором проведено аналіз проблеми використання задач на уроках фізики, сформульовано мету та завдання статті, інші розробки належать співавторам).*

59. Семерня О. М. Методологічний аспект мотивації пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Збірник матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 172 с. — С. 132–133.

60. Семерня О. М. Методологічні аспекти менеджменту фізичної освіти в вищому навчальному закладі / О. М. Семерня // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» / [укладач: В. Д. Шарко]. — Херсон : Грінь Д. С., 2012. — 252 с. — С. 69–71.

61. Семерня О. М. Особливості дієвого навчання майбутніх учителів фізики: метод аналізування. / О. М. Семерня // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної освіти. — Вип. 1. — Запоріжжя : Акцент Інвест-Трейд, 2012. — 228 с. — С. 183–190.

62. Семерня О. М. Перспективний напрямок розвитку вчителя фізики під час практичних занять / О. М. Семерня // Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю : зб. матеріалів міжнародної наукової конференції / [редкол.: П. С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. — 276 с. — С. 45–47.

63. Semernia Oksana. Automation of a mechatronic system / G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Liliana Cortez, Oksana Semernia, Natali Sosnitskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aguilar Rodriguez // Research work in the training of pedagogical specialists in natural sciences and technological fields : materials of IV All-Ukrainian scien-

tific-practical conference. — Berdyansk : BDPU, 2013. — 336 p. — P. 328–325. *(автором проведено аналіз проблеми використання задач на уроках фізики, сформульовано мету та завдання статті, інші розробки належать співавторам).*

64. Semernia Oksana. Problem of the forming competent of teacher of Physics / Oksana Semernia // Research work in the training of pedagogical specialists in natural sciences and technological fields : materials of IV All-Ukrainian scientific-practical conference. — Berdyansk : BDPU, 2013. — 336 p. — P. 34–36.

65. Semernia O. About the Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics: Methods Of Teaching Physics / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Natalia Sosnytskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aduilar Rodriguez // The management of quality preparation of teachers-to-do for the physical and technological profiles : collection of materials international scientific in the interactive conference / [editorial board.: P. S. Atamanchuk (editor-in-chief) etc.]. — Kamianets-Podilsky : Axiom, 2014. — 208 p. — P. 115–120. *(автором проаналізовані літературні джерела статті, розроблені: висновки, подальший розвиток проблеми).*

66. Семерня О. М. Дієвість як методична компетентність вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» присвяченої 100-річчю від дня народження І. В. Попова / укладачі: Садовий М. І., Лазаренко Д. С., Суховірська Л. П., Трифонова О. М., Яковлева О. М. ; відповідальний редактор: М. І. Садовий — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — 112 с. — С. 94–96.

67. Семерня О. М. Дієвість як складова методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю : збірник матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції / [редкол.: П.С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. — 208 с. — С. 45–47.

68. Семерня О. М. Самоосвіта як елемент формування методичної компетентності вчителя фізики / О. М. Семерня // Наукова діяльність як шлях форму-

вання професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2016) : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 1-2 грудня 2016 р., м. Суми; у 2-х частинах. — Суми : ФОП Цьома С. П., 2016. — Ч. 1. — 154 с. — С. 79.

69. Семерня О.М. Формування методичної компетентності: ідеалізація пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах : матеріали I Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 23 листопада 2016 р. / за ред. О. М. Завражної. — Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. — 107 с. — С. 88–90.

70. Семерня О. М. Моделювання як засіб формування методичної компетентності майбутнього фахівця у методиці навчання фізики / О. М. Семерня // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження астрофізика Йосипа Самуїловича Шклового «Проблеми сучасної астрономії та методики її викладання» 6-8 жовтня 2016 року. — Суми : ТОВ «Видавничий дім «Ельдорадо», 2016. — 128 с. — С. 57.

## SUMMARY

*Semernia O. M.* The formation of methodical competence of future teachers of Physics in the process of practical training on methods of teaching Physics. — Manuscript.

A dissertation submitted for the research degree of Doctor of Pedagogical sciences (speciality 13.00.02. “Theory and methods of training Physics”). — Dragomanov National Pedagogical University. — Kyiv, 2017.

The dissertation deals with anew teaching concept of methodical competence of future Physics teachers during practical training of teaching Physics that ensures the quality and effectiveness of higher education and creates conditions for highly professional competence in teaching. The concept reveals areas of control theory in cognitive processes efficiency and aspects of higher education applicants' activity and

the systematic monitoring of progress in studies of future Physics teachers. Psychological and pedagogical factors of future Physics teachers' methodical competence are analysed during practical training on methods of teaching Physics. Theoretical preconditions of differentiated and individual teaching tasks for the formation of methodical competence of future teachers of physics are implemented. The peculiarities of future Physics teachers' activity during practical training on methods of teaching Physics are demonstrated.

The new pedagogical concept of non-traditional practical classes based on competence approach is created; the theory and methodology of teaching physics in high school are improved; the new competence-based approach effect is analysed; the High School system of Ukraine is modernized and the new secondary school system for teaching physics is created.

The structure of the concept demonstrates the effective model of future Physics teachers' activity during practical training on methods of teaching physics in the context of the competence-based approach.

The monograph emphasizes the new effect of competence-based approach, which helps to teach highly qualified specialists and the new educative idea is created: to integrate the High School system of Ukraine with all its traditional achievements into the Global High School System.

The presented methodology of teaching experiment is described and analyzed.

The scientific novelty of the work lies in effective and productive methodical concept creation in the field of competence approach of teaching Physics.

The results of research are presented in the new scientific positions.

*For the first time* the concept of methodical competence of future Physics teachers' activity during practical training on methods of teaching Physics in the context of the competence and integration approach is proposed.

*For the first time* the common theoretical and methodological base for the realization of innovative and effective quality of teaching Physics in the context of content and logical basis and system forming factors are described.

*For the first time* the criteria basis for determining the composition and content of the learning and teaching materials for their effective integration into a teaching complex in the context of the state educational requirements for the training of future teachers of Physics.

*For the first time* the teaching and methodological complex on the topic of "Pedagogical Higher Education: Methods of Teaching Physics" is offered as a productive educational model for the school course of Physics and methods of teaching in high school according to its goals and objectives, content and structure of scientific knowledge. So, as well as, psychological and pedagogical conditions including the following components: monographs, textbooks, study, work and targeted programme set options, module tests, methodical workshops, supporting notes workshops, teaching and methodical tasks to form methodical competence of future teachers of physics types of independent work of students, subject to individual research tasks, multiple choice tests and examination questions, variable components of teaching methods of Physics.

*For the first time* the transition to credit and module training system and its integration into the global education theoretically and methodologically is proved; the educational and ideological strategy of contents of the components of educational and methodical complex is created. This complex was named "Pedagogical Higher Education: Methods of Teaching Physics" influenced by innovative model of competence-based approach. The basic elements are: methodical features and contents of textbooks "Didactic support of practical course "Methods of teaching Physics" (general questions)", "Practical lessons on MTP in secondary school", "Practical lessons on MTP in high school" with proposed innovations for development of students methodological competence in teaching methods of Physics, identification of their intellectual capacity; improving learning content through its philosophical, methodological and scientific components transformation; formation of training materials mentioned above; functions of teaching tasks, supporting lecture workshops, self-study students individual research tasks for the formation of methodical competence of future teachers of Physics; educational function, working and programmes, module tests for control and correction of awareness of future teachers of Physics; semantic

content of invariant and variable components of teaching methods of Physics; methodical support for world-view education of future teachers based on paradox and sophism tasks.

The theory and methodology of teaching of Physics in high school are improved and the effect of new competence-based approach is analysed.

Methodological approaches, structures and educational content of higher education in Ukraine are modernised; the first concept of highly-effective training school Physics course and methods of teaching is created.

The practical significance of the results implemented into the process of teaching Physics in higher education:

- Monograph "Fundamental of methodology of effective training of future teachers of Physics" (recommended by Academic Council of Ivan Ohienko Kamianets-Podilsky National University, record number 9 of 04.10.2012);
- Teacher manual "Didactic support for practical training course "Methods of teaching Physics "(general questions)" (visa MES Ukraine, number 1/11-3894 of 11.05.2010);
- Teacher manual "Practical lessons on MTP in primary school" (visa MES Ukraine, number 1/11-11144 of 09.07.2013);
- Teacher manual "Practical lessons on MTP in high school" (recommended by the Academic Council of Ivan Ohienko Kamianets-Podilsky National University, record number 14 of 26.12.2013);
- Teacher manual "Formation of methodical competence of the teacher of physics means self" (recommended by the Academic Council record number 3 of 31.03.2016);
- Set of books on the theory and methods of teaching Physics (recommended by the Academic Council of Ivan Ohienko Kamianets-Podilsky National University, record number 7 of 22.02.2017);
- The substance of invariant and variable components of training methodology of Physics (recommended by the Academic Council of Ivan Ohienko Kamianets-Podilsky National University, record number 1 of 29.08.16);



- curricula: the variant course "Introduction to"; variant subject "Selected issues of school Physics course"; variant subject "Building Competency-philosophical qualities of the future teacher of Physics"; invariant subject "Methods of teaching Physics"; invariant subject "Methods of teaching Physics in the secondary school"; invariant subject "Methods of teaching Physics in high school"; variant subject "Selected questions of Physics teaching methods";

- Methodological software is ideological and qualitative training of future teachers of Physics (recommended by the Academic Council Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, record number 1 of 29.08.16) as a teaching complex "Pedagogical Higher Education: methods of teaching Physics».

Results of the research were introduced: the practice of Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University (certificate number 107 of 29.12.2016), Berdyansk Pedagogical University (certificate number 57-20/353 from 04.04.2017), Vinnitsa Kotsiubynskyi State Pedagogical University (certificate number 06/16 dated 04.07.2017), Rivne Humanitarian University (certificate number 71 of 04.05.2017) KSU (certificate number 01-26/628 from 04.04.2017), Uman Pavlo Tychyny State Pedagogical University (certificate number 879/101 from 04.07.2017), Glukhiv Dovzhenko National Pedagogical University (certificate number 914 of 05.04.2017), Chernihiv Shevchenko National Pedagogical University (certificate number 16 dated by 04.04.2017).

Some scientific and methodological ideas have been developed and experimentally confirmed by Master's degree dissertations carried out under the supervision of the candidate for the degree. Specific areas of research problems of the scientific work were developed by Ph.D. O. V. Shevchuk in his thesis.

**Key words:** Practical Training, Methodological Competence, the Concept of Forming Methodological Competence, Modelling of Cognitive Activity, Supporting Notes for Practical Exercises, Educational and Methodical Tasks.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	29
<b>РОЗДІЛ 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ .....</b>	
1.1. Аналіз актуальних проблем теорії та методики навчання фізики у педагогічній вищій школі .....	42
1.2. Методичні основи компетентнісного підходу в навчальному процесі .....	51
1.3. Психолого-педагогічні особливості формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики .....	61
1.4. Характеристики навчальної діяльності студентів через дієвість .....	72
1.5. Дієвість як явище вияву професійної дії майбутнього вчителя фізики .....	81
1.6. Дієвість як технологія формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики .....	95
1.7. Категорія дієвості в науковій діяльності лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» і школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка .....	107
Висновки до розділу 1 .....	115
<b>РОЗДІЛ 2. ІНТЕРПРЕТАЦІЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ .....</b>	
2.1. Структурні елементи методичної компетентності студентів бакалавріату .....	117
2.2. Індукція і дедукція в практичній діяльності студентів з методики навчання фізики .....	131
2.3. Аналізування і порівняння у навчанні майбутніх вчителів фізики в процесі проведення практичних занять .....	148

	27
2.4. Ідеалізація і моделювання як підпроцеси формування методичної компетентності майбутніх фахівців .....	159
2.5. Модуляція і кодування навчального матеріалу на практичних заняттях з дисципліни «Методика навчання фізики» .....	172
2.6. Абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики як одна із компонент методичної компетентності фахівця.....	180
2.7. Формалізація методичних знань майбутнього вчителя фізики.....	191
Висновки до розділу 2 .....	203
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....</b>	<b>206</b>
3.1. Використання структурних елементів методичної компетентності у навчанні фізики першокурсників .....	206
3.2. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на молодших курсах навчання в університеті .....	218
3.3. Підготовка студентів до проходження активної педагогічної практики в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики».....	228
3.4. Поглиблення і розширення меж практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» елементами фахової гри .....	237
3.5. Організація і проведення узагальнюючих практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» у вигляді звітних наукових студентських конференцій .....	247
Висновки до розділу 3 .....	256
<b>РОЗДІЛ 4. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....</b>	<b>258</b>
4.1. Забезпечення прогнозованості навчання фізики в старших класах ...	258
4.2. Особливості вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» першокурсниками напряму підготовки 6.040203 Фізика* .....	262

4.3. Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять на другому курсі навчання .....	270
4.4. Активізація і залучення студентів третього курсу бакалавріату на практичне використання знань з дисципліни «Методика навчання фізики» ..	275
4.5. Пропедевтика проходження активної педагогічної практики майбутніх учителів фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики на четвертому курсі .....	293
Висновки до розділу 4 .....	309
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	
<b>СФОРМОВАНOSTІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО</b>	
<b>ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ</b>	
<b>НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....</b>	
	311
5.1. Організація локального педагогічного експерименту для перевірки експериментального навчання студентів.....	311
5.2. Планування поетапного формування методичної компетентності в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» .....	320
5.3. Розроблення стратегії констатувального експерименту з метою виявлення і уточнення отриманих теоретичних знань .....	328
5.4. Створення умов для пошукового етапу педагогічного експерименту, проведення, результати.....	339
5.5. Аналізування матеріалів формувального і контрольного експериментів .....	348
5.6. Оцінювання експертів основних положень дослідження.....	365
5.7. Трансформація взаємозв'язку теоретичного і емпіричного підходів у формуванні методичної компетентності студентів .....	368
Висновки до розділу 5 .....	377
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	379
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	384

## ВСТУП

*Обґрунтування вибору теми дослідження.* Створення нової моделі фізичної освіти спричинюється вимогами переходу країни до стандартів Європейського союзу. Теперішній період визначає спрямованість навчально-пізнавальної діяльності студентів на вироблення професійних компетентностей з перших днів перебування у вищому закладі освіти. Формування особистісних якостей майбутнього фахівця відбувається у процесі активного залучення до професійної діяльності на студентських лавах. Таке занурення у діяльність провокує і виробляє звичку до постійного саморозвитку, самореалізації у наступній кваліфікаційній роботі. Досить вагомою є проблема підвищення державного значення у професії вчителя. Як свідчить практика, чим більше розвивається українське суспільство, тим менше молодих людей виявляють бажання бути вчителями. Підвищити значення професії вчителя можна через оновлення змісту освіти, через практичне використання теоретичних знань у педагогічну діяльність. Оновлення змісту і структури шкільного курсу фізики призводить до виникнення наукових проблем щодо модернізації дисципліни «Методика навчання фізики», яку вивчають студенти вищих закладів освіти. Пріоритетність педагогічної професії полягає у вияві професійних, ключових і предметних компетентностей учителів фізики. Вища освіта України перебуває на етапі розвитку і спрямування до західноєвропейських зразків. У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що національна освіта створює умови для самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства і держави у кваліфікованих фахівцях. Державна політика у сфері вищої освіти визначає її інтеграцію у світову, за умов збереження і розвитку досягнень і традицій української вищої школи.

Для розроблення, ідентифікації, співвіднесення, визнання, планування і розвитку кваліфікацій упроваджується Національна рамка. Національна рамка кваліфікацій України визначає введення європейських стандартів та принципів забезпечення якості освіти з урахуванням вимог ринку праці до компетентностей фахівців; забезпечує гармонізацію норм законодавства у сфері освіти та со-

ціально-трудова відносин; сприяє національному і міжнародному визнанню кваліфікацій, здобутих в Україні; налагоджує ефективну взаємодію сфери освітніх послуг і ринку праці, і все це відзначає пріоритетність розроблення нової концепції організації і проведення практичних занять з методики навчання фізики у вищих закладах освіти з компетентнісним змістом.

Активні пошуки відповіді на питання про удосконалення та оновлення змісту і якості фізичної освіти здійснювали чимало учених-дослідників: П. С. Атаманчук, Л. Ю. Благодаренко, С. П. Величко, В. Ф. Заболотний, О. І. Іваніцький, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, Ю. М. Оришин, А. І. Павленко, М. І. Садовий, В. Д. Сиротюк, В. П. Сергієнко, Н. Л. Сосницька, Б. А. Сусь, В. Д. Шарко, М. І. Шут та інші.

Згідно із Законом України «Про вищу освіту», формами такої діяльності є заняття: лекції, практичні й семінарські, лабораторні, індивідуальні та інші, передбачені статутом вищого освітнього закладу. Важливою формою теоретичного і практичного здобуття професійних знань студентів з методики навчання фізики є заняття практичного характеру.

Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовувальною діяльністю викладача. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу. Ще однією важливою особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, а й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Однак, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага, що зумовлює **актуальність** дисертаційної роботи.

Таким чином, нова концепція навчання фізики у вищих закладах сприяє актуальному оновленню змісту, якості і результативності освіти у формуванні

компетентісно-світоглядних, індивідуальних особливостей майбутнього вчителя-предметника. Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики. Варто зазначити, що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльнісна. З огляду на це, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача, а також ґрунтовної підготовки студентів та їх цільової самостійної роботи. Очевидно, що лише такі практичні заняття, які підготовлені, організовані й проведені відповідно до цілей і завдань підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечать формування в них комплексу функціональних умінь, необхідних у професійній діяльності. Професія вчителя фізики набуває ціннісного значення серед молоді як менеджера освіти, керівника навчально-пізнавальною діяльністю учня, того, хто веде за собою, учить наслідувати за фахівцем, залучає до активності.

Очевидні суперечності, які виникають між: потребою в якісній і результативній фізичній освіті та традиційному навчанні; потребою компетентностного вчителя фізики та традиційному підході в підготовці фахівця; потребою оновлення структури і змісту педагогічної вищої освіти в Україні в контексті практичного застосування теорії навчання методики фізики.

Отже, здійснивши огляд та аналіз літературних джерел, нормативних документів про вищу освіту та порівняння з відомими шляхами розв'язання поставленої наукової проблеми, робимо висновок про необхідність розроблення нової педагогічної концепції навчання фізики і методики її викладання у контексті практичних занять, що і зумовлює актуальність дисертаційної роботи.

*Об'єкт дослідження* — освітній процес з методики навчання фізики в педагогічних вищих навчальних закладах.

*Предмет дослідження* — реалізація змісту діяльнісного компоненту освітнього стандарту підготовки майбутніх учителів фізики з використанням компе-

тентнісного та інтеграційного підходів у процесі практичних занять з методики навчання фізики.

*Мета дослідження* — теоретичне обґрунтування і створення комплексу навчально-методичного забезпечення, орієнтованого на поглиблення знань з фізики та формування методичної компетентності майбутніх учителів під час практичних занять з методики навчання фізики, а також на досягнення єдності фундаментальної і професійної підготовки у педагогічних вищих навчальних закладах.

*Завдання дослідження:*

1. Здійснити психолого-педагогічний, науково-методичний аналіз сучасного стану досліджень щодо проблеми компетентнісного підходу в навчанні студентів-фізиків педагогічного спрямування з метою встановлення чинників, які сприяють формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя фізики з методики навчання фізики, та з'ясувати проблеми становлення результативного навчання.

2. Проаналізувати теоретичні основи освітнього процесу з методики навчання фізики і з'ясувати характерні особливості формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

3. Розробити та інтерпретувати теоретичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики і з'ясувати чинники результативності педагогічної фізичної освіти.

4. Встановити взаємозв'язок між теорією і практикою навчання майбутніх учителів фізики та продемонструвати дієвість інтеграційного підходу у формуванні компетентісно-світоглядних якостей студентів у процесі практичних занять з методики навчання фізики.

5. Розробити і впровадити навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», орієнтований на поглиблення знань з фізики, формування методичної компетентності майбутніх учителів, а також створення науково-методологічних умов для становлення фундаментальних і професійних знань в умовах інтеграційного підходу під час практичних занять з методики навчання фізики.



6. Упровадити нову концепцію формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процес практичних занять з методики навчання фізики для навчальних практик вищих закладів освіти України з використанням розробленого методичного забезпечення.

7. Експериментально перевірити педагогічну доцільність розробленого комплексу навчальних і методичних матеріалів щодо забезпечення формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики відповідно до вимог освітнього стандарту.

*Методи дослідження.* Для досягнення поставленої мети було використано такі теоретичні та емпіричні методи дослідження, а саме:

– *аналіз* — з метою виокремлення напрямів проблем компетентнісного підходу в навчанні студентів-фізиків педагогічного спрямування, становлення результативного навчання, визначення особливостей формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики; вивчення змістового наповнення фізичної компоненти концепції педагогічної вищої освіти; визначення наявного стану реальності освітнього фізичного процесу та навчального і методичного забезпечення навчально-виховного процесу з фізики та методики її викладання за умов оновлення змісту навчання; оцінювання результатів апробації дослідження у педагогічній практиці; *синтез* — для виявлення найбільш доцільного складу навчальної і методичної літератури та інформаційних ресурсів, що формують навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики»; *моделювання* — для створення обґрунтованих моделей змісту складових навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», особистісно і світоглядно значущих для майбутніх учителів фізики; модель діяльності майбутнього вчителя фізики на предмет пізнання в напрямі реалізації навчального, виховного, розвивального потенціалу курсу методики навчання фізики;

– *спостереження* навчально-виховного процесу з фізики та методики її викладання з метою визначення його закономірностей, шляхів і способів переходу до інноваційної концепції навчання; перегляду змісту діяльності майбут-

ніх учителів фізики з методики навчання фізики у контексті його модернізації; *анкетування* — з метою виявлення стану допрофесійної підготовки майбутніх учителів фізики, їх мотивації до професійної педагогічної діяльності; визначення рівня обізнаності студентів у наукових основах сучасної світоглядної картини світу; виявлення рівня сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики; ознайомлення з рівнем оволодіння інформацією щодо професійних умінь, навичок і переконання майбутніх учителів фізики; *тестування* — на етапі педагогічної ефективності впровадження навчально-методичних завдань в процесі практичних занять з методики навчання фізики; у процесі моделювання механізмів методичного впливу при використанні навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики; *оцінювання* — для виявлення рівнів успішності студентів з методики навчання фізики, стану сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики; апробація створеного навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» у навчально-виховному процесі педагогічної вищої освіти з фізики і методики її викладання; *методи математичної статистики* на етапі оброблення результатів комплексного педагогічного експерименту та оцінювання педагогічної доцільності навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

*Наукова новизна одержаних результатів:*

- *Уперше* запропоновано концепцію формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі практичних занять з методики навчання фізики в контексті компетентнісного та інтеграційного підходів.

- *Уперше* запропоновано теоретичні засади створення навчального і методичного забезпечення для реалізації змісту фізичної педагогічної вищої освіти і досягнення інноваційної якості та результативності навчання методики фізики на спільній теоретико-методичній основі з дотриманням змістовно-логічної цілісності та врахуванням системоутворюючих чинників.

- *Уперше* запропоновано критеріальну основу визначення складу та змістового наповнення навчальних і методичних матеріалів для їх результативної інтеграції в навчально-методичний комплекс у контексті державних вимог до рівня професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

- *Уперше* запропоновано навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» як результативну модель навчання фізики і методики її викладання в педагогічній вищій школі відповідно до його цілей і завдань, змісту і структури наукового знання, а також психолого-педагогічних умов, який містить такі складові: монографію, навчальні посібники, навчальні, робочі та цільові програми, комплект з варіантів модульних контрольних робіт, методичні розробки практичних занять, опорні конспекти практичних занять, навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики, типи самостійної роботи студентів, тематику індивідуальних дослідних завдань для студентів, перелік питань заліку та іспиту; змістове наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики; методичне забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики.

- *Уперше*, в умовах переходу на кредитно-модульне навчання і інтеграцію його в світову освіту, теоретично і методично обґрунтовано освітні та світоглядні стратегії змісту складових навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», розробленого відповідно до інноваційної моделі вчителя фізики в умовах запровадження компетентнісного підходу, а саме:

- методичні особливості і змістове наповнення структурних компонентів навчальних посібників «Дидактичне забезпечення практичних занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання)», «Практичні заняття з МНФ у основній школі», «Практичні заняття з МНФ у старшій школі» та використанні у них інновації, спрямовані на формування в студентів методичної компетентності з методики навчання фізики, виявлення їх інтелектуального потенціалу; удосконалення змісту навчання шляхом його прирощення за філософським, методологічним та науковознавчим компонентами; формування навчально-методичного матеріалу названих вище посібників;

– функції навчально-методичних завдань, опорних конспектів практичних занять, самостійної роботи для студентів, індивідуальних дослідних завдань для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики;

– функції навчальних, робочих і цільових програм, комплекту з варіантів модульних контрольних робіт для контролю і корекції рівнів обізнаності майбутніх учителів фізики;

– функції змістового наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики;

– функції методичного забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики на основі завдань парадоксів, софізмів.

- *удосконалено* теорію та методику навчання фізики у педагогічній вищій школі і досліджено новий ефект компетентнісного підходу;

- *дістали подальшого розвитку* методичні підходи до:

- структури і змісту педагогічної вищої освіти в Україні;

- розроблення нової концепції якісно-результативного навчання шкільного курсу фізики і методики її викладання.

*Особистий внесок здобувача у працях, написаних разом із співавторами, полягає у розробленні: методичного забезпечення практичних занять з методики навчання фізики — [5], [6], [19], [49], [202], [204], [334], [335], [422], [444]; методичного матеріалу з методики навчання фізики — [15], [16], [306], [307], [315], [316], [337], [339], [344], [345], [353], [354], [366], [487]-[496]; прийомів і технологій формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики — [298], [301], [308], [309], [318]-[320], [325]-[327], [346], [360], [363], [365], [367], [376], [378], [382], [385], [386]; рівнів оцінювання сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики — [331], [332], [356]-[358].*

*Апробація матеріалів дисертації.* Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідались та обговорювались на науково-методичних та науково-практичних конференціях:

- міжнародні: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка (Кам'янець-Подільський, 2007-2016 рр.), Московський держав-

ний університет технологій і права, Державний навчальний заклад вищої професійної освіти: педагогічний державний університет (м. Москва, Російська Федерація, 2008; 2010-2014 рр.), Калузький державний університет імені К. Е. Цюлковського (м. Калуга, Російська Федерація, 2010-2011 рр.), Кишинівський державний університет (м. Кишинів, Республіка Молдова, 2012 р.), Могилівський державний університет імені А. А. Кулешова (м. Могилів, Республіка Беларусь, 2012-2013 рр.), Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (м. Київ, 2014 р.); у доповіді на міжнародному форумі «Особистість у єдиному освітньому просторі» (м. Запоріжжя, 2012 р.); International Academy of Science and Higher Education (м. Лондон, Велика Британія, 2013-2016 рр.); Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Universidad Autónoma de Puebla (м. Пуебла, Мексика, 2013 р.);

– всеукраїнські: Бердянський державний педагогічний університет (м. Бердянськ, 2009; 2013 рр.), Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка (м. Глухів, 2016 р.), Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка (м. Чернігів, 2008; 2011-2014 рр.), Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (м. Кіровоград, 2008; 2010-2014 рр.), Криворізький національний університет (м. Кривий Ріг, 2008 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (м. Умань, 2011 р.), Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (м. Суми, 2016 р.), Херсонський державний університет (м. Херсон, 2008; 2010-2013 рр.), Запорізький національний університет (м. Запоріжжя, 2012 р.), Рівненський державний гуманітарний університет (м. Рівне, 2007; 2009; 2010; 2016);

– всеукраїнські семінари: «Актуальні проблеми методики викладання фізики» (м. Київ, 2008; 2015; 2016; 2017 рр.), «Семінар з актуальних проблем МНФ та трудового навчання» (м. Кам'янець-Подільський, 2007-2017 рр.);

– щорічні звітні наукові конференції викладачів, докторантів та аспірантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський, 2007-2017 рр.).

*Зв'язок роботи з науковими програмами.* Робота є складовою двох держбюджетних тем: «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю» (номер державної реєстрації 0113U000488; з 2010 року і до 2015 року) та «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції» (номер державної реєстрації 0110U002856; з 2007 року і до 2015 року), які розробляв колектив кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка).

Ідеологія побудованих поглядів і положень лягла в основу проекту моделі сучасного вчителя фізики, поданого до парламентських слухань («Національна інноваційна система України: проблеми формування і реалізації») у 2008 р., головна тональність якого така: за умови коректно заданих установок (належного вмотивування), якщо професійну підготовку здійснювати на основі цільової освітньо-професійної програми за бінарним принципом (суть якого полягає у чіткому визначенні й забезпеченні досягнення еталонних рівнів змістової (з конкретного навчального предмета) і професійної (методичної) обізнаності), то це сприятиме формуванню тих компетентнісних і світоглядних фахових якостей студента-педагога, які задовольнятимуть потребу забезпечення результативності усіх, хто навчатиметься в умовах розбудови суспільства знань.

Тему дисертаційної роботи затверджено вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол № 9 від 24.10.2012 р.). Тему дисертаційного дослідження затверджено Координаційною радою НАПН України (протокол № 9 від 19.01.2013 р.).

Дослідницька тематика входить до розроблень наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» при Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка. Основні напрями діяльності наукової школи такі: методологія формування дидактики фізики в сучасних умовах; прогнозування освіти з дисциплін природознавчо-математичних і технологічних освітніх галузей в умовах особистісно

орієнтованого навчання та ступеневої освіти; проектування освітніх середовищ для різних освітніх галузей; еталонні вимірники якості знань та об'єктивізація контролю навчально-пізнавальної діяльності; управління навчально-пізнавальною діяльністю на основі цілеорієнтування навчального процесу; розробка цільових освітньо-професійних програм та освітніх стандартів; управління процесом формування професійних якостей майбутніх учителів; інноваційні технології формування фахівця в контексті євроінтеграційних процесів. Основні досягнення наукової школи відзначаються тим, що: створено теорію і розроблено технології прогнозування, цілеорієнтації та управління особистісно орієнтованого навчання; обґрунтовано та вироблено систему навчального фізичного експерименту в аспекті забезпечення дієвої фахової підготовки майбутніх учителів фізики; ініційовано та проведено за тематикою досліджень наукової школи 4 всеукраїнські (1997, 1999, 2001, 2005), 5 міжнародні науково-методичні конференції (2003, 2011, 2013, 2015, 2016), міжнародний науковий симпозіум (2005) та 6 міжнародних наукових Інтернет-конференції (2007, 2008, 2010, 2012, 2014; 2017); отримано Диплом Міністерства освіти і науки України на Міжнародній виставці «Освіта в Україні» (1999); з 1999 року виходить друком щорічний науково-методичний збірник, занесений до переліку фахових видань ВАК України; опубліковано з грифами МОН України понад 50 підручників, навчально-методичних посібників, збірників задач і вправ.

*Практичне значення отриманих результатів.* Створено та впроваджено у навчально-методичний процес з фізики для педагогічної вищої освіти:

- монографію «Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 9, від 04.10.2012 р.);
- навчальний посібник «Дидактичне забезпечення практичних занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання)» (Гриф МОН України, лист № 1/11 — 3894, від 11.05.2010 р.);
- навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у основній школі» (Гриф МОН України, лист № 1/11 — 11144, від 09.07.2013 р.);

- навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у старшій школі» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 14, від 26.12.2013 р.);
- навчальний посібник «Формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти» (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 3, від 31.03.2016 р.);
- тематичний комплект книг з теорії та методики навчання фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 7, від 22.02.2017 р.);
- змістовне наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 1, від 29.08.2016 р.):
  - навчальну, робочу та цільову програму варіативної дисципліни «Вступ до спеціальності»;
  - навчальну, робочу та цільову програму варіативної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики»;
  - навчальну, робочу та цільову програму варіативної дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики»;
  - навчальну, робочу та цільову програму інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики»;
  - навчальну, робочу та цільову програму інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі»;
  - навчальну, робочу та цільову програму інваріантної дисципліни «Методика навчання фізики в старших класах»;
  - навчальну, робочу та цільову програму варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики».
- методичне забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики (Рекомендовано вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, протокол № 1, від 29.08.2016 р.) у



вигляді навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики».

Результати дисертаційної роботи впроваджувались: у практику роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 107 від 29.12.2016 р.), Бердянський педагогічний університет (довідка №57–20/353 від 04.04.2017 р.), Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/16 від 07.04.2017 р.), Рівненський гуманітарний університет (довідка № 71 від 05.04.2017 р.), Херсонський державний університет (довідка № 01–26/628 від 04.04.2017 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (довідка № 879/101 від 07.04.2017 р.), Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка (довідка № 914 від 05.04.2017 р.), Чернігівський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка (довідка № 16 від 04.04.2017 р.).

Деякі науково-методичні ідеї отримали свій розвиток і експериментальне підтвердження в магістерських та дипломних роботах, виконаних під керівництвом дисертантки. Окремі напрями поліаспектної проблеми дослідження розробив у кандидатській дисертації О. В. Шевчук.

*Структура та обсяг дисертації.* Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, висновку, списку використаних джерел (498 найменувань на 56 сторінках). Загальний обсяг дисертації — 439 сторінок, з яких 359 сторінок основного тексту. В основному тексті дисертації містяться 33 таблиці, 26 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

### ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

#### **1.1. Аналіз актуальних проблем теорії та методики навчання фізики у педагогічній вищій школі**

В оновленні змісту освіти відіграє значну роль створення інноваційної моделі навчання і виховання молоді в напрямку західноєвропейської інтеграції. У вітчизняній педагогіці таке питання є актуальним для вирішення з декількох причин: по-перше, молодій країні вкрай необхідно поновлювати особистісні ресурси конкурентоспроможних фахівців у різних галузях; по-друге, входження у західноєвропейський союз вимагає розширення меж мислення сучасного покоління в ракурсах існуючих зразків навчання і виховання Західної Європи; по-третє, особливе й неординарне мислення особистості завжди має пріоритетний статус; по-четверте, вміння використовувати набуті знання у професійній діяльності формують висококваліфікованих фахівців, що визначає майбутнє України в Західній Європі. На основі таких аналітичних роздумів і огляду чинних офіційних документів про вищу освіту в Україні [85], [119], [231], [232], [229], — констатуємо актуальні питання теорії та методики навчання і виховання індивідів у вищій школі.

Предмет педагогіки становлять форми, зміст, закономірності навчання і виховання особистості з метою розвитку її творчого, інтелектуального, соціокультурного, світоглядного потенціалу. Саме з цієї причини фундаментом вищої освітньої діяльності в Україні є закон, який спрямований на встановлення основних правових, організаційних, фінансових засад «функціонування системи вищої освіти, створює умови для посилення співпраці державних органів і бізнесу з вищими навчальними закладами на принципах автономії вищих навчальних закладів, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного

та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях» [119, 1].

Згідно з цим законом визначено, що вища освіта — це сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у вищому навчальному закладі (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти. Актуальними питаннями в цьому ракурсі є системність та цілеспрямованість процесу засвоєння і подальше використання в майбутній професійній діяльності отриманих знань, тому що пріоритетними напрямками самореалізації особистості є вияв в дії індивідуальних особливостей [119].

Результати навчання визначаються чинним законом як сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Саме тому перспективними питаннями вивчення теорії та методики навчання фізики стають нова система знань, професійних, світоглядних й особистісних якостей майбутнього вчителя. У напрямку зміни змісту навчання до західноєвропейських зразків актуальними акцентами стають схеми управління навчальним процесом з метою досягнення поставленої суспільством мети, тому що такий підхід визначає якість вищої освіти [119].

Освітній рівень вищої освіти законодавчо описується як характеристика вищої освіти за ознаками ступеня сформованості інтелектуальних якостей особи, достатніх для здобуття кваліфікації [85], [119], [231], [232], [229]. У нашому дослідженні йдеться, згідно з тематикою, про майбутніх учителів фізики рівня бакалавріату.

Тоді як рівень професійної діяльності визначається характеристикою професійної діяльності за ознаками певної сукупності професійних завдань та обов'язків (робіт), які виконує фахівець, тобто учитель фізики [119], [231], [229]. З цього термінологічного твердження випливає, що рівень педагогічної діяльнос-

ті майбутнього вчителя фізики визначається діяльнісною характеристикою за ознаками сукупності компетентнісних завдань та обов'язків (робіт), які виявляє в дії фахівець.

Якість вищої освіти визначають як рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти, як зазначено в Законі України «Про вищу освіту» [119, 1-4]. Якість освітньої діяльності визначають через рівень організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі, що відповідає стандартам вищої освіти, забезпечує здобуття особами якісної вищої освіти та сприяє створенню нових знань [231]. Ці терміни зорієнтовують наукове дослідження в русло визначення компетентнісних якостей особи, які дозволили б виявляти її професійну компетентність, ціннісні орієнтації, соціальну спрямованість у педагогічну діяльність вчителя фізики.

Основу методології навчання і виховання освітянської молоді закладає постановка Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1341 «Про Національну рамку кваліфікацій». Кабінет Міністрів України рекомендував використовувати цей нормативний документ у практичній діяльності [270].

Національна рамка кваліфікацій, як зазначено в самому документі, — це системний і структурований за компетентностями опис кваліфікаційних рівнів, призначений для використання органами виконавчої влади, установами та організаціями, що реалізують державну політику у сфері освіти, зайнятості та соціально-трудова відносин, навчальними закладами, роботодавцями, іншими юридичними і фізичними особами з метою розроблення, ідентифікації, співвіднесення, визнання, планування і розвитку кваліфікацій. Цей документ впроваджується з метою введення західноєвропейських стандартів та принципів забезпечення якості освіти з урахуванням вимог ринку праці до компетентностей фахівців, для забезпечення гармонізації норм законодавства у сфері освіти та соціально-трудова відносин, для сприяння національному і міжнародному визнанню кваліфікацій, здобутих в Україні, та налагодження ефективної взаємодії сфери освітніх послуг та ринку праці [270].

Згідно з такою точкою зору існує необхідність розробити і впровадити компетентнісні рівні кваліфікації майбутніх учителів фізики та спрямувати процес навчання в русло західноєвропейської інтеграції українського суспільства.

У Національній рамці кваліфікацій України визначено термін «інтегральна компетентність» [270]. Цей термін дає узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності [270, 2].

У нашому дослідженні актуальними питаннями теорії та методики навчання фізики в цьому контексті є осмислення того факту, що інтегральна компетентність властива й майбутньому вчителю фізики як сукупність (система) рівневих компетентнісних характеристик особистості фахівця. Таким чином, певна сукупність (система) компетентностей, які є типовими для кваліфікацій цього рівня, визначає її кваліфікаційний рівень, що і є структурною одиницею Національної рамки кваліфікацій.

Компетентність/компетентності визначають документально [119], [270] як динамічну комбінацію знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Якщо накладати рамки галузі теорії та методики навчання фізики, то в цьому аспекті компетентність (компетентності) — це здатність майбутнього вчителя фізики до вияву в дії професійної сукупності (системи) знань, цінностей, світоглядних та особистісних якостей.

«Результати навчання — компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або інша особа здатна продемонструвати після завершення навчання; уміння — здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання задач і проблем. Уміння поділяються на когнітивні (інтелектуально-творчі) та практичні (на основі майстерності з використанням методів, матеріалів, інструкцій та інструментів)» [270, 3].

З огляду на з ці факти, можемо стверджувати про актуальність питань результативності навчання майбутнього вчителя фізики і виявлення в дії отриманих знань з метою виконання професійних завдань та розв'язання педагогічних задач і проблем.

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, як зазначено в Законі України «Про вищу освіту» [119], відповідає шостому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій [270] і передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю. «Бакалавр — це освітній ступінь, що здобувається на першому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180-240 кредитів ЄКТС. Обсяг освітньо-професійної програми для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра визначається вищим навчальним закладом» [119, 8]. З точки зору бакалавріату напрямку підготовки Фізика\* і з огляду на термінологічний фундамент законодавчої бази [119], [270], актуальними питаннями теорії та методики навчання фізики є визначення критеріїв виконання професійних завдань та обов'язків (робіт) кожного рівня педагогічної діяльності для первинних посад у навчальному закладі освіти.

Факти підтверджують, що відповідно до нормативних документів [85], [119], [231], [232], [229] і фундаментальних термінологічних визначень [119], [270], актуальними питаннями теорії та методики навчання фізики, особливо для бакавріату, є такі:

1. Поновлювати особистісні ресурси конкурентоспроможних фахівців у цій галузі.
2. Розширювати межі мислення майбутнього вчителя фізики в ракурсах існуючих зразків навчання і виховання Західної Європи.
3. Навчити, як використовувати набуті знання у професійній діяльності вчителя фізики.

4. Систематизувати і цілеспрямувати процес засвоєння та подальшого використання в майбутній педагогічній діяльності отриманих знань зі шкільного курсу фізики та методики його викладання.

5. Сприяти самореалізації особистості через вияв у дії індивідуальних особливостей майбутнього вчителя фізики.

6. Обґрунтувати, розробити і впровадити нову систему знань, професійних, світоглядних та особистісних якостей майбутнього вчителя, спрямованих на західноєвропейську інтеграцію України.

7. Запровадити схеми управління навчальним процесом майбутнього вчителя фізики з метою досягнення поставленої європейським суспільством мети, тому що такий підхід визначає зміст вищої освіти.

8. Визначити рівні педагогічної діяльності майбутнього вчителя фізики через діяльнісні характеристики за ознаками сукупності компетентнісних завдань та обов'язків (робіт), які фахівець уміє виявляти в дії.

9. Розробити і впровадити компетентнісні якості особи, які дозволили б виявляти її професійну компетентність, ціннісні орієнтації, соціальну спрямованість у педагогічну діяльність вчителя фізики.

10. Інтегрувати компетентності майбутнього вчителя фізики як сукупність (систему) рівневих компетентнісних характеристик особистості фахівця, які є типовими для кваліфікацій цього рівня, визначають її кваліфікаційний рівень і виступають структурною одиницею Національної рамки кваліфікацій.

11. Досягнути результативності навчання майбутнього вчителя фізики через уміння виявляти в дії професійні завдання та педагогічні задачі і проблеми.

12. Визначити критерії виконання професійних завдань та обов'язків (робіт) для кожного рівня педагогічної діяльності вчителя фізики на первинних посадах у навчальному закладі освіти.

Актуальні питання теорії та методики навчання фізики досліджували й надалі досліджують вітчизняні і зарубіжні науковці: П.С. Атаманчук (управління процесом формування фізико-технологічних компетентностей студента) [3]-[21], Л.Ю. Благодаренко (технології особистісно орієнтованого навчання фізики

майбутніх вчителів фізики) [29]-[32], С.П. Величко (розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі) [43]-[46], В.П. Вовкотруб (теоретичні та методичні основи реалізації вимог ергономіки навчального фізичного експерименту) [56], В.Д. Заболотний (дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики) [113]-[117], О.І. Іваніцький (теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання) [142]-[144], І.В. Коробова [161], О.І. Ляшенко (сучасні проблеми навчання фізики в середній школі) [183]-[186], М.Т. Мартинюк (науково-методичні засади навчання фізики в основній школі) [190], В.В. Мендерецький (методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики) [193], [194], О.М. Ніколаєв [228], А.І. Павленко (складання і розв'язування фізичних задач у підготовці вчителя) [242], О.М. Пометун (компетентнісний підхід в українській освіті) [266], [267], В.Д. Сиротюк (сучасні шкільні підручники з фізики) [395], В.П. Сергієнко (інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя) [388]-[390], Н.Л. Сосницька (фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України) [404]-[407], Б.А. Сусь (проблеми дидактики фізики у вищій школі) [411]-[413], А.В. Хуторський (компетентність як загальнодидактичне поняття) [449], [450], В.Д. Шарко (розробка інформаційного середовища для учнів як засіб підвищення інформатичної компетентності викладача фізики) [458], [459], М.І. Шут (науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах) [464]-[468] та інші особистості.

Згідно з аналізом наукових досліджень учених галузі теорія та методика навчання фізики [3]-[468] впливає той факт, що немає цілісного дослідження впливу діяльнісного підходу на формування компетентностей майбутнього вчителя фізики. Підготовка майбутнього учителя фізики — це одночасно набуття певних мір обізнаності з фізики та методики її навчання. З цього, вірогідно поставити проблему формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в ракурсі дієвої та актуальної в сьогоденні педагогічної вищої освіти.



Чітко й однозначно визначити наукову проблему заважає однобокність у навчальній діяльності, яку необхідно рішуче усунути. Існує єдиний напрям у її розв'язанні через уміле поєднання в навчанні раціонально-логічного та емоційно-ціннісного стилів діяльності.

Організація навчально-виховного процесу визначається через педагогічний процес, форми навчання і організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Згідно із законодавчими документами [119], [270], [36], навчання у вищих навчальних закладах здійснюється за формами: очна (денна, вечірня); заочна (дистанційна), тоді як навчальний процес здійснюється у таких формах: навчальні заняття; самостійна робота; практична підготовка; контрольні заходи.

Різні форми навчання і навчального процесу дозволяють урізноманітнювати і вдосконалювати професійні якості майбутнього вчителя фізики. Основними видами навчальних занять у вищих навчальних закладах є лекція; лабораторне, практичне, семінарське, індивідуальне заняття; консультація, також вищий навчальний заклад може встановлювати інші види навчальних занять [119], [270], [36]. Для формування галузевих компетентностей майбутнього вчителя фізики необхідно уміло поєднувати всі види навчальних занять, тому що кожне із них має унікальний характер впливу на розвиток висококваліфікованого фахівця.

Важливою формою теоретичного і практичного здобуття професійних знань студентів з дисципліни «Методика навчання фізики» є заняття практичного змісту. Ці практичні заняття передбачають «детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни» [36, 4] та формування видів знань щодо їх практичного застосування через індивідуальне виконання студентами спеціальних завдань [1]. «Основна дидактична мета практичного заняття — розширення, поглиблення й деталізація наукових знань, отриманих студентами на лекціях і в процесі самостійної роботи, спрямованих на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, прищеплення умінь і навичок, розвиток наукового мислення та усного мовлення студентів» [36, 4].

Лабораторні заняття з методики навчання фізики спрямовані на формування у студентів педагогічного навчального закладу експериментальних видів

знань, що є неподільною складовою в структурі наукового знання (теорія, практика, експеримент). «Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі» [36, 10].

Таким чином, практичні заняття з методики навчання фізики дають змогу реалізувати методичне компетентнісне становлення кваліфікованого фахівця (вчителя і викладача фізики) через виконання підсильних завдань спеціального професійного спрямування.

Предметом дослідження багатьох вітчизняних науковців є педагогічний стиль [159], [52], [72], [85], [116], [121]. Як частина педагогічної культури цей феномен вивчається в дослідженнях В.В. Гриньової, С.О. Золотухіної, Л.І. Калашнікова [159]; як інструмент індивідуалізації професійно-педагогічної підготовки — у роботах О.М. Пехоти, Г.О. Нагорної [159] та інших учених. Зазвичай, говорячи про стиль діяльності, мають на увазі характерні риси педагогічної майстерності, що традиційно поєднуються в педагогічному досвіді [1], [22], [33], [40]. Стиль педагогічний є своєрідним почерком, певним способом педагогічних дій, який притаманний кожному педагогові. Автор праці «Підходи до тлумачення поняття “стиль пізнавальної діяльності” та його специфічні різновиди» І.В. Дорохіна [159], з педагогічного погляду тлумачить: стиль «як науково-педагогічний феномен, що поєднує в собі діяльнісні та особистісні аспекти, незважаючи на різницю в індивідуально-типологічних особливостях, дозволяє підвищувати рівень продуктивності професійної діяльності за рахунок формування індивідуального стилю цієї діяльності» [159, 2]. Ми погоджуємось з думками науковців про формування індивідуального стилю як одного з елементів професійної компетентності майбутнього фахівця.

У монографії С.Л. Яблочнікова «Педагогічна кібернетика: системно-кібернетичний підхід до управління в освіті» [477] міститься матеріал, який присвячено розробці засад педагогічної кібернетики. У рукописі розглянуто пи-

тання щодо історичного, філософського, гносеологічного та інформаційного аспектів розвитку управління в освітній сфері, а також методів, принципів та засобів забезпечення якості його реалізації; сформовано основний термінологічний апарат педагогічної кібернетики; проаналізовано важливі кібернетичні алгоритми здійснення процесів цілеспрямованого впливу, запропоновано ймовірнісне тлумачення сутності поняття “якість” як певного критерію оптимальності управлінських дій; наведено ієрархію моделей освітніх об’єктів, систем та процесів; зроблені відповідні висновки та намічені напрями продовження дослідження. Дослідження С.Л. Яблочнікова [477], на наш погляд, має управлінський характер на формування особистості фахівця педагогічної галузі, і ми погоджуємося з думкою вченого про необхідність упровадження в навчальний процес управлінських впливів з метою підвищення його ефективності і дієвості.

Аналізуючи чинні нормативні офіційні документи і рукописи науковців, фахівців галузі, зазначимо, що цілісну картину актуальності питання забезпечують різносторонні, інтеграційні, системні підходи впливу на навчальну діяльність індивіда.

Для більш детального вивчення впливу цілеспрямованої діяльності на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики розглянемо стан цього питання у галузях філософії, соціології, психології, наукового пізнання.

## **1.2. Методичні основи компетентнісного підходу в навчальному процесі**

У компетентнісному становленні української освіти та відповідному переваженні її структури і змісту відіграє значну роль створення нової системи і моделі навчання та виховання підрастаючого покоління [85], [119], [231], [232], [229]. В українській педагогіці таке питання є гостро актуальним для вирішення: П.С. Атаманчук [3]-[21], Л.Ю. Благодаренко [29]-[32], С.П. Величко [43]-[46], В.Д. Заболотний [113]-[117], О.І. Ляшенко [183]-[186], М.Т. Мартинюк [190], В.В. Мендерецький [193], [194], А.І. Павленко [242], В.П. Сергієнко

[388]-[390], Н.Л. Сосницька [404]-[407], Б.А. Сусь [411]-[413], В.Д. Шарко [458], [459], М.І. Шут [464]-[468] та інші.

Основні причини: необхідно систематично поновлювати особистісні ресурси конкурентоспроможних фахівців у різних галузях; входження у західно-європейський союз вимагає розширення меж і швидкості мислення та чіткої орієнтації на діяльність сучасного покоління; рішуча дієвість завжди має пріоритетний статус в ракурсах існуючих зразків навчання і виховання Західної Європи [159].

З метою розвитку творчого, інтелектуального, соціокультурного, світоглядного потенціалу студентів розробляють і впроваджують унікальні форми, новий зміст, ефективні закономірності навчання і виховання особистості, що і визначає предмет вивчення педагогіки вищої освіти. Саме тому фундаментом вищої освітньої діяльності в Україні є закон, спрямований на врегулювання суспільних відносин у галузі навчання, виховання, професійної підготовки громадян України. Як встановлено чинним Законом України «Про вищу освіту» [119], підготовка фахівців різних галузей вимагає запровадження компетентнісного підходу в освіту для реалізації поставленої суспільством мети.

Педагог-практик Я.А. Коменський [158] увійшов в історію завдяки своїм пропозиціям щодо організації шкільного навчання та розробкою оригінальних навчальних посібників. Його фундаментальна праця «Велика дидактика або та, що містить універсальну теорію вчити всіх усьому» і досі має велике науково-педагогічне значення. У XVII столітті Я.А. Коменський обґрунтував принцип природності освіти, класно-урочну систему, упровадив концепцію предметної системи викладання з іспитами наприкінці року, а також концепцію професіоналізму вчителів (до того часу їхня підготовка обмежувалася знанням предмета, вони не розумілися на методиці викладання) [158]. Факти підтверджують значення професіоналізму вчителя ще в історичні часи. Таким чином, компетентісний підхід у підготовці майбутнього вчителя-предметника — гостро актуальна проблема в оновленні часу, а отже, і в навчанні та вихованні підростаючого покоління.

У традиційній системі навчання домінантну роль відіграє викладання — діяльність педагога [159], [40], [52], [77], [90], [99]. У педоцентристській концепції основний акцент робиться на вивченні — діяльності того, який вчиться [81]. Прагматисти найважливішим критерієм істини визнавали користь, визначаючи її значущість почуттям «внутрішнього задоволення», або самозадоволення. В основі цієї концепції — педоцентризм Дж. Дьюї [81], [479]. Джон Дьюї, представляючи один із напрямів прагматизму, так званий інструменталізм, стверджував, що будь-які теорії чи ідеї, якщо вони корисні індивіду, покликані розглядатися як «інструмент дії» для досягнення ідеалу «хорошого життя» [81]. Поклавши в основу своєї концепції педоцентризм, науковець був переконаний, що виховання має спиратися на спадкові дані та зумовлюватися інстинктами і практичним досвідом дитини. З огляду на це, сутність виховання зводив до безперервного розширення такого досвіду. Основні принципи педоцентризму Дж. Дьюї (педагогіки дії) орієнтовані на твердження, що систематичні знання розсіюють учнівську увагу, і тому потрібно зосереджуватися на вивченні тем, узятих із життя, яке діти прагнуть відтворити [81], [479].

У цьому дослідженні будемо орієнтуватись на основні ідеї педагогіки дії Джона Дьюї з метою реалізації принципу безперервного розширення досвіду і виявлення в дії отриманих здобутків особистості (учнів і студентів), зокрема майбутнього вчителя фізики. Опишемо принципи педагогіки Дж. Дьюї [479].

1. Накопичення особистого досвіду вище за оволодіння систематизованими науковими знаннями.

Засвоєння знань, за Дж. Дьюї є стихійним, некерованим процесом. Навчання відбувається тоді, коли воно може бути всередині суб'єкта, але здебільшого поза контролем учителя. Саме поняття «досвід», відповідно до тверджень Дьюї, — це складне і кризове переплетення подій, кожна з яких має власну природу й історію. Досвід пов'язаний із виконанням дій, а не з пізнанням об'єктів. Мислення, особливо мислення наукове, стає лише інструментом для вирішення чуттєвих та інтелектуальних проблем особистості. Його поява запускає

ланцюгову реакцію мисленнєвої активності, спрямованої до пошуку ефективного усунення труднощів, які перешкоджають життєдіяльності організму [479].

Дьюї вважав, що навчання має відбуватися шляхом досвідченого пізнання навколишньої дійсності. Тільки за умови дослідження навколишнього світу в суб'єкта освіти виникне бажання до подальшої самоосвіти. Через дослідне пізнання дійсності в особистості формується певна властивість характеру, що дає можливість контролювати події довкола і пристосовувати їх до своїх цілей [479].

2. Справжнім і цінним є лише те, що дозволяє реалізувати практичний результат.

Орієнтованість на конкретну практичну мету позначилася, у трактуванні Дьюї, на викладанні методів окремих предметів. Найважливішими предметами Дьюї вважав географію та історію, тісно взаємозалежних разом з природою, соціальним життям суспільства. Вивчення соціальних природничих наук окремо однієї від одної, на думку Дьюї, було штучним та абстрагованим від реальної буденної дійсності. Життя людей у суспільстві тісно пов'язане з природою, що є засобом і матеріалом його розвитку. Отже, для виховання необхідні знання про матеріальний бік життя, які здобувач освіти зможе застосувати у школі, і поза її межами [81].

3. Основі для навчально-виховного процесу повинні бути інтереси особистості [479].

4. Орієнтованість викладання на майбутню діяльність у суспільстві [81].

Призначення практичної праці полягає у здобуванні конкретних знань особистості та у впливі школи на соціальну діяльність суспільства. У процесі практичних занять суб'єкти освіти багато дізнаються про різні професії, що сприяє розвитку й навчає поважати будь-яку працю, що є корисною суспільству [81].

5. Метод навчальних проектів [104].

Метод проектів — це система навчання, коли індивіди здобувають знання в процесі планування і виконання поступово дедалі складніших практичних завдань — проектів [104].

Позитивні сторони методу проектів — розвиток ініціативи індивідів, навичок до планової роботи, уміння порівнювати обставини й уміти враховувати труднощі. Проект вчить здобувачів освіти наполегливості у досягненні мети, привчає до самостійності [104].

Процедура вирішення проблемної ситуації, описана у книзі «Як мислимо?», на думку Дьюї, має п'ять етапів: 1) Відчуття труднощів та усвідомлення проблеми. 2) Розуміння тієї мети, якої прагнемо. Коли труднощі встановлено, проблема сформульована, то невизначена ситуація перетворюється на проблематичну. 3) Висування гіпотези, яка має вирішити проблему, остаточно усунути труднощі, досягти визначеності. 4) Критичний розгляд висунутої гіпотези в теоретичному дослідженні, її наслідків та оцінці. 5) Теоретична перевірка гіпотези та її експериментальна перевірка: як фактично працює ідея і як з її допомогою можна досягнути мети [479].

#### 6. Співвідношення навчальних дисциплін [81].

Дж. Дьюї вважав, що «інструментальні» дисципліни допомагають суб'єктам освіти вивчати підходи до рішення життєвих проблем, тоді як «сутнісні» дисципліни заохочують до широкомасштабного мислення, яке має практичне застосування [81].

Ми погоджуємось з думкою дослідника Джона Дьюї про те, що основою формування досвіду діяльності особистості та її навчального процесу є принципи накопичення особистого досвіду, практичного результату діяльності, інтересу, орієнтованості викладання на майбутню діяльність у суспільстві, навчального проекту, співвідношення навчальних дисциплін. І вважаємо, що в підготовці майбутнього вчителя фізики мають бути закладені ці принципи з чіткою орієнтацією на дію.

Французький педагог, один із засновників Міжнародного об'єднання прихильників «нових шкіл» Селестен Френе (1896-1966) користується популярністю серед педагогів тим, що культивував успіх особистості для її самоствердження і самореалізації. С. Френе педагогічні ідеї виклав у працях: «Нова французька школа» (1946), «Формування особистості і підлітка» (1960), «Педагогі-

чні інваріанти» [445]. Основним завданням школи вважав самоствердження особистості. Для реалізації цього завдання С. Френе створив систему виховної роботи, метою якої вважав максимальний вільний розвиток особистості за допомогою розумно організованого товариства, яке становить товариську співдружність суб'єктів освіти і дорослих, що об'єднані спільними завданнями, діяльністю, способом життя і гуманними стосунками.

У вільній діяльності здобувачів освіти виділяв три фази: 1) фаза спроб і помилок, або діяльність наосліп, коли індивід повторює дії, які приносять успіх, і уникає тих, що закінчуються розчаруванням; 2) фаза упорядкування, коли індивід, спираючись на набутий досвід, починає дотримуватися певного порядку у своїх діях; 3) фаза гри-роботи, яка переходить у роботу-гру, коли через гру як типовий вид своєї діяльності індивід готується до праці та реалізації чітких життєвих завдань [445].

Педагогічні погляди Селестена Френе у концентрованому вигляді зосереджені в одній із його пізніх праць — «Педагогічних інваріантах» [445]. Наведемо деякі з них: «Інваріант 13: Знання здобуваються дослідним шляхом, а не вивченням правил і законів, як іноді думають. Братися передусім за правила і закони — все одно, що ставити воза попереду коня. Інваріант 17: Індивід не втоплюється від роботи, яка відповідає його функціональним життєвим потребам. Інваріант 18: Ніхто не любить, щоб за ним наглядали і карали, це завжди сприймається як зазіхання на гідність, особливо, коли це відбувається публічно. Інваріант 19: Виставлення оцінок успішності та класифікація суб'єктів освіти принципово є помилковими. Інваріант 20: Говорити треба якнайменше. Інваріант 23: Покарання — завжди помилка. Вона принижує всіх і ніколи не досягає бажаної мети. Це останній засіб» [445, 2].

Аналізуючи наукові дослідження Селестена Френе, робимо висновок про необхідність розроблення і впровадження в нову систему освіти рішучих змін, які орієнтовані на максимум поваги до особистості підростаючого покоління і максимум вимогливості під час навчання.



У вимогах сучасності, на думку професора В.І. Лозової [180], [181], ефективності навчання сприяють такі підходи до навчального процесу:

1. Гуманізація, що передбачає формування стосунків між учителями й учнями, учнів між собою на основі поваги до людини, довіри, доброти, чуйності, уваги, співчуття, віри у позитивність її дій.

2. Аксиологічний підхід дає змогу вивчати явища з точки зору виявлення їх можливостей задовольняти потреби людини, розв'язувати завдання гуманізації суспільства.

3. Особистісний підхід вимагає визнання особистості як продукту соціального розвитку, носія культури, її унікальності, інтелектуальної і моральної свободи, права на повагу, що передбачає опору на природний процес саморозвитку здібностей, самовизначення, самореалізацію, самоутвердження, створення для цього відповідних умов.

4. Діяльнісний підхід спрямований на організацію діяльності суб'єкта, у якій він був би активним у пізнанні, праці, спілкуванні, своєму розвитку.

5. Ресурсний підхід актуалізує питання про організацію навчання, орієнтованого на пошуки і розвиток потенціальних можливостей кожного школяра.

6. Системний підхід орієнтує на визначення навчання як цілеспрямованої творчої діяльності його суб'єктів.

7. Синергетичний підхід, провідним принципом якого є самоорганізація, саморозвиток, які здійснюються на основі постійно активної взаємодії цих систем із зовнішнім середовищем, що веде до змін, становлення нових якостей та іншого.

8. Компетентнісний підхід передбачає аксиологічну, мотиваційну, рефлексивну, когнітивну, операційно-технологічну та інші складові результатів навчання, що відбивають набуття досвіду “емоційно-ціннісного ставлення” [10].

На нашу думку, діяльнісний і компетентнісний підходи, за В.І. Лозовою, взаємодоповнюють один одного тому, що мають спільний фундаментальний орієнтир на подальшу навчальну діяльність особистості: виявлення результатів навчання через чітку дію в розв'язанні поставленої проблеми. Саме тому, ми усві-

домлено будемо описувати в роботі компетентнісний підхід до методики навчання фізики як інтегральну якість майбутнього вчителя фізики, яка проявляється в її загальній здатності на готовність до педагогічної, навчально-методичної діяльності і ґрунтується на методичних знаннях, педагогічному досвіді та орієнована на самостійну, успішну участь особистості у професійній сфері.

У вітчизняному просторі питання компетентнісного підходу та його реалізацію і впровадження в освіту координує О.Я. Савченко. Базовими поняттями компетентнісної освіти є [295]: компетентнісний підхід; компетентність і компетенція; ключові та предметні компетентності.

В АПН України скоординовано, що компетентність — інтегрована здатність особистості, яка набута у процесі навчання. Вона охоплює: знання, уміння, навички, досвід, цінності та ставлення, які можуть цілісно реалізуватися на практиці, тому компетентність не може бути зведена лише до фактичних знань [295].

Компетенцію розуміють як коло питань, щодо яких особистість має бути обізнана або певну сферу діяльності, у якій людина повинна володіти компетентністю [295].

Компетенція — об'єктивна категорія, суспільно визнаний рівень знань, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини. Вона відчужена від людини, є наперед заданою соціальною нормою [295].

О.Я. Савченко розмежовує ключові і предметні компетентності [295], [159].

Ключові компетентності в українській школі: уміння вчитися (навчальна); громадянська; загальнокультурна; компетентність з інформаційних та комунікаційних технологій; соціальна; підприємницька; здоров'язберезувальна [159].

Предметна компетентність — сукупність знань, умінь та характерних якостей, що дають змогу учневі автономно виконувати певні дії у межах конкретного предмета для розв'язання навчальної проблеми (завдання, ситуації) [295].

Взаємозв'язок ключових і предметних компетентностей подається у вигляді послідовних етапів: компетентнісний підхід в освіті — це результативно-діяльнісна освіта, яка формує (і ключові компетентності (міжпредметні, універ-

сальні) ↔ і предметні компетентності), що призводить до → здатності успішно діяти → застосовувати на практиці знання, досвід, ставлення [295].

Методичні рекомендації до реалізації результативно-діяльній освіті О.Я. Савченко вбачає у таких положеннях [295]:

- 1) всебічне вивчення особистісних і навчальних особливостей дитини;
- 2) поєднання ситуативної і перспективної мотивації учіння;
- 3) залучення життєвого досвіду дітей;
- 4) оновлення навчального середовища класу;
- 5) оптимізація у межах системи та окремого уроку кількості і тривалості вправ для індивідуальної роботи учнів;
- 6) забезпечення суб'єктності учіння: залучення учнів до визначення мети роботи, діалогу, ігрових ситуацій, драматизації й імпровізації, парної та групової роботи, рефлексивних суджень тощо;
- 7) зменшення ролі вчителя у контролювальній діяльності, перевага позитивного змістового оцінювання;
- 8) систематичне залучення дітей до самоконтролю та самооцінювання [295].

Упровадження компетентнісного підходу в Україні систематизовано у працях О.І. Пометун [266], [267] під кутом зору формування ієрархії компетентностей, зокрема ключових, галузевих, предметних, і детального розроблення цих питань для освітньої галузі.

І.А. Зязюн [139] стверджує, що компетентнісний підхід в освіті передбачає принципово новий методологічний підхід до організації змістової і процесуальної сторін вищої освіти. Автор акцентує, що необхідно створити нову модель освіти, яка, ґрунтуючись на результатах навчання, регулює саморозвиток студентів, викладачів, усієї системи вищої освіти. Як зазначає І.А. Зязюн, «головною метою вищої освіти має бути становлення цілісної і цілеспрямованої особистості, готової до вільного гуманістичного орієнтованого вибору і індивідуального інтелектуального зусилля, що володіє багатofункціональними компетентностями» [139, 13].

Ми погоджуємось з думкою І.А. Зязюна про необхідність створення нової моделі вищої освіти, яка буде орієнтована на чітку реалізацію практичних здобутків майбутнього фахівця у професійній діяльності, зокрема педагогічній.

Н.М. Бібік [159] наголошує, «у шкільній освіті перехід до компетентнісного підходу, за одностайною думкою науковців і практиків, означає переорієнтацію з процесу на результат освіти в діяльнісному вимірі, розгляд цього результату з погляду затребуваності в суспільстві, забезпечення спроможності випускника школи відповідати новим запитам ринку, мати відповідний потенціал для практичного розв'язання життєвих проблем, пошуку свого “Я” в професії, в соціальній структурі» [159, 47]. З досліджень Н.М. Бібік фактично впливає, що нова система вищої освіти має бути результативно-діяльнісною освітою, як зазначає і О.Я. Савченко.

Ми повністю підтримуємо та приймаємо у нашому дисертаційному дослідженні цю точку зору вчених чинної галузі освіти.

На думку Н.В. Нагорної [220], компетентнісний підхід ставить на перше місце не поінформованість студента, а вміння розв'язувати проблеми, що виникають у пізнавальній, технологічній і психічній діяльності, у сферах етичних, соціальних, правових, професійних, особистих взаємовідносин.

З огляду на це, зазначений підхід передбачає такий вид змісту освіти, який не зводиться до знаннево-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетенцій [220]. У наведених міркуваннях Н.В. Нагорної визначені пріоритетні орієнтири на реалізацію знань студентів через дію, діяльність з метою виявлення рівня їх компетентностей (ключових, галузевих, предметних).

Як зазначають автори колективної монографії «Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи» Н.М. Бібік, Л.С. Ващенко, О.І. Локшина, О.В. Овчарук, Л.І. Паращенко, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, С.Є. Трубачов, «одним з аргументів на користь запровадження компетентнісного підходу є необхідність узгоджувати освітні системи в глобалізованому світі з метою надання молодій людині елементарних можливостей інтегру-

ватися в різні соціуми, самовизначатися в житті» [159, 48]. Дослідники одно-стайно стверджують, що у такому разі не лише формалізовані процедури структурування освітніх результатів, але й зміст і процес освіти мають бути взаємоузгодженими. Автори звертають увагу читачів на те, що сьогодні кожне нове покоління має все менше можливостей набути від попереднього досвід і навички життєвлаштування; стрімке скорочення термінів упровадження нових досягнень науки й техніки часом робить ці навички непотрібними.

Основними недоліками реалізації і впровадження компетентнісного підходу в українську освіту вбачають: «уточнення основних категорій компетентнісного підходу в освіті, засади їх логічного підпорядкування, співвідношення рівнів і обсягів ключових, галузевих, предметних компетенцій, їх подання в нормативних документах (Державному стандарті освіти; Стандарті навчальних досягнень; предметних програмах тощо)» [159, 50].

Аналізуючи педагогічні дослідження видатних вітчизняних і зарубіжних учених, робимо висновок про те, що прояв компетентнісного підходу в українській освіті — це явище розвивального характеру, яке потребує подальшого вивчення. І це задає орієнтир на чітке виявлення в дії професійних знань у майбутній діяльності будь-якого фахівця, вчителя фізики зокрема.

Ми погоджуємось з думками вчених щодо створення нової моделі результативно-діяльнісної освіти.

### **1.3. Психолого-педагогічні особливості формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики**

Компетентнісний підхід у освіті обґрунтовано і детально описано в колективній монографії за редакцією О.В. Овчарук [159]. Монографія розглядає ідеї нових напрямків розвитку змісту освіти в Україні та аналізує, як це здійснюється в розвинених країнах світу. Автори книги подають аналіз досвіду розроблення та впровадження компетентнісно орієнтованого підходу до формування змісту загальної середньої освіти в зарубіжних країнах; нових надбань українських освітян щодо визначення переліку ключових компетентностей для української

школи, надали рекомендації щодо їх впровадження в навчально-виховний процес. Ця розробка спрямована на розвиток освітньої політики щодо формування освітнього середовища, модернізації змісту освіти, створення системи моніторингу її якості, розв'язання проблем підготовки та підвищення кваліфікації вчителів. З метою вивчення психологічних особливостей формування компетентнісного вчителя звернемося до аналізу фундаментальних ідей монографії, яку «розроблено за підтримки Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй у рамках проекту «Освітня політика та освіта “рівний — рівному”» [159, 1].

У статті С.Е. Трубачової «Умови реалізації компетентнісного підходу в навчальному процесі» описані дидактичні умови для реалізації компетентнісного підходу в освіті. Один з етапів формування «змісту шкільної освіти пов'язаний з його реалізацією, і тут основна роль відводиться вчителю» [159, 56]. С.Е. Трубачова акцентує, що такий етап має два основних рівні: 1) процес навчання, який полягає у впровадженні навчального матеріалу в навчальний процес з опорою на концепцію змісту освіти, його склад і структуру; 2) функції навчальної діяльності як системи. «Цей рівень забезпечується через осмислення вчителем своїх дій у ході методичної рефлексії» [159, 56]. Таким чином, автор відзначає, що «готуючись до уроку, вчитель має проаналізувати, як саме навчальний матеріал уроку можна використати для розвитку в учнів як предметних, так і базових компетенцій» [159, 56]. Тобто С.Е. Трубачова пропонує складати їх «орієнтовний перелік, який разом зі структурними компонентами компетенції відтворюється в планах уроків» [159, 56]. Ми погоджуємося з думкою автора про необхідність організації психологічної готовності вчителя до підготовки уроку. Цей етап варто здійснювати через організацію чіткого переліку пізнавальних задач уроку, що разом зі структурними компонентами на вияв компетенцій (як компетентнісних завдань для учнів) учитель описує в поурочному плануванні уроку.

В основу розроблення колективної монографії покладено «важливі обговорення на науково-практичних семінарах та круглих столах, де тривала ґрунтовна дискусія щодо визначення переліку життєво необхідних компетентностей для української школи. До такої дискусії долучились не лише представники

Міністерства освіти і науки України та НАПН України, а й широкі кола педагогів-практиків, батьки, психологи, представники неурядових організацій і приватного бізнесу» [159, 4]. Тому ми маємо підстави у фактичному аспекті розглядати психологічні особливості формування компетентнісного вчителя.

У статті О.В. Овчарук «Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти» автор акцентує увагу читачів на те, що необхідно орієнтуватись на сучасний ринок праці. О.В. Овчарук зазначає: «Освіта до пріоритетів сьогодення відносить вміння оперувати такими технологіями та знаннями, що задовольняють потреби інформаційного суспільства, підготують молодь до нових ролей у цьому суспільстві. Саме тому важливим нині є не тільки вміння оперувати власними знаннями, а й бути готовим змінюватись та пристосовуватись до нових потреб ринку праці, оперувати й управляти інформацією, активно діяти, швидко приймати рішення, навчатись упродовж життя» [159, 5]. Отже, освітяни ставлять перед собою нове завдання — сформувати у суб'єктів освіти вміння вчитись упродовж усього життя.

З цього випливає висновок, що психологічні особливості формування вчителя безпосередньо залежать від розвитку в нього компетентнісної якості «вміння вчитись упродовж всього життя» і розвивати та формувати цю якість у школярів.

У статті О.Я. Савченко «Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти» акцентовано: «У школу приходять покоління дітей, які живуть в інформаційному суспільстві, у цифровому середовищі і, щоб скористатися його перевагами, необхідно переосмислити самоцінність знань та самодостатність учителя як джерела інформації (“Знання — це скарб, а вміння вчитись — ключ до нього”))» [159, 33].

О.Я. Савченко в цьому дослідженні ставить актуальними такі проблеми: «1) стан відбиття в державному стандарті основної і старшої школи вміння учнів учитися; 2) обґрунтування змісту та структури вміння вчитися як ключової компетентності; 3) рекомендації щодо відбиття в навчальних програмах складників ключової компетентності — вміння самостійно вчитися» [159, 34].

Фактично ми можемо зробити висновок про те, що психологічні особливості формування компетентнісного вчителя фізики розміщені у площині вирішення поставлених проблем: 1) вироблення якості особистості — уміння вчитися упродовж життя, 2) внести цю якість до складової компетентності вчителя, фізики зокрема, 3) розробити компетентнісні завдання для майбутнього вчителя фізики на формування якості уміння самостійно вчитися, яку цей фахівець навчиться застосовувати у власній педагогічній діяльності.

«У Державних стандартах загальноосвітньої школи елементи формування уміння вчитись закладені в предметах природничого профілю» [159, 35-36]. В основній школі, за природничим профілем, учителям необхідно навчити учнів опановувати науковий стиль мислення. У старшій школі вчитель напрямку природничої підготовки повинен навчити учнів оволодіти науковим стилем мислення і методами наукового пізнання природи. Маємо на увазі те, що вчитель природознавчого напрямку підготовки вчить учнів старших класів набувати досвіду практичної та експериментальної діяльності, оволодіти методами наукового пізнання (спостереження, описовий, порівняльний та експериментальний методи дослідження), уміти користуватися різними джерелами інформації.

Як висновок, учитель-предметник природничого спрямування, зокрема фізики, має пріоритетні орієнтири на формування в учнів умінь мислити в науковому стилі і світоглядними категоріями. Це призводить до того, що майбутній вчитель, фізики зокрема, виступає в ролі тлумача нових наукових ідей, суджень, навчає учнів бути конкурентоспроможними в сучасному світі і на ринку праці.

Отже, психологічні особливості майбутнього вчителя фізики мають ціннісно-орієнтувальний і світоглядний характер у подальшій професійній діяльності. Майбутній вчитель фізики повинен опанувати вмінням навчати учнів, і для реалізації такої мети необхідною умовою є психологічна установка студента на орієнтири: навчити учнів учитись упродовж життя, навчити школярів досвіду практичної та експериментальної діяльності, навчити суб'єктів освіти оволодінню методами наукового пізнання (навчити спостерігати, навчити робити



описове, порівняльне і експериментальне дослідження), навчити учнів, як користуватися різними джерелами інформації.

В основі цих цільових орієнтирів для студентів лежить діяльність методичного змісту, що безсумнівно впливає на формування компетентнісних якостей та компетентнісного вчителя загалом. Надання психологічних установок майбутньому вчителю на цілеспрямованість методичного навчання шкільної фізики проектує результативно-діяльнісну освіту як середньої так і вищої шкіл. Під психологічною установкою студентів ми розуміємо ступінь розвитку психіки, що передуює свідомості, готовність до певної активності, яка сформована на підсвідомому рівні [278]. Психологічна установка має індивідуально-особистісний характер.

Дійсно, в основі навчання і пізнання особистості лежать нейрофізіологічні особливості сприймання, мислення, уваги, пам'яті та інших психічних когнітивних процесів. У формуванні методичних компетентностей майбутнього вчителя фізики будемо орієнтуватись на положення досліджень про особистісні особливості індивіда з метою виявлення унікальних якостей фахівця. Для цього звернемося до низки психолого-нейрофізіологічних зв'язків, які викладені у працях учених-дослідників: А.А. Палія про особливості статево-рольових уявлень дітей дошкільного віку [244]; В.М. Поліщука про вікову і педагогічну психологію [264]; О.В. Савицької, Л.М. Співак — етнопсихологія [294], Дж. Дж. Гібсона — дослідження особливостей сприйняття, І.П. Павлова [243] про діяльність вищої нервової системи, Б.М. Теплова [412] і В.Д. Небиліцина [234] — психофізіологічні дослідження індивідуальних відмінностей, І.В. Боева, С.В. Золотарьова [35] про психофізіологічну діагностику і диференціальну діагностику особистісного континуума підлітків, В.С. Мерлин [292] — дослідження темпераменту індивідуальності, В.М. Русалова [196] про взаємозв'язок статі і темпераменту та інших вчених.

Індивідуальні параметри сприйняття здобувачів освіти описує А.А. Палій [244]. Автор А.А. Палій кристалізує думку: «Люди різняться не тільки статевою, соціокультурною належністю, зовнішніми ознаками. Неоднаково проявляються в них і властивості нервової системи, характери, здібності, інтелект,

творчий потенціал, воля, психомоторні і пізнавальні стилі, що зумовлює відмінності у саморозкритті, самоствердженні, життєвих сценаріях» [244, 2]. Отже, предмет диференціальної психології визначається через вивчення цілісного уявлення про природу психічної варіативності, про індивідуальні, типологічні, групові відмінності між людьми, про становлення індивідуальності на різних етапах розвитку, вплив статевих, сімейних, соціальних, виховних чинників на особистість.

Аналізуючи роботу А.А. Палія, усвідомлюємо важливість урахування особистісної детермінанти у дослідженні психічних процесів, зокрема сприйняття, формування образу: перцепція, перцептивний процес. «Сприйняття (образ сприйняття, перцептивний образ) — суб'єктивний образ предмета, явища або процесу, що безпосередньо впливає на аналізатор або систему аналізаторів» [244, 5].

Згідно з теоретичними та експериментальними дослідженнями А.А. Палія, відкриті параметри перцептивного стилю (способу організації суб'єктом свого сприйняття) є частиною складнішого синдрому індивідуальних властивостей, що охоплює когнітивні, емоційні, мотиваційні й особистісні змінні, а також характеристики соціально-психологічної (міжособистісної) взаємодії [244].

Ми підтримуємо думку автора про те, що необхідно враховувати індивідуальні особливості сприйняття і засвоєння навчальної інформації. І беремо за основу ідею про існування власного способу організації інформаційного сприйняття особистості.

У нашому дослідженні ми вбачаємо це у вигляді принципу посиленості в процесі виконання компетентнісних завдань професійного спрямування для майбутнього вчителя фізики.

«Вікова та педагогічна психологія є важливими складовими психологічної науки в цілому, які визначають розвиток і становлення більшості її галузей», — пише В.М. Поліщук [264, 2]. Урахування вікових та індивідуальних особливостей особистості за умов конкретного соціального впливу є провідним принципом у будь-якій галузі психології, ігнорування ж його дискредитує призначення навіть фундаментальних теоретичних досягнень, посилює їх розрив з практикою

педагогічної діяльності. В.М. Поліщук звертає увагу на те, що традиційно вікова і психологічна психологія вивчаються в єдності, що є аргументованою позицією. З одного боку, це вияв стабільних інтеграційних процесів у психології як науці, з іншого, — наголошує на необхідності міжгалузевих зв'язків, упровадженні синергетичних ідей. З'ясування їх змісту розширює і поглиблює знання про психологічну природу людини, дозволяє перейти від задекларованої інформації про неї до практичної реалізації, прогнозування діяльності, поведінки [264].

Автор називає причини розриву між теорією науки і практикою застосування знань: 1) декларативність інформації за принципом "потрібно", "учитель повинен" тощо, відсутність пояснень щодо конкретних способів реалізації таких вимог; 2) недостатня психологічна підготовка виконавців (передусім педагогів), від яких залежить доля абсолютної більшості наукових відкриттів; 3) психологія педагогічного повсякдення, яка в ситуації соціально-економічних негараздів (невисока престижність педагогічної професії, низька заробітна плата тощо) віддзеркалює прагнення педагогів не так до професійних здобутків, як до професійного виживання та професійного ігнорування, посилює кризові явища в системі дитинства та в педагогічній свідомості [264].

Ми підтримуємо ідеї автора про декларативність інформації за принципом "потрібно", "учитель повинен" тощо, про відсутність пояснень щодо конкретних способів реалізації вимог, про недостатню психологічну підготовку майбутніх фахівців. У нашому дослідженні визначаємо важливість організації психологічної готовності майбутнього вчителя фізики до виявлення у професійних діях різних видів навчально-методичних знань (уміння, навичка, переконання): як пояснити, як досягти результату в поставлених перед учнями вимогах.

Автори О.В. Савицька та Л.М. Співак розглядають етнопсихологію як науку, яка розкриває феноменологію і сутність етнічної ідентичності, етнічної свідомості та самосвідомості, прояву етнопсихологічних особливостей особистості, етнопсихологічні функції культури, чинники, типологію і способи розв'язання міжетнічних конфліктів. Етнічний розвиток відбувається дискретно, що зумовлено внутрішніми і зовнішніми процесами, які певним чином впливають на

існування етносу. З огляду на це, виділяють такі способи існування етносів [294, 3]: 1) зародження (етнос з'являється у результаті асиміляції, він є першим у часовому плані); 2) розширення, спосіб, згідно з яким етнос намагається приєднати до себе інші, менші за чисельністю етноси, які територіально розміщені неподалік. Цей період характеризується зростанням самосвідомості. Розширюючись, етнос постійно прогресує, оскільки постійно відбуваються внутрішні психологічні процеси, які зумовлюють його неперервний розвиток; 3) зниження рівня активності чи розпад. Етнос стає легко вразливим, що може призвести до його злиття з іншими етносами, до втрати усіх ознак етносу (території, мови, єдності) або до зовнішньої агресії; 4) перехід розпаду в гомеостаз (рухливий виважений стан етнічної спільності, що зберігається засобами її протидії зовнішнім і внутрішнім чинникам, які можуть порушити цю рівновагу), тобто статичний стан етносу [294].

Таким чином, автори схиляються до думки про визнання впливу соціальних чинників на процеси засвоєння та використання людиною мови, визнання діяльнісного походження психічної основи комунікативних здібностей людини. З цього робимо висновок, що фактично діяльність визначає комунікативні здібності особистості, зокрема й майбутнього вчителя фізики, в аспекті методичної компетентності та її виявленні у професійних діях педагога.

І.П. Павлов [243] стверджував, що основою індивідуальних відмінностей є збудження і гальмування нервових процесів. Ці якості забезпечують пристосування особини до змін середовища. Комбінуючи їх, теоретично можна отримати двадцять чотири типи нервової системи (тип розуміють як узагальнену картину поведінки). Чотири з них можна співвіднести з певним типом темпераменту (сангвінік, флегматик, холерик, меланхолік).

З цього фактично випливає, що майбутній вчитель фізики має особистісні й індивідуальні особливості психічних новоутворень, залежно від природного типу темпераменту.

Це дає підстави стверджувати, що формування компетентнісного становлення фахівця педагогічної галузі цілеспрямовується в русло особистісного та

індивідуального начал. Як наслідок, кожному студенту цілевизначається індивідуальне завдання на формування професійних компетентностей.

1956 р. під керівництвом Б.М. Теплова [421] була організована спеціальна лабораторія для вивчення типологічних особливостей вищої нервової діяльності людини, на основі якої пізніше виникло кілька самостійних наукових колективів, які вивчали різні теоретичні і прикладні аспекти природних основ індивідуально-психологічних відмінностей.

У роботах Б.М. Теплова [421] і В.Д. Небиліцина [234] виокремлено властивості, що належать до процесів збудження і гальмування: 1) сила (витривалість) нервової системи свідчить про працездатність і витривалість нервової системи; 2) динамічність — швидкість утворення умовних реакцій; 3) рухливість нервових процесів — властивість є основою навчання; 4) лабільність — швидкість виникнення і припинення нервових процесів. Автори вважають, що ці властивості можуть пояснити індивідуальні відмінності всіх значущих ділянок психіки: особливості темпераменту, характеру, когнітивні стилі, швидкість інтелектуальних та інших процесів.

В.Д. Небиліцин [8] дослідив зв'язки між вищою нервовою системою і психологічними проявами, наприклад, люди зі слабкою нервовою системою легше виконують монотонну роботу, а в екстремальних ситуаціях краще проявляють себе люди, що володіють силою і динамічністю.

Аналізуючи роботи авторів, робимо висновок про те, що багаторазове виконання одноактної дії формує навичку і згодом звичку в когнітивній діяльності здобувача освіти. Цей факт будемо використовувати в дослідженні з метою формування в майбутніх фахівців педагогічного спрямування уміння кропіткого виконання автоматизованих дій: написання поурочного планування уроків фізики, алгоритмування розв'язування різного типу фізичних задач, написання матеріалів наукових тез і статей для подання до збірників студентських рукописів, систематичної підготовки до навчальних занять тощо.

Якщо йдеться про формування дієвого устремління в екстремальних педагогічних і психологічних ситуаціях, то спрямувати уміння студентів варто в ру-

сло розв'язання професійних завдань на розвиток уміння активно діяти, переконання в успішності ситуації. Наприклад, завдання організувати урок-вікторину і провести його, провести демонстраційний експеримент в аудиторії за спроектованим сценарієм уроку фізики, підготувати і проголосити доповідь на задану дослідницьку тематику, розробити предметну комп'ютерну презентацію та провести фрагмент фахового уроку тощо, тобто такі завдання, які виховують у майбутніх вчителів фізики миттєву готовність до вирішення екстремальної педагогічної ситуації.

І.В. Боев, С.В. Золотарьов [35] розрізняють такі основні підходи у дослідженні індивідуально-психологічних відмінностей залежно від орієнтації на певні моделі: 1) зорієнтований на моделі мозку чи нервової системи (підхід Б.М. Теплова і В.Д. Небиліцина [421], [234]); 2) зорієнтований на моделі поведінки (дослідження В.М. Русалова [292]); 3) зосереджений на моделях людини (дослідження В.С. Мерліна [196]).

В.С. Мерлін [196] розглядав темперамент як структуру, що належить до формально-динамічного аспекту індивідуальної поведінки, відносно незалежного від змістового аспекту.

На розшифрування конкретної дії біологічних чинників спрямована спеціальна теорія індивідуальності (В.М. Русалов [292]). Вона ґрунтується на таких положеннях: 1. Біологічні чинники індивідуальності. 2. Існують два типи законів, які діють одночасно. Внаслідок дії одних формуються предметно-змістові характеристики психіки (мотиви, інтелект, спрямованість), унаслідок дії інших — формально-динамічні особливості індивідуальної поведінки. Структура узагальнення предметно-змістових характеристик задається ззовні середовищем, забезпечуючи мінливість психіки. Формально-динамічні властивості зумовлені дією узагальнених біологічних програм. Отже, формально-динамічні властивості, що характеризують усі види людської діяльності, допомагають зберігати стійкість, а предметно-змістові — змінюватися, пристосовуючись до середовища. 3. Вроджені програми узагальнюються за трьома напрямками: динамічно-енергетичні характеристики поведінки (витривалість, пластичність,

швидкість); емоційні характеристики (чутливість, лабільність, домінуючий настрій); надання переваги (стимульному середовищу, когнітивному стилю). Отже, життєстійкість, чутливість, прагнення до різноманітності або монотонності є сталими, практично незмінними властивостями людини. 4. Формальні властивості (темперамент) не існують ізольовано, а входять до більш високоорганізованих структур особистості. 5. Формально-динамічні характеристики не лише є передумовами та умовами діяльності, а й впливають на її динаміку, своєрідність і стиль, тобто можуть визначати кінцеві результати діяльності [292].

З низки гуманістичних теорій нейрофізіологів психологів [35], [292], [234] випливає, що психологічні особливості навчання майбутнього вчителя фізики мають розвивальний, а згодом, і формувальний характер з акцентом на особистісно орієнтовані якості індивіда.

Різнобічне вивчення індивідуальних особливостей людини — С.Л. Рубінштейн [288], [289], О.М. Леонтьєв [175], [176], П.Я. Гальперін [65], [66] — виявило, що, як і будь-який процес пізнання, вони залежать від особливостей суб'єкта: його досвіду, знань, потреб, інтересів, установок, спрямованості. Критерієм їхньої істинності є практична діяльність людини.

Критичним аналізом психологи встановили, що сприймає дійсність не ізольоване вухо чи око, а конкретна жива людина, тому в сприйманні виявляється її ставлення до об'єкта, її бажання, інтереси, почуття тощо. Залежність сприймання від змісту психічного життя людини, від особливостей її індивідуальності є предметом вивчення апперцепції.

У нашому дослідженні приймаємо тезу про те, що індивідуальні особливості людського сприймання надають особистості активного характеру.

Наприклад, у навчально-методичному розумінні, це є ставлення до сприймання студентами методичних знань перед і після проходження активної педагогічної практики в школах.

Досвід показує, що для практикантів-бакалаврів за напрямом підготовки Фізика\* і для практикантів-магістрантів за спеціалізацією Фізика\* таке ставлення до виявлення професійних знань у діях є різним за змістом.

Отже, узагальнюючи різні психолого-педагогічні підходи щодо вивчення особистості в навчальній діяльності висновковуємо, що майбутній вчитель фізики має індивідуальні особливості щодо формування методичних знань з шкільного курсу фізики, навчально-методичних розумінь з методики навчання фізики, педагогічних умінь, особистісних цінностей, особистих якостей виявлення у дії.

#### **1.4. Характеристики навчальної діяльності студентів через дієвість**

У напрямках цілепокладання щодо західноєвропейських зразків оновлення змісту і структури національної освітньої системи, важливо наголосити про особливість навчального процесу у вищих навчальних закладах. Це система організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до чинних державних стандартів освіти України [119], [232].

Навчальний процес базується на принципах науковості, гуманізму, демократизму, наступності та безперервності, незалежності від втручання будь-яких політичних партій, інших громадських і релігійних організацій, що спонукає до усвідомлення того факту: здобувачі освіти, за умов такої організації навчального процесу, мали б бути конкурентоспроможними на сучасному ринку праці.

Як показує досвід практичної діяльності [330], [5], [9], [133] майбутнього вчителя фізики зокрема, таке явище не спостерігаємо.

Існує суперечність між наявними принципами навчального процесу і їх дієвістю, застосуванням у практичній діяльності, на педагогічній ниві.

У законодавчому документі [119] визначено, що «навчальний процес організовується з урахуванням можливостей сучасних інформаційних технологій навчання та організовується на формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін і розвитку в соціально-культурній сфері, у галузях техніки, технологій, системах управління та організації праці в умовах ринкової економіки» [119, 1].



Ми погоджуємось із понятійними нормами навчального процесу загалом і вважаємо проблему формування всебічноосвіченої особистості актуальною в ракурсі застосування професійних знань у педагогічній діяльності. Ця проблема охоплює не одне десятиліття, починаючи з радянських часів і до сьогодення.

Епіцентр проблеми ми виявляємо у невмінні майбутнього фахівця: застосувати отримані професійні знання на практиці, автоматизовано виконувати основні та елементарні професійні дії, відстоювати ділову точку зору, звички систематично і крок за кроком здобувати необхідні, нові знання.

З-поміж робіт американського педагога і філософа-діяча Джона Дьюї праця «Демократія і освіта» [81] посідає чільне місце. Названий твір Дж. Дьюї представляє філософію нового часу: розвиток такого способу мислення індивіда, який спрямований на застосування отриманих знань у практиці, уміння самостійно здобувати необхідні нові знання. У роботі [81] описано основні концепції логіки і теорії пізнання з погляду дії та вміння її виявляти. Досвід, природа, мистецтво, логіка — це основні напрямки в дослідженні Джона Дьюї.

Учений визначив місце пізнання і діяльності у розв'язанні повсякденних проблем суб'єктів освіти. Процес такого вирішення, що спирається на метод експерименту, повинен забезпечити успішне відкриття діячами навчального процесу нових істин за допомогою п'яти послідовних ступенів: 1) відчуття проблеми (утруднення); 2) її виявлення і визначення; 3) уявлення можливого рішення; 4) виявлення через умовиводи наслідків із імовірного рішення; 5) подальші спостереження й експерименти, який дозволяють зробити висновок, що містить позитивне чи негативне судження [81].

Ми підтримуємо думку Джона Дьюї про те, що в основі навчального процесу студентів чи інших його діячів має бути дієвість застосування знань на практиці, а не формальне їх засвоєння, яке з часом стирається у пам'яті суб'єкта як природній психічний процес — забування.

Забування, з погляду загальної психології [278], [276], [277], [288], — це процес, протилежний запам'ятовуванню. Забування виявляється в тому, що втрачається чіткість запам'ятованого, зменшується його обсяг, виникають по-

милки у відтворенні, стає неможливим відтворення і, нарешті, унеможлиблюється впізнання. Як зазначають психологи [288], [247], [264], [391], забування — функція часу.

Психолог С.Д. Максименко у праці «Загальна психологія» звертає увагу на те, що «засадовим стосовно забування є згасання тимчасових нервових зв'язків, що тривалий час не підкріплювалися. Якщо здобуті знання тривалий час не використовуються і не повторюються, то вони поступово забуваються» [187, 6].

Теорія журналістики запровадила поняття для досягнення результативності журналістики — це дієвість та ефективність журналістської діяльності [88], [241].

Дієвість — це особлива форма результативності, що визначається як конкретна участь журналістики в розв'язанні соціально-економічних, господарчих, культурних тощо завдань і вимірюється сукупністю прийнятих органами влади заходів за матеріалами журналістів [88].

Під дієвістю преси розуміють оперативну, безпосередню реакцію (дію) суспільних інститутів і посадових осіб на її виступи [241].

Поняття дієвості спрямовує діяльність журналістики в русло тактичних способів реалізації дії, тоді як ефективність — тяжіє до стратегічних способів дії [88].

Результативність (ефективність і дієвість) журналістської діяльності є предметом дослідження багатьох теоретиків преси, найбільш ґрунтовно ці поняття розглядає вчений А.З. Москаленко з Інституту журналістики Київського національного університету імені Тараса Шевченка [217], [272].

Досліджуючи природу комунікативного процесу з погляду ефективності й дієвості процесу (функціональний аспект), визначено, що це завжди встановлення й підтримання контакту з комунікатом, як свідчать учені-дослідники з Інституту журналістики Київського національного університету імені Тараса Шевченка [217], [272].

За формою функції ефективності і дієвості процесу можуть мати вигляд похідних функцій впливу на особу-слухача, переконання, трансмісії, передачі, об'єднання, демонстрації й підтримання уваги тощо [272].

Наприклад Модель Гербнера [272], у якій автор розглядає процес спілкування як психологічне явище.

Модель Гербнера [272] репрезентує комунікативний процес (основа спілкування, організація якого залежить від розуміння системи, структури процесу, від природи комунікативного акту) не як лінійний, а як ланцюгово-розчеплений процес.

Комунікативний процес:	Поле досліджень:
1) хтось (особа або інституція)	Вивчення аудиторії
2) сприймає подію	Теорія перцепції
3) і реагує	Вимірювання ефективності
4) у ситуації	Вивчення ситуації спілкування
5) за допомогою певних засобів	Аналіз засобів, контроль
6) щоб зробити доступним матеріали	Дистрибуція (поширення)
7) у певній формі	Структура, форма, стиль
8) і в певному контексті	Вивчення впливу контексту
9) передає зміст	Аналіз змісту
10) з певними результатами	Вивчення реакції

З Моделі Гербнера [272] ми формулюємо тезу про, те що встановити контакт із співбесідником означає забезпечити реакцію згоди співбесідника на встановлення такого контакту.

Учений Гербнер акцентує [272], що забезпечення такої реакції з боку комуніканта (особи-слухача) означає — щонайменше — використання ним певної системи комунікативних технік, методів, способів, певної інформації, вираження почуттів, емоцій, зрештою, певної організації комунікативного процесу.

Як зазначають учені-дослідники з Інституту журналістики Київського національного університету імені Тараса Шевченка [217], [272], дієвість комунікативного процесу визначається наявністю згоди між комунікаторами. «Без ефективної комунікації зупинилося б багато виробничих процесів. Тому питання організації процесу спілкування (комунікативного процесу) є важливим для творення суспільства. Але правильна організація будь-якого процесу неможли-

ва без з'ясування його природи, побудови моделі процесу, що пов'язано з вивченням структури, факторів, які впливають на цей процес, системи актів, що становлять його основу» [284, 5].

У працях викладачів названого Інституту ідейно визначено, що згода між комунікаторами може виникати в результаті повного або часткового порозуміння; ступенем порозуміння визначається ефективність комунікативного процесу. Неефективним є той процес комунікації, який має конфлікт [272]: між комунікантом і комунікатором, який свідчить про незавершеність комунікативного процесу, про його нецілісність.

Ми стверджуємо [330], що категорія дієвості існує в рамках вимірювання результативності різних процесів.

У нашому дослідженні, про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на практичних заняттях з методики навчання фізики, існують рамки вимірювання результативності навчального процесу сформованості методичної компетентності фахівця. І причинно-наслідковим зв'язком впливає, що це є категорія дієвості.

У чинному документі 994\_323, поточна редакція — Редакція від 17.11.2010, Рекомендація «Незалежність, дієвість та роль суддів», що ухвалена Комітетом Міністрів Ради Європи, затверджено: «Відзначаючи важливість ролі суддів та інших осіб, що здійснюють судочинство, у забезпеченні захисту прав та основних свобод людини; усвідомлюючи необхідність зміцнити положення та владу суддів з тим, щоб було встановлено дієву та справедливу правову систему... рекомендує урядам держав-членів Ради Європи ужити всіх необхідних заходів або зробити їх більш ефективними з тим, щоб піднести роль як кожного окремого судді, так і всього суддівського корпусу в цілому, та зміцнити їхню незалежність і дієвість, зокрема, через застосування таких принципів: незалежності, повноваження, відповідності умов праць, створення об'єднань, зобов'язання, невиконання обов'язків і дисциплінарних порушень» [282, 1].

За умов євроінтеграції української освіти виникає необхідність враховувати взаємозв'язки між законодавчою, виконавчою і правовою базами країни.

Саме тому, говорити одночасно про незалежність і дієвість цих систем є правомірним.

Стосовно фізичної освіти в Україні (виконавча база), змінюючи орієнтири на її оновлення в рамках євроінтеграції, з фактів впливає висновок про необхідність розроблення і впровадження в навчальний процес студентів категорії дієвості.

Усвідомлюємо той факт, що категорія дієвості виступає вимірником результативного навчання і виявляє міру сформованості професійних дій тактичного характеру (частково-прикладного змісту) майбутніх учителів фізики.

Український педагог І.В. Зайченко виділяє основні професійні якості педагога як-от: працелюбство, працездатність, дисциплінованість, уміння визначити мету, вибрати способи її досягнення, організованість, наполегливість, систематичне і планомірне підвищення свого професійного рівня, відповідальність, прагнення постійно підвищувати якість своєї праці [118].

Ми погоджуємось з І.В. Зайченко в тому, що необхідно сформувати у майбутнього вчителя фізики всі ці якості.

Особливо, ми впевнені, що існує потреба формувати якості, які уніфікують учителя фізики: уміння визначити мету, вибрати способи її досягнення, наполегливість, систематичне і планомірне підвищення професійного рівня, якості праці [118].

За умов переходу до ринкових відносин педагог І.В. Зайченко особливої значущості надає формуванню людських якостей педагога, які стають професійно значимими передумовами створення сприятливих стосунків у навчально-виховному процесі: людяність, доброта, терплячість, порядність, чесність, відповідальність, справедливість, обов'язковість, об'єктивність, щедрість, повага до людей, висока моральність, оптимізм, емоційна урівноваженість, потреба в спілкуванні, інтерес до життя вихованців, доброзичливість, самокритичність, дружелюбність, стриманість, гідність, патріотизм, релігійність, принциповість, чуйність, емоційна культура та низка інших [118].

На думку І.В. Зайченко [118], одним з педагогічних принципів результативного навчання є формування (процес становлення людини як соціальної істоти

під впливом усіх без винятку факторів — екологічних, психологічних, соціальних, економічних, національних, релігійних тощо), який передбачає певну завершеність людської особистості, досягнення рівня зрілості.

У дисертаційному дослідженні про формування методичних компетентностей майбутнього вчителя фізики ми враховуємо ці людські якості в акценті виявлення їх у дії.

З точки зору наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізацію контролю навчальної діяльності» Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка [225], учасником якої є дисертантка, як інтегральний соціально-особистісно-поведінковий феномен, компетентність, методична компетентність зокрема, поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти.

На сучасному етапі компетентність пояснюють як інтелектуально та особистісно обумовлений життєвий досвід соціально-професійної життєдіяльності людини, який ґрунтується на знаннях, цінностях і нахилах, набутих у процесі навчання [225].

У результативному навчанні завжди формуються різні, проте однаково важливі, базові людські якості (компетентності): обізнаність, вихованість, творчість, товариськість, художня творчість, світогляд [7], [225].

Узагальнені результати досліджень названої наукової школи [7], [10], [15], [21], [170], [193], [330] пройшли широку апробацію на міжнародних, всеукраїнських, регіональних і міжвузівських наукових конференціях та упроваджені в навчальний процес середніх і вищих навчальних закладів [227-229].

Встановлено, що характеристиками навчальної діяльності студентів через дієвість є [225]:

- 1) залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності, причому такої, щоб “теоретик” більше практикував, а “емпірик” більше теоретизував (древня мудрість стверджує: “Скажи мені — і я забуду; покажи мені — і я запам’ятаю; залучи мене — і я навчусь”);

2) навіювання ставлення до об'єкта пізнання, яке формує дієвий рівень обізнаності, професійних компетентностей та світогляду фахівця;

3) раціонально-логічне і почуттєво-емоційне начала, які взаємодоповнюють одне ціле і формують у студентів власне педагогічне кредо.

На сьогодні названою науковою школою [225], у рамках держбюджетної теми «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції», доведено, обґрунтовано та репрезентовано такі технологічні та методичні можливості:

- побудови освітнього прогнозу та розробки структурно-логічної схеми змісту моделі освіти;

- створення схеми-матриці цільової навчальної програми та використання її як засобу цілеорієнтацій відповідної освітньої моделі навчання;

- результативності системи управління навчально-пізнавальною діяльністю, що обслуговується різними галузями знань (психологія, педагогіка, нейрофізіологія, кібернетика, філософія тощо), яка виявляється у поступовому переведенні цього процесу в режим саморегульованого протікання.

- значущості освітнього (навчального) середовища у навчанні за дидактичною схемою, що орієнтує на фіксований результат-еталон, яка зумовлюється адресною інформаційно-технологічною та матеріально-технічною підтримкою навчально-пізнавальної діяльності тощо.

У кожному конкретному випадку щодо методичної підготовки майбутнього вчителя фізики, ми довели [330], що необхідно зважати на вимоги найвищих компетентнісно-світоглядних орієнтирів (уміння, навичка, переконання, звичка).

Методичною підготовкою майбутнього вчителя фізики в рамках наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізацію контролю навчальної діяльності» є [225]:

1) процес забезпечення результативності навчально-пізнавальної діяльності та дієвих знань суб'єктів освіти;

2) теоретико-технологічні механізми компонування змісту навчального предмета «Фізика» та адекватного йому освітнього середовища;

3) об'єктивний контроль та управління в навчанні фізиці.

За цих умов, залежно від індивіда-студента, міри особистісних домагань та суб'єктивної шкали цінностей, закладаються елементи сформованості авторського педагогічного стилю [334], [335].

Ми усвідомлюємо той факт, що викладач, який працює над індивідуально-професійним формуванням майбутнього вчителя фізики, має цілісно і завжди підтримувати і стимулювати розгортання успішної навчально-пізнавальної діяльності студента.

Ми стверджуємо, що вже як часткові наслідки цілеспрямованої активності учасників процесу з'являються результати: висока успішність у навчанні, виготовлення і модернізація фізичних приладів, створення імітаційно-моделюючих навчальних програм, підготовка презентаційних матеріалів на задану тему, участь у науково-методичних конкурсах та конференціях, здійснення наукових публікацій тощо.

Отже, аналізом літературних джерел і причино-наслідковими чинниками доведено, що характеристики навчальної діяльності майбутніх учителів фізики виявляються через результативну і діяльну освіту одночасно.

В основі вимірювання результативності навчання студентів (майбутніх учителів фізики) лежать тактичні і стратегічні характеристики: дієвість та ефективність, відповідно [87], [88]. З точки зору військової термінології, стратегія і тактика взаємозалежні. Автори праці «Тактика» [415] наголошують, що вибір стратегії зумовлює успіх чи невдачу всієї справи; водночас, сама собою стратегія існувати не може, без конкретних дій (тактики) вона є відірваною від життя абстракцією. Принципова відмінність стратегії від тактики — це підлеглість їх відносин. Тактика також може бути стратегією для підпорядкованих їй тактик.

У нашому дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики тактичною характеристикою вимірювання результативної навчальної діяльності студентів є дієвість, яка без стратегічної характеристики (ефективність) вимірювання результативного навчання майбутнього фахівця не має сенсу.



Отже, за фундаментальні вимірювання діяльнісного навчання студентів педагогічного спрямування, як доведено вище, покладені компетентнісні якості особистості майбутнього фахівця на вищому рівні їх виявлення: уміння, навичка, переконання, звичка вчитись [225].

Отже, актуальною проблемою формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики є проблема розроблення і впровадження вимірників результативного навчання погляду тактичної характеристики — дієвості.

З критичного аналізу літературних джерел [94], [97], [107], [118], [217], [272], [415] констатуємо той факт, що дієвість виступає вимірником результату діяльності.

Отже, результат навчальної діяльності майбутнього вчителя фізики — не лише компетентнісні здобутки студента, це інтегральна сформованість фахівця: соціальна, інтелектуальна, професійна, компетентнісна, духовна, матеріальна.

### **1.5. Дієвість як явище вияву професійної дії майбутнього вчителя фізики**

У час оновлення змісту та структури освіти загалом, актуальним є питання про дієвість застосування професійних знань на практиці, у будь-якій сфері діяльності особистості, особливо в Україні. Із наполегливими кроками руху в напрямку західноєвропейських вимірів українська освіта відповідально наближається до конкретних стандартів підготовки фахівців. Мабуть, варто відзначити пріоритетність професії вчителя, учителя фізики, зокрема й тому, що безпека в навколишньому світі для особистості безпосередньо залежить від її світоглядних переконань. Саме фізика, як наука філософська й експериментальна водночас, доводить закони природи та їх наслідки.

Філософ І. Кант про знання говорив: «У наш час накопичилась величезна кількість знань, гідних вивчення. Скоро наші здібності будуть надто слабкими, а життя надто коротким, щоб засвоїти хоча б одну найкориснішу частину цих знань» [400, 300]. С. Джонс писав: «Знання буває двох видів. Ми або знаємо предмет самі, або знаємо, де можна знайти про нього відомості» [400, 300].

Знання, з погляду теорії управління, — це «результат збагачення індивіда внаслідок його взаємодії з конкретним об'єктом реального оточуючого світу, за рахунок виявлення власної інтелектуальної, почуттєвої, духовно-культурної та світоглядної активностей» [401, 4]. «Якість знань — особливість відтворення на інтелектуальному, почуттєвому, світоглядному рівнях змісту засвоєного навчального матеріалу (пізнавальної задачі)» [401, 5]. «Еталонний вимірник якості знань особистості — контрольно-вимірювальний зразок мисленнєвих і психомоторних операцій віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості» [401, 4].

Віддзеркалення і виявлення в дії знань, обізнаностей особистості закладає фундамент сучасної освіти, фізичної зокрема. «Віддзеркалення знань, обізнаностей особистості», «виявлення в дії знань, обізнаностей особистості», «результативність процесу» характеризує слово «дієвість». У процесі педагогічного експерименту і апробації матеріалів дослідження дієвості ми виявили [400], [53], [81], [87]-[89], [248], [249], що дієвість, як категорія теорії та методики навчання фізики, складається з п'яти змістових компонент, як-от: дієвість як слово, дієвість як поняття, дієвість як явище, як процес і як технологія.

Дослідимо цей факт, використовуючи тлумачні словники походження слів [60], [418], [423]:

У Всесвітньому українському словнику, у Вікісловнику, у Словнику України on-line слово «дієвість» вживається. Це іменник жіночого роду, «дієвість» відмінюється, має синоніми й антоніми, є компонентом фразеологізмів [60], [54], [399].

У словнику української мови зазначено, що «дієвість — властивість за значенням дійовий. Виховання нової людини — генеральна лінія нашої ідеологічної роботи, вирішальний показник її дієвості. Дієздатний: 1. Здатний до дії, діяльності. 2. (юридично) Який має громадянську і юридичну повноправність; юридично зрілий, самостійний, незалежний» [400, 300].

Як бачимо, тут дієвість визначає властивість особистості діяти, і з юридичного погляду, — це властивість фахівця виявляти власну самостійність, незалежність, зрілість у професійній діяльності.

Універсальний словник-енциклопедія, Словопедія, пропонує таке тлумачення: «Дійовий, дієвий це є такий, що здатний активно діяти, впливати на когось, щось; ефективний, результативний: дійовий (дієвий) вплив, дійовий (дієвий) засіб, дійова особа, дійове (дієве) виховання, дійове (дієве) знаряддя. Похідні слова: дієвість, дієво.

Діючий. 1. (зрідка) Дієприкметник від діяти. 2. (прикметник) Який функціонує, працює тощо: діючий вулкан, діюча армія, діюча виставка, діюча модель, діюча сила, діюче устаткування» [401].

Аналізуючи ці слова-синоніми «дійовий, дієвий» як словоутворюючі мовні знаки, робимо висновок, що йдеться про здатність активно діяти, впливати, управляти предметом діяльності.

Похідне слово «діючий», аналізуючи словотворення за Словопедією, може бути і дієприкметником, і прикметником, призначеним виражати дію, власну функціональність, працьовитість, результативність.

«Великий тлумачний словник сучасної української мови» за редакцією В. Т. Бусела (К.-Ірпінь, 2007) подає таке тлумачення: «Дієвість, -вості, ж. Властивість за значенням дійовий, дієвий [42, 304].

Дійовий, -а,-е. Здатний активний діяти; здатний робити вплив на щонебудь [42, 304].

У словнику термінів психології, педагогіки, шкільного адміністрування слово «дієвий» також міститься. Дієвий — «действующий» [74].

У словнику синонімів російської мови дієвість, як слово, означає ефективність, результативність, продуктивність, плідність, віддача; безрезультно, активність, рішучість, радикальність, сила, оперативність [398].

Аналізуючи синоніми, доходимо висновку, що в системі педагогічної освіти учителі-предметники такими словами описують процес авторської і професійної діяльності, який гарантовано уже приніс очікуваний результат.

Досліджуючи слово «дієвість», ми виявили основні його складові: поняття, явище, процес, технологія. Поняття «дієвість» вивчається і вивчалось у різні

часи стосовно галузей педагогіки, правознавства, психології, законодавства, військовій справі та інших.

У тлумачному словнику С.І. Ожегова [237], дієвість визначена як відносний ефект (результативність процесу, операцій, проектів), що визначається як відношення ефекту (результату) до витрат, які обумовили й забезпечили його одержання.

Аналізуючи поняття дієвість, з попередньої тези, доходимо висновку про існування ефекту ціледосягнення, який визначається коефіцієнтом корисності дії між постановкою цілі та цілеспрямованою діяльністю щодо її досягнення. У психології [177], [288], це ефект 80 : 20 — визначає те, що останніх 20% затрачених зусиль призводить до гарантованого 100% успіху.

З погляду журналістики, поняття дійовості і дієвості синонімічні: «Дійовість — це особлива форма результативності, що визначається як конкретна участь журналістики в розв'язанні соціально-економічних, господарчих, культурних тощо завдань і вимірюється сукупністю прийнятих органами влади заходів за матеріалами журналістів. Під дієвістю преси розуміємо оперативну, безпосередню реакцію суспільних інститутів і посадових осіб на її виступи» [420, 1].

Ця теза дає право робити висновок, що дієвість є особливою формою результативності діяльності.

У журналістській справі, дієвість пов'язана з ефективністю. «Ефективність — це форма результативності журналістики в її зверненні до масової аудиторії, виконання журналістикою її ідеологічних, культурно-розважальних, гносеологічних та інших функцій; це міра задоволення потреб аудиторії в масовій інформації» [420, 1].

У теорії журналістики поняття ефективності більш містку й широкє, ніж поняття дієвості. З ефективністю пов'язують передусім сталий вплив преси на людину й суспільство: «... результат, який не можна виміряти прийнятою державною установою ухвалою, а який пролягає в площині цілої суспільної свідомості й соціальної практики і оцінка якого можлива в погляді історичного процесу» [238, 2].

Аналіз тез з теорії журналістики виявив той факт, що ефективність і дієвість — це субпідлеглі поняття, які характеризуються особливими формами результативності діяльності.

З погляду інформаційних і комунікативних операційних систем: «Існують щонайменше сім різних, не обов'язково виключаючих одне одного, критеріїв результативності (цілей) системи: дієвість, економічність, якість, прибутковість (доходи-витрати), якість трудового життя, впровадження новацій» [238, 3].

З цього інформаційного джерела відомо, що дієвість — це ступінь досягнення системою поставлених перед нею цілей, ступінь завершення корисної роботи. Ми погоджуємось з такими міркуваннями в тому, що дієвість є ступенем досягнення результативності процесу, навчання зокрема.

Для оцінки ступеня дієвості, наголошують автори статті, необхідні щонайменше три критерії: «1) чи робимо ми «потрібні» речі згідно з попередньо визначеними вимогами (якість продукції); 2) чи робимо ми всі «потрібні» речі? (кількість); 3) чи робимо ми «потрібні» речі вчасно? (своєчасність)» [238, 4].

Отже, наслідуючи тезові положення до інформаційних систем у навчальний процес, можемо припустити, що оцінити міру дієвості результативності можна щонайменше за трьома критеріями: якість; кількість; оперативність.

«Процес планування тісно пов'язаний з дієвістю. Ми вирішуємо, чого ми досягнемо, коли це буде здійснено і яким стандартам якості все повинно відповідати. Можна розрахувати індекси дієвості, що показують ступінь досягнення цілей в одному періоді в порівнянні з іншим періодом» [238, 2].

З цим твердженням робимо висновок, що дієвість як процес можна планувати, цілеспрямовувати, контролювати, коригувати, — тобто управляти ним.

Дієвість, як поняття, відносять до теорії управління навчанням, тому у дисертаційному дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на практичних заняттях з методики навчання фізики будемо цілеспрямовано використовувати це поняття в процесі розроблення і впровадження нової методичної системи якісної і результативної фізичної освіти у вищих педагогічних закладах.

Тезаурус російської ділової мови визначає поняття «дієвість» як «способность давать хороший результат; Syn: эффективность, результативность, производительность, продуктивность, плодотворность, отдача Ant: бездейственность, безрезультатность, неэффективность ...» [418, 1].

Отже, з погляду ділової мови, дієвість як поняття визначає здібність чогось або когось давати високий результат.

В енциклопедичному словнику з психології та педагогіки зміст поняття «дієвість» визначається так: «1) результативность действий по достижению определённой цели; 2) термин Ж. Пиаже, указывает на то, что маленький ребёнок собственные эмоции и мысли считает ответственными за события, происходящие во внешнем мире» [471, 1].

Енциклопедичне визначення змісту поняття «дієвість» розуміється як результативність дії, направленої на досягнення конкретної цілі.

У словнику з психології поняття «дієвість»: «В теории Пиаже — термин, используемый для обозначения очень примитивного когнитивного опыта, согласно которому эмоции и чувства маленького ребенка считаются ответственными за события, происходящие в мире» [423, 1].

З психологічного тлумачення поняття дієвості, усвідомлюємо той факт, що використовується свідомий досвід того, хто навчається, у досягненні нових знань та обізнаностей.

У теорії риторики Л.І. Мацько йдеться про стратегію і тактику спілкування через загальне планування на перспективу і конкретного планування найближчих поетапних дій, тобто стратегії і тактики.

Термін «стратегія» у військовій сфері, означає гнучкість, динамічність, варіативність дій. Для реалізації чіткості концепції, зауважує автор Л.І. Мацько, «можна розробити кілька стратегій залежно від конкретної мети, вихідних позицій, ситуації і умов спілкування, навчального середовища» [192, 2].

Теоретик риторики Л.І. Мацько визначає, що «стратегія виступу складається з кількох компонентів: визначення цільової настанови, виділення основних питань предмета мовлення і формулювання тез; стратегія потрібна для то-

го, щоб усю діяльність підпорядкувати концепції, уникнути відхилень і успішно досягти мети, але стратегія ще не є детальною і конкретною» [192, 3].

Тактичний закон, на думку Л.І. Мацько, «полягає в конкретизації дій для подальшої реалізації стратегії: аргументація, обґрунтування будь-якого положення, судження» [192, 11]. Тактика — за походженням, військовий термін (від гр. *taktike (techne)* (мистецтво) — шикуння військ, *tasso* — шикую війська), має значення: складова частина військового мистецтва; засоби, методи, що забезпечують стратегічний успіх; переносне значення: лінія поведінки кого-небудь.

Аналізуючи тези подані вище, встановлюємо причинно-наслідковий зв'язок між поняттями «стратегія» та «тактика». Ці військові терміни визначають взаємозалежність у плануванні результативної діяльності. Тобто термін «стратегія» обслуговує ефективність діяльності, тоді як «тактика» обслуговує дієвість діяльності.

Аргументуючи ці тези щодо дослідження про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на практичних заняттях з методики навчання фізики, будемо цілеспрямовано використовувати поняття «дієвість» і «ефективність» як міри, вимірники результативності навчання.

У підручнику М.М. Філоненко «Психологія спілкування» [442] зауважено, що особистість у процесі спілкування з іншими може вдаватися до певних стратегій і тактик, щоб досягти ефективних результатів: 1. Співробітництво. Така стратегія сприяє організації спільної діяльності, забезпечує її успішність, узгодженість, ефективність. Цей вид взаємодії означають також поняттями "кооперація", "згода", "пристосування", "асоціація"; 2. Суперництво. Вибір такої стратегії певною мірою розхитує спільну діяльність, створює перепони на шляху до порозуміння, її позначають також поняттями "конкуренція", "конфлікт", "опозиція", "дисоціація"; 3. Компроміс. Ця стратегія здатна врегулювати шляхом взаємних поступок: обидві сторони поступаються чимось, що забезпечує спільне розв'язання проблеми; 4. Пристосування. Супроводжується поступками інтересів однієї зі сторін: людина не намагається відстоювати своїх інтересів і погоджується робити те, що хоче інший; 5. Уникання. Така тактика супроводжу-

ється ухилянням, втечею, намаганням людини вийти із конфліктної ситуації, не вирішуючи її, не поступаючись своїми поглядами та інтересами, але й не наполягаючи на них. Людина не відстоює своїх прав, не співпрацює з партнером по спілкуванню для вироблення певного рішення.

Аналізуючи вище подані тези про ефективність результату спілкування особистості загалом, доходимо висновку про те, що стратегія і тактика взаємопов'язані визначенням міри результативності процесу, навчання зокрема.

У дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на практичних заняттях з методики навчання фізики, будемо орієнтуватись на поняття «дієвості» і «ефективності» як мірами результативності навчання. Дієвість є, фактично, тактичною характеристикою результативного навчання студентів, тоді як ефективність — стратегічна характеристика результату обізнаності здобувачів освіти.

Коли йдеться про орієнтування на якість вищої освіти [119], [270], [85], [101], то неможна нехтувати мірою її результативності. Мірою вимірювання результативності навчання студентів аргументовано визначаються: ефективність і дієвість.

У підручнику «Операційний менеджмент» [216] автор О.В. Михайловська описує стратегію і тактику в управлінні операційною системою як основу менеджменту.

Сферою стратегічних рішень є: конструкція товару, структура і зміст процесу, вибір місця розташування, людські ресурси, постачання. Сфера тактичних рішень визначає запаси, упорядкування розкладів, управління якістю, технологію, надійність і ремонт обладнання.

Ці сфери стратегічних і тактичних рішень, на думку О.В. Михайловської, забезпечують місію організації [216].

Отже, аргументуючи й обґрунтовуючи теоретичні положення теорії менеджменту операційних систем, робимо висновок, що сфера дієвості в навчанні суб'єктів освіти безпосередньо залежить від якості знань, виявлення їх в дії, управління якістю знань, технології, контролю і корекції обізнаностей студентів з конкретних пізнавальних задач. Сфера ефективності в результативному



навчанні залежить від: моделі освіти, структури і змісту навчального процесу, плану навчання, особистісних ресурсів студентів, матеріальної та ідейно-технологічної бази [216].

Ми впевнені, що дієвість і ефективність як міри результативного навчання майбутнього вчителя фізики визначаються як часткове до загального. Із цього випливає, що для забезпечення якісної вищої освіти необхідно вдовольнити умови її результативності: вимірники результату такі як дієвість, ефективність, оперативність (за періодом виявлення в часі).

В основі педагогічної професії фахівця закладені моделі діяльнісної, компетентнісної, результативної освіти. Майбутній учитель фізики впродовж навчання в університеті систематично змінює форми діяльності (навчальна, виховна, пізнавальна; мисленнєва, моторна; самостійна, індивідуальна, групова), види навчальних занять (лекції, практичні, семінари, лабораторні) і позааудиторних організацій (симпозіуми, конференції, виробничі практики, підготовка індивідуальних проектів, індивідуально-дослідні завдання), під час яких виробляються інтегровані риси фахівця.

Як зазначено, «навчальний процес в університетах — це система організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти» [36, 1]. Згідно із документом, взято за основу, що навчальний процес організується з урахуванням можливостей сучасних інформаційних технологій навчання та організовується для формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін і розвитку в соціально-культурній сфері, у галузях техніки, технологій, системах управління та організації праці за умов ринкової економіки.

Аргументуючи цю тезу, ми наголошуємо на тому, що існує необхідність навчити майбутнього вчителя фізики здатності до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін і розвитку суспільства.

Актуальність зазначеної проблеми очевидна, тому що більшість студентів, які закінчили університет за педагогічним спрямуванням, не вміють виявляти професійні дії в реальному освітньому процесі, у школі. Систематично, молодий фахівець не здатний професійно діяти одразу після отримання диплома бакалавра-учителя фізики або магістра-викладача фізики. Це пояснюється тим, що фахівець отримав набагато більше теоретичних знань з нормативних і варіативних дисциплін, практичні й експериментальні види знань значно меншою мірою (у кількості навчального навантаження годин) стандартизовано в навчальних планах і програмах з нормативних дисциплін. Окрім проблеми нестачі годин для формування якісного взаємозв'язку теорії з практикою, маємо проблему бездіяльності майбутнього фахівця з ряду причин: соціальної, економічної, матеріальної, особистісно-інтелектуальної, політичної нестабільності українського суспільства.

Розглянемо історичний екскурс активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти з метою виявлення взаємодії теорії з практикою навчання.

У роботах Г.І. Щукіної [419], [469] акцентовано, що активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти є однією з умов ефективності та підвищення якості навчально-виховного процесу. У роботі «Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе» систематизовано основні досягнення педагогіки з цієї проблеми: психолого-педагогічні основи виховання і розвитку школяра; пізнавальна діяльність школяра в навчальному процесі; як вчити в сучасній школі?; пізнавальний інтерес як чинник розвитку активності і самостійності навчання школяра; взаємозумовленість діяльності вчителя та учнів у навчальному процесі.

Аргументуючи тезу, робимо висновок про необхідність взаємозумовлювати діяльність вчителя й учнів, тобто педагог виявлятиме здатність провокувати учня на прояв інтелектуальних дій. Для досягнення цієї мети майбутній фахівець анологічно діє впродовж навчання в університеті — виявляє професійні дії і вчиться, як це робити у професійній діяльності з учнями для того, щоб активізувати їх.

Дослідниця О.О. Плашкова з Російського державного педагогічного університету імені А.І. Герцена, у місті Санкт-Петербурзі, вивчала наукову діяльність Г.І. Щукіної. Автор сайту «Теорія розвитку пізнавального інтересу Г.І. Щукіної» [469] зазначає, що проблема пізнавального інтересу — центральна ланка в системі ідей Г.І. Щукіної. Пізнавальний інтерес у цій системі тісно пов'язаний з проблемою діяльності та взаємозв'язку різних видів діяльності в навчальному процесі, а також із проблемою становлення людини.

Причинно-наслідковим зв'язком прослідковуємо, що існує проблема взаємозв'язку різних видів діяльності в навчальному процесі.

У теорії поетапного формування розумових дій — концепція, розроблена П.Я. Гальперінім [66], — описано керований ззовні процес утворення уявлень (наочний образ предмета, відтворений напам'ять, в уяві) і понять (символічне віддзеркалення істотних властивостей предметів навколишнього світу, виділених у результаті аналітичної роботи). Теорія П.Я. Гальперіна визначає положення про об'єкти на основі зовнішніх дій (процес взаємодії з яким-небудь предметом, у якому досягається певна, заздалегідь визначена, мета).

Дія як найпростіша освіта, що зберігає всі основні особливості людської діяльності, всебічно вивчалась П.Я. Гальперінім, учнями і послідовниками.

П.Я. Гальперін встановив, що перехід зовнішньої, практичної дії у внутрішню, розумову дію є складним багатоетапним процесом. Виділяються такі етапи: попереднє ознайомлення з ціллю дії, створення мотивації у школярів; створення схеми орієнтаційної основи діяльності — система орієнтирів і вказівок, користуючись якими людина виконує певну дію; виконання дії в матеріальному і матеріалізованому вигляді як зовнішня практична дія з реальними предметами або за допомогою певних моделей: схем, креслень; формування дій на рівні звукової мови або в письмовій формі без опори на матеріальні засоби; формування дій на рівні мовлення про себе; дія починає автоматизуватися; виконання дій у розумовій діяльності [169].

Спільно з Н.Ф. Тализіною, П.Я. Гальперін реалізував цю теорію на практиці в процесі навчання [428].

Отже, як випливає з основних положень теорії поетапного формування розумових дій, дія є найпростішою формою освіти.

Ми підтримуємо думки П.Я. Гальперина і Н.Ф. Тализіної про це й аргументовано вважаємо, що виявлення дії на практиці, у процесі навчання студентів (майбутніх учителів фізики), особливо з нормативних дисциплін, такої як навчальна дисципліна «Методика навчання фізики» — це найпростіший спосіб досягнення якості і результату у фізичній освіті.

Психологічна теорія загального розвитку суб'єкта освіти в початковому навчанні Л.В. Занкова полягає в розробленні принципів навчання, які забезпечували б загальний розвиток учнів: розвиток спостережливості, мислення, практичних дій, умінь створювати деякі матеріальні об'єкти (тоді як принципи дидактики спрямовані на успішний результат навчання в засвоєнні учнями різних видів знань) [169], [277].

Що ж до освітнього процесу в університеті, то теорія Л.В. Занкова є чинною і для студентів у ракурсі розвитку і формування, виявлення професійних дій на спостережливість, мислення, практичних дій, умінь створювати матеріальні об'єкти педагогічної діяльності тощо.

Теорія навчальної діяльності («учбової», В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін) [82], [278] заснована на основі теорії провідної діяльності О.М. Леонтьєва [175], [176], [278]. Дослідник Д.Б. Ельконін описує, що навчальна («учбова») діяльність — особливий вид діяльності суб'єкта освіти, свідомо спрямований ним на здійснення цілей навчання і виховання, який приймається цим суб'єктом як своя ціль. Мотивом цієї діяльності, вважає психолог Д.Б. Ельконін, може бути тільки навчально-пізнавальний мотив; цілеспрямована навчальна діяльність орієнтована не на отримання матеріальних або інших результатів, а безпосередньо на зміну самого здобувача освіти, на його розвиток [169].

Аналізуючи цю теорію, формулюємо тезу про те, що навчальна діяльність майбутніх учителів фізики — це особливий вид діяльності, який приймається цими суб'єктами як своя ціль. З цього випливає, що самостійна діяльність майбутнього фахівця спонукає його до активної провокації на професійну дію.

Гуманістична психологія, в аспекті теорії навчання К. Роджерса [285], вивчає те, як процес викладання впливає на цінність особистості та його відмінність від учіння. Завдання вчителя — допомогти учням досягти повної самореалізації; учень повинен бути суб'єктом діяльності.

К. Роджерс виділяє практичні методики, які полегшують процес навчання: свобода вибору діяльності; спільне прийняття рішення, що пов'язане з визначенням обсягу і змісту навчальної роботи, з виділенням конкретних учбових задач; метод навчання через відкриття, метою якого є розвиток здатності до учіння; імітації на уроці реальних життєвих ситуацій; застосування різних форм групового тренінгу, метою якого є допомога учням в аналізі свого емоційного життя і техніки міжособистісного спілкування; використання програмованого навчання.

Аргументованим висновком з гуманістичної теорії навчання визначаємо тезу про впровадження практичних методів, які «полегшують» процес засвоєння різних видів знань у здобувачів освіти. На особливу увагу заслуговують методи навчання через відкриття; імітації на занятті реальних педагогічних ситуацій; застосування різних форм групового тренінгу — ці методи провокують на активні навчальні і пізнавальні дії тих, хто здобуває професійну освіту, зокрема майбутніх учителів фізики.

Український психолог Г.С. Костюк [162] зазначає, що дії та операції в учінні є не лише засобом набуття знань, а й його метою. Цілі учіння, в єдності зі змістом, стають не тільки завданнями, а й навчальними задачами, на думку вітчизняного дослідника Г.С. Костюка. Автор акцентує, що дії та операції в навчальній діяльності диференціюються за конкретними пізнавальними цілями, на досягнення яких вони спрямовані: спочатку дії бувають зовнішніми, а потім стають внутрішніми (у разі потреби вони знову стають зовнішніми).

Головна мета активізації навчання, на думку В.П. Кутішенка [169], — поліпшення якості навчально-виховного процесу, яке досягається формуванням активності та самостійності здобувачів освіти. Активізація пізнавальної діяльності, вважає В.П. Кутішенко, потребує застосування різних методів, засобів і форм навчання, що спонукають здобувачів освіти до виявлення активності.

На уроках, у середній школі, вітчизняний психолог і педагог В.П. Кутішенко виділяє такі ситуації, в яких учень повинен: захищати свою думку, аргументувати її; ставити запитання вчителю; рецензувати відповіді товаришів; ділитися своїми знаннями з іншими; допомагати товаришам; виконувати завдання, яке розраховане на читання додаткової літератури; знаходити не лише одне рішення; практикувати вільний вибір завдань; створювати ситуації самоперевірки; урізноманітнювати свою діяльність, включати в пізнання елементи праці, гри; бути зацікавленим у груповій діяльності [169].

Отже, аналізуючи роботи вчених-дослідників, фактично, можна стверджувати, що активізація навчальної діяльності здобувачів освіти це процес підвищення ефективності навчання, тоді як виявлення дії суб'єктів освіти це є провокація: явище дієвості в перебігу часу. Ми вважаємо, що уміння виявляти в дії професійні здатності майбутнього вчителя фізики спрямовують навчальний процес в русло результативності і якості освіти.

В.П. Кутішенко виявляє чинники, які впливають на ефективність навчання: зміст навчання; процес навчання; здійснення диференціації і індивідуалізації навчання, особливості навчальних планів та програм; особистість та її індивідуальні особливості: а) рівень розвитку довільної уваги; б) осмисленість сприймання навчального матеріалу; в) рівень розвитку довільної логічної пам'яті; г) особливості розвитку мислення та уяви; д) мотивація навчальної діяльності; ж) уміння вчитися; особистість вчителя, його характер, здібності, спрямованість, знання, професійна майстерність, ставлення до учнів, предмету, професії, інших вчителів [169].

Ми підтримуємо автора в тому, що ефективність навчання характеризує стратегічні основи результативного навчання у цілому.

Отже, дієвість як явище є спрямованістю впливу причин й умов, які виконують свою особливу задачу — провокацію на дію (дія або низка дій, які мають на меті викликати реакцію тих, кого провокують; здебільшого, провокації проводяться з метою штучного створення складних обставин або наслідків, які змушують активно шукати рішення для тих, кого провокують) [66], [455], [460], [469], [470].

Аналізуючи дієвість як явище, доходимо висновку про психологічні витoki походження причин виконання операцій і дій у несвідомому здобувачів освіти.

### **1.6. Дієвість як технологія формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики**

Вітчизняний учитель фізики активізує розвиток української освіти у цілому, тому що здобув спеціальні особливості підготовки фахівця цього профілю [72], [229]. Учитель фізики може: керувати навчально-пізнавальною діяльністю учнів, займатись науковою роботою, використовувати мультимедійні засоби навчання під час уроків фізики, використовувати для підготовки до уроків фізики різноманітні комп'ютерні технології, програмні продукти, віртуальні лабораторні роботи, готувати учнів до участі в наукових конкурсах, керувати написанням учнівських наукових робіт, статей, тез, розробляти пошуково-творчі завдання на конструювання фізичних приладів, задавати школярам цікаві домашні завдання, диференційовані за рівнями, інтегровані за інтересами, — залучати дітей до активної пізнавальної діяльності, психологічно налаштовувати на розвиток компетентнісно-світоглядних особистісних якостей здобувачів освіти, навіювати корисні інтелектуальні відношення до пізнавальної задачі із фізики.

Як навчальний предмет, шкільна фізика вносить до українського суспільства світоглядний характер [71], [72], [86], [85]. На уроках фізики діти засвоюють основні закономірності функціонування природних явищ, процесів, здобувачі освіти виробляють уміння переносити фізичні знання у власну життєдіяльність.

Наприклад, у США уже з молодших класів діти отримують завдання додому у вигляді підготовки доповіді з презентацією та акторською імітацією дослідного проекту. Для учня третього класу (м. Чикаго, державна школа) було запропоновано вибрати історичну особистість, дізнатися про її життя і те, чим вона знаменита, підготувати нескладну доповідь, а потім зіграти цю особистість, виступивши наче б від її імені, розповівши про «себе». Стосовно точних предметів, то все переважно обмежується математикою, що ж до решти предметів — даються тільки найпростіші відомості. Але навіть тут діє той самий

метод. Або ж такий приклад: у другому класі учню дали завдання розповісти про яку-небудь тварину. Треба було дізнатися, де вона живе в природі, чим харчується, як розмножується, які у неї звички, чим цікава і відрізняється від близьких родичів. Коли проект був готовий, знову треба було зробити нескладну презентацію, на якій потрібно було просто переказати, що ти дізнався. Загалом принцип такий: дітей насамперед навчають працювати з інформацією та аналізувати її. Учень молодших класів повинен уміти знайти релевантну інформацію, систематизувати її, розкласти за пунктами і, згодом, подати іншим учням у зрозумілій і привабливій формі [497], [498].

Такі знання сприяють конкурентоспроможності і самовпевненості підростаючої особистості школяра у власному виборі в житті. Ця функція дослідництва для учнів молодших класів покладає на вчителя серйозні інтелектуальні навантаження [497], [498].

Друга частина навчання в американських школах відмінна від вище описаної. Тут у школах навчають, як вести диспут і які є методи дебатів. Навіть влаштовують змагання з цього питання [497], [498].

У старших класах США особливість навчання старшокласників полягає в тому, що існує активна взаємодія університетів, національних лабораторій і дослідницьких центрів зі школами (outreach). Школярі ходять в університетські лабораторії і в національні лабораторії, де їм показують, що і як реально робиться в науці. У старших класах школярі можуть, навіть, брати участь у дослідженнях і самі працювати над будь-яким експериментом, за допомогою вченого з університету, звичайно. У школах організуються наукові конкурси (science fair, дослівно "науковий ярмарок"), де школярі представляють свої проекти з наукових питань. Журі цих конкурсів складається суцільно з діючих учених, яких спеціально для цього запрошують. Причому, розпочинається це ще в середній школі, а закінчується в коледжі чи університеті, де студенти показують свої проекти так само, як це робили і в школі. Окрім того, школярі можуть навіть представити результати своєї роботи на локальній конференції, наприклад, в Аргоннській Національній Лабораторії щороку в травні проводиться конфе-



ренція користувачів синхротрона. «Цього року (2014) я там представляв свій проект нової експериментальної системи, а в процесі огляду плакатів зіткнувся зі своєю ученицею, у якої був репетитором з математики. Вона представляла результати своєї роботи і роботи однокласників на синхротроні (вони досліджували шляхи міграції свинцю в ґрунті)», — говорить Кирил Куравльов, доктор фізичних наук, м. Чикаго, США [498].

Загалом, навчання в США спрямоване на вироблення і вдосконалення, як мінімум, таких знань: 1) Робота з інформацією (пошук, аналіз, систематизація, презентація). 2) Критичне мислення (уміння відстоювати свою позицію, критика позиції опонента в рамках правил дискусії). 3) Дослідно-конструкторські навички, інженерія (спробуй сам, подумай як, вчись у старших товаришів) [497], [498].

Маючи позитивний зразок для навчання в Україні, можна зробити висновок, що вчителю фізики необхідно викликати в учнів довіру до вивчення природничої науки — фізики, з метою подальшого саморозвитку особистості. Це варто робити на основі знань: як працювати з інформацією, як критично мислити, як формувати дослідно-конструкторські навички, як впроваджувати елементи інженерії.

Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі навчання в університеті лежить в площині дієвості: як навчити учнів діяти (працювати з інформацією, критично мислити, досліджувати, конструювати, “інженерити”).

Польський психолог Лідія Гжесюк, професор Інституту психології, кафедри психології Варшавського університету, займається чинниками, які зумовлюють дієвість спілкування, комунікації, а також основними питаннями психотерапії [53], [87], [89]. Фактично, дієвість становить процес комунікації між суб'єктами й об'єктами діяльності.

Причинно-наслідковим зв'язком доходимо висновку, що дієвість як процес діяльності залежить від законів інтеграції.

З погляду фінансових систем, принципи фінансового контролю містять: незалежність; гласність; превентивність (попереджувальний характер); дієвість; регулярність; об'єктивність; всеохоплюючий характер [53], [54], [147], [89].

З цього джерела випливає, що дієвість є одним з принципів діяльнісного процесу, який засвічує результат. З огляду на це, у дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики, припускаємо тезу про те, що для досягнення результату в такій навчальній діяльності студента існує необхідність підвищити дієвість процесу формування його методичної компетентності.

Ю.В. Сибірянська [89] виділяє функції управління доходами бюджету: планування, організація, мотивація, контроль.

В основі планування є прогнозування, що дає уявлення про цілі, які бажають досягнути через певний проміжок часу, тенденції розвитку, а також дозволяє визначити ефективність досягнення цілей та усунути неточності і недоліки в управлінні ще на попередньому етапі. В основі організації лежить менеджмент та функція координації. В основі мотивації (результат узгодженої та ефективної дії всіх інших функцій управління доходами) є своєчасне та повне виконання суб'єктами дії типових зобов'язань. Стимулювання відповідальної та позитивної поведінки суб'єктів дії здійснюється на основі морального переконання, встановлення певних морально-етичних принципів, виховання суспільної свідомості, відповідальності.

Ключовим у процесі мотивації, на думку Ю.В. Сибірянської, є дієвість та ефективність [89].

Функція контролю, наголошує автор, має бути представлена на всіх рівнях управління. Від її дієвості залежить ефективність виконання всіх інших функцій управління. Метою функції контролю є: виявлення слабких місць і помилок у процесі управління, своєчасне їх виправлення і недопущення повторення; забезпечення відповідності між поставленими планами і фактичними діями [89].

Аргументуючи описане вище, робимо висновок, що дієвість — процес, обернений до ефективності і прямо пропорційний до результату виконання дії.

З огляду на це, у дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики припускаємо, що для досягнення результату в формуванні

методичної компетентності студента дієвість виступає як процес підготовки якості фахівця.

Тоді як ефективність, у цьому ключі, відіграє функцію підвищення стабільності в навчальному процесі з методики навчання фізики і на формування нових якостей фахівця (методичної компетентності зокрема) впливає обернено пропорційно до результату.

З джерела чинного документу Державного комітету ядерного регулювання України, у наказі «Про затвердження Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів» і «Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних матеріалів при їх перевезенні», визначено термін «дієздатність процедури». Цей термін означає, що процедура дієздатна тоді, коли «встановлена експериментальним шляхом характеристика процедури, що підтверджує спроможність персоналу виконувати в установленому процедурою порядку дії відповідно до вимог фізичного захисту впродовж прийнятного проміжку часу без порушень вимог безпеки та виробничої дисципліни» [86, 2].

Коли йдеться про дослідження щодо формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики, то дієздатність процедури формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики може бути характеристика дієвості. Дієвість є вимірником результативності навчального процесу на практичних заняттях з методики навчання фізики в оперативному періоді прийнятного проміжку часу.

У монографії С.Л. Яблочнікова «Педагогічна кібернетика: системно-кібернетичний підхід до управління в освіті» [477] міститься матеріал, який присвячений розробці засад нового напрямку у педагогічній науці — педагогічної кібернетики. З огляду на це джерело, ми робимо висновок, що педагогічна кібернетика забезпечує якість управління в освітній сфері в рамках здійснення процесів цілеспрямованого впливу. А отже, дієвість як процес — це відносна характеристика результативної діяльності конкретної керуючої системи, яка віддзеркалена в різних показниках як об'єкта управління, так і власне, управлін-

ської діяльності (суб'єкта управління). Причому, ці показники мають як кількісні, так і якісні характеристики [169].

Аналізуючи процес дієвості, доходимо висновку про суб'єкт-об'єктні відносини між предметом й індивідом у конкурентній керуючій системі. У дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики, ми дотримуємось думки про те, що якість фізичної освіти і її результат взаємообумовлені категорії. Проте, якість фізичної освіти забезпечується управлінням навчання з фізики та методики її викладання; результат якості фізичної освіти забезпечується дієвістю навчання фізики і методики її викладання; стабільність результату якості фізичної освіти забезпечується ефективністю навчання з фізики та методики її викладання для майбутнього фахівця цієї галузі освіти.

Українська фізична освіта активно крокує до Західної Європи, відповідно до цього аргументу, відбуваються глобальні зміни у змісті і структурі вітчизняної моделі освіти [229]. Саме тому будемо говорити про актуальність проблеми дієвості (тактичного мислення) в розбудові фізичної освіти. Стратегічне бачення проблеми якості фізичної освіти дає змогу зрозуміти напрями розвитку й оновлення моделей вищої і середньої шкіл загалом [229]. Такого бачення стратегії або орієнтиру в напрямку модернізації фізичної освіти не достатньо тому, що визначені лише основні цілі фізичного навчання і практичного застосування фізичних знань на практиці в професійній і життєвій діяльності громадян України.

Тактичне осмислення поставленої проблеми (якості фізичної освіти) вибудовує дискретні методи досягнення результату навчання. Тактичне мислення (дієвість) як технологія визначає ступінь досягнення системою, навчальною зокрема, поставлених перед нею глобальних цілей, ступінь завершеності роботи (навченості здобувачів освіти).

Щоб виміряти дієвість чого-небудь, вважає А.В. Сізов [394], необхідно порівняти мету діяльності та реальний результат.

Аналізуючи подане джерело, робимо висновок, що дієвість вимірюється, а отже — дієвістю можна управляти. Цілеспрямоване планування, організація,

мотивація, контролювання і корекція навчальної діяльності здобувачів фізичної освіти — вибудовують тактичне мислення майбутнього фахівця на досягнення результату в навчанні фізики (для учнів) і методики навчання фізики (для студентів педагогічного спрямування).

Продемонструємо сценарій уроку фізики на тему: «Робота, енергія, теорема про роботу і енергію» (Work-Energy Theorem), що проводять в американській школі м. Чикаго, з метою аналізу дієвості як технології міри досягнення результату [498].

Спершу дається визначення, що у фізиці називають роботою і як її обчислювати в найпростіших випадках. Потім показується за допомогою експериментального досліду, що навіть якщо до тіла прикладена сила і тіло переміщується з точки А в точку В, це зовсім не означає, що над тілом здійснюється робота (наприклад, розглядається круговий рух тіла з постійною швидкістю) [498].

Типова задача на з'ясування концепції «Work-Energy Theorem» може виглядати так: *дано*: похила площина з кутом нахилу  $30^\circ$  (або взагалі  $\alpha$ -альфа, у загальному вигляді). На площину кладуть брусок масою  $m$ . Тертя немає. Брусок відпускають і він починає ковзати вниз. Дана довжина похилої площини.

Знайти: 1) Роботу сили тяжіння по переміщенню бруска до підніжжя. 2) Роботу сили реакції похилої площини. 3) На підставі цих даних, знайти повну роботу сил з переміщення бруска. 4) Визначити, з огляду на отримані дані, швидкість бруска біля основи площини [498].

Якщо після зісковзування брусок потрапляє на шорстку поверхню з якимось коефіцієнтом тертя, і за цього дано відстань, яку проїде брусок по поверхні, то необхідно знайти роботу сил тертя, яку здійснили над бруском, потім знайти коефіцієнт тертя бруска по поверхні.

Це завдання може варіюватися так, що брусок втягують з деякою даною силою вгору, за цього сама похила площина — шорстка і дано коефіцієнт тертя.

Далі питання вчителя фізики до студентів (американських учнів), аналогічні: знайти роботу кожної із сил, знайти повну роботу, обчислити, на підставі теореми про роботу та енергії, швидкість бруска.

Можна зробити так, що брусків буде два: один ковзатиме вниз по клину, а інший — падати вільно з іншого боку клину.

В американських школах, майже завжди фізичні завдання даються з числовими даними і дуже рідко — в алгебраїчному, символічному, вигляді.

Цей, на нашу думку, недолік є результатом того, що американська освіта орієнтована на практику, прагматичне навчання.

У такому разі, фізичні концепції (закони природи) американські учні не засвоюють якісно, в цілому баченні; так само, втрачається здатність учнів абстрагуватися від конкретного і бачити аналогії між різними фізичними явищами. Приклад — електромеханічні аналогії.

Як висновок, американським студентам частіше потрібна допомога з математики, де майже все влаштовано на оперуванні символами, ніж з фізики [497].

Отже, описаний вище сценарій американського уроку фізики для студентів дає змогу припустити, що дієвість як технологія міри досягнення результату працює на практичне, конкретне, прагматичне мислення суб'єктів освіти у навчальному предметі «Фізика». Стратегічне мислення студентів щодо фізичних концепцій природи, повною мірою, не досягається через прогалини у використанні додаткових інструментів — математики, наприклад.

Зміст шкільної фізичної освіти в Сполучених Штатах Америки має суто дискретний характер для кожного штату окремо. Особливість такого стандартизування пов'язана із глобальною метою національного значення — свободи вибору в усьому. Основні функції Департаменту освіти США [497] — це встановлення політики управління і координування найбільшої федеральної допомоги в освіті, збирання та оброблення даних про школи США, забезпечення дотримання федеральних освітніх законів у штатах: приватне життя і громадянські права. Департамент освіти США не встановлює правил для шкіл або коледжів. Місією Департаменту освіти США є: сприяння успішності учнів і підготовка до глобальної конкурентоспроможності через зміцнення освітнього досвіду і забезпечення рівного доступу до інформації.

Аналізуючи інформаційні джерела, робимо висновок про те, що, на відміну від систем більшості інших країн, освіта в США відрізняється високим ступенем децентралізації, і федеральний уряд, і Департамент освіти країни не бере активну участь у визначенні навчальних планів та освітніх стандартів. Якість навчальних закладів США та їх ступенів підтримується за допомогою неофіційного приватного процесу — акредитації, щодо якої Департамент освіти США не має прямого громадського та юридичного контролю.

У дисертаційній роботі про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики ми послуговуємось тим фактом, що вища фізична освіта національного масштабу має бути прикладного характеру з міждисциплінарними зв'язками між нормативними курсами (педагогіка, психологія, математичний аналіз, безпека життєдіяльності, загальна фізика). Це допомагає усвідомити, що теорія, практика і експеримент у побудові нової методичної системи навчання курсу «Методики навчання фізики» для бакалаврів має цілеспрямований і бінарний характер.

Зміст шкільної фізичної освіти в Німеччині складається з таких розділів [84]: Електрика і магнетизм; Механіка; Фізичні одиниці; Зіткнення; Сучасна фізика; Оптика; Коливання і хвилі; Спеціальні питання; Термодинаміка.

Наприклад, розділ «Механіка» у німецькій середній фізичній освіті складається з тем: Повітряні кулі; Гідродинаміка; Гідростатика; Робота і Енергія; Обертання твердого тіла; Динаміка; Жорстка рівновага тіла; Гравітація; Кінематика [84].

На уроках фізики в німецьких коледжах вивчається практичне застосування законів природи. Учні коледжів дізнаються, як влаштована система центрального опалення, звідки береться електрика будинку, як літають повітряні кулі. Учні конструюють фізичні прилади, розробляють дослідні проекти з експериментальної фізики, які згодом захищають перед однолітками у вигляді доповіді із презентацією та конкретним саморобним приладом чи іншим проектом. Як їздять японські потяги магнітними рейками, учні вивчають у початковій школі, тому в старших класах до цього не повертаються. З формулами і нескінченними

математичними завданнями на обчислення, стикаються старшокласники, які навчаються в гімназіях. На уроках хімії, здебільшого під керівництвом вчителя, проводять досліди. На уроках біології (особливо в спеціальних ліцеях або коледжах) ставлять досліди на мишах або жабах [235].

Аналогічно, у німецькій фізичній освіті, учні вивчають зміст фізичного явища, закону, концепції в дискретному розумінні, без урахування загального, абстрактного бачення природи загалом. Тут проявляється дієвість як технологія міри досягнення результату.

Навчання фізики в Німеччині орієнтує на практичне, конкретне, прагматичне мислення учнів коледжів. Стратегічне мислення школярів про цілісну фізичну картину світу, фізику сьогодення, неможливо якісно розвинути через прогалини у використанні в навчальному процесі таких додаткових інструментів логічного і критичного мислення, як математичний апарат [87].

Інший приклад, Департамент Англійської освіти. Цей освітній орган робить акцент на розвитку в тих, хто навчається, дієвого застосування практичних знань у майбутній життєдіяльності та професійній сфері.

Зокрема мета освіти в Великій Британії: «Purpose of study. Design and technology is an inspiring, rigorous and practical subject. Using creativity and imagination, pupils design and make products that solve real and relevant problems within a variety of contexts, considering their own and others' needs, wants and values. They acquire a broad range of subject knowledge and draw on disciplines such as mathematics, science, engineering, computing and art. Pupils learn how to take risks, becoming resourceful, innovative, enterprising and capable citizens. Through the evaluation of past and present design and technology, they develop a critical understanding of its impact on daily life and the wider world. High-quality design and technology education makes an essential contribution to the creativity, culture, wealth and well-being of the nation» [235, 1].

Описана вище теза про глобальну мету середньої освіти в Англії виявляє, що головним шкільним предметом є предмет «Конструкція і технологія». Цей шкільний предмет є мотивуючим, технологічно-практичним навчальним предметом в



середній школі Англії. У процесі вивчення «Конструкції і технології» учні використовують творчі здібності та уяву, вчать конструювати і робити технологічні продукти, які вирішують реальні і відповідні до сьогодення проблеми в різних контекстах, ураховуючи потреби і цінності власні та інших людей.

Середня освіта в Англії набуває широкого спектру навчання предметних знань й опирається на такі шкільні предмети, як математика, наука, техніка, обчислювальна техніка та мистецтво. Учні вчать ризикувати, цілеспрямовувати діяльність, впроваджувати інноваційні зміни в сьогодення, використовувати підприємливість та здатність до переконання громадянина Англії. Через історичний аналіз дизайну і технологій учні англійських шкіл розвивають критичне розуміння впливу дизайну і технологій на повсякденне життя, й у світі загалом. Високоякісний дизайн і технологічна освіта робить істотний внесок у творчість, розвиток культури, багатства і благополуччя нації Англії [235].

Що ж до вивчення шкільної фізики, то з англійської бази даних про учнів загалом з'ясувалося, що 49% шкіл не відправляють дівчат вивчати фізику за програмою A-level\*. Учні (шкіл для дівчаток) вибирають для вивчення фізику в 2,5 рази частіше, ніж дівчата в школах для обох статей. Це не стосується інших природничо-наукових предметів, а відбувається тому, що фізика вважається науково-дослідницьким предметом [141].

З поданих інформаційних джерел випливає, що фізика як навчальний предмет має суто прикладний, науково-дослідницький характер, з точки зору англійської фізичної освіти. Фізика розглядається як наука про дослідження природи, тоді як філософський її аспект ігнорується [4], [7], [17].

Ми вважаємо, що філософія фізики формує світогляд громадянина своєї країни і розвиває діалектико-матеріалістичний стиль мислення особистості .

З огляду на ці факти і міркування, сучасний освітній процес підготовки майбутніх фахівців модернізується в дієве русло застосування особистісних набутків: професійного досвіду, якості знань, практичних та експериментальних умінь.

Саме тому логічно зазначити, що тактичне і стратегічне бачення результату навчання учнів (студентів) відіграє важливу роль у розбудові української фі-

зичної освіти. У дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього фахівця з методики навчання фізики на практичних заняттях варто розв'язувати прикладні професійні завдання у часі, і, одночасно, «тримати компас» у напрямку загального розвитку особистості фахівця: оперативно активізувати знання з педагогіки, психології, безпеки життєдіяльності, філософії, загальної фізики та інших університетських дисциплін, які студенти уже вивчили раніше. Таким чином, формування методичної компетентності майбутнього фахівця з методики навчання фізики відбуватиметься одночасно у двох вимірах тайм-менеджменту [177]: дія в часі, дія в напрямку результату.

Причинно-наслідковим зв'язком виявляється, що стратегія результативного навчання з фізики і методики її викладання визначається дією в напрямі глобальної мети фізичної освіти. Тактика результативного навчання з фізики і методики її викладання задається дією в часі.

Логічно впливає, що максимального результату у формуванні методичної компетентності майбутнього фахівця з методики навчання фізики можна досягти саме на практичних заняттях з методики навчання фізики, тому що викладач, у цій формі навчального процесу, «організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування через індивідуальне виконання студентом відповідно сформульованих завдань» [36, 4]. Згідно з Положенням про організацію навчального процесу, практичні заняття проводяться в аудиторіях або в навчальних лабораторіях, оснащених необхідними технічними засобами навчання, обчислювальною технікою. «Проведення практичного заняття, — зазначено в чинному документі, — ґрунтується на попередньо підготовленому методичному матеріалі, тестах для виявлення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями, наборі завдань різної складності для розв'язування їх студентами на занятті» [36, 4]. «Практичне заняття включає проведення попереднього контролю знань студентів, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів, розв'язування завдань з їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, їх перевірку, оцінювання» [36, 4].

Отже, відповідно до фактів, вибудовуємо причинно-наслідковий висновок про те, що дієвість як технологію формування майбутнього вчителя фізики, необхідно ранжувати на конкретні рівні: інтеграції та диференціації за критеріями результативності.

### **1.7. Категорія дієвості в науковій діяльності лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» і школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка**

Наукова школа «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» (керівник: П.С. Атаманчук) розглядає актуальні питання теорії та методики навчання фізики в ракурсі формування професійних компетенцій майбутнього фахівця фізики. Напрями наукової діяльності [225]: методологія формування дидактики фізики в сучасних умовах; прогнозування освіти з дисциплін природознавчо-математичних і технологічних освітніх галузей за умов особистісно орієнтованого навчання та ступеневої освіти; проектування освітніх середовищ для різних освітніх галузей; еталонні вимірники якості знань та об'єктивізація контролю навчально-пізнавальної діяльності; управління навчально-пізнавальною діяльністю на основі цілеорієнтування навчального процесу; розробка цільових освітньо-професійних програм та освітніх стандартів; управління процесом формування професійних якостей майбутніх учителів; інноваційні технології формування фахівця в контексті євроінтеграційних процесів.

Методика цілезорієнтованого навчання й управління цим процесом, що досліджує наукова школа «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності», упроваджена в практику роботи низки закладів освіти України, Болгарії, Росії та Словаччини. Наукова школа співпрацює з багатьма вищими навчальними закладами України, зокрема тісні зв'язки встановлено з Чернігівським педагогічним університетом ім. Т.Г. Шевченка, Національним педагогічним університетом імені М.П. Драгоманова, Кіровоградським державним педагогічним університетом імені Володимира Винниченка,

Херсонським державним університетом, Запорізьким національним університетом. Здійснюється співробітництво в рамках укладених угод із навчальними закладами Російської Федерації (Московський державний університет технологій і права; Державний навчальний заклад вищої професійної освіти (Московський педагогічний державний університет) та Болгарії (Технічний університет, Варна) [225], [123]-[131], [133]. Головні напрямки співробітництва — спільні конференції; видання спільних збірників наукових і методичних праць; обмін бібліотечним фондом; сприяння публікації вчених кафедр у виданнях університетів; установа співробітництва в галузях фізико-математичних наук і методик їх викладання між університетами на умовах взаємних інтересів [123]-[131].

Ідеологія наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» [225] стала основою для розробки проекту моделі сучасного вчителя фізики, поданого до парламентських слухань («Національна інноваційна система України: проблеми формування і реалізації») у 2008 р., головна тональність якого така: за умови коректно заданих установок (належного вмотивування), якщо професійну підготовку здійснювати на основі цільової освітньо-професійної програми, побудованої за бінарним принципом, суть якого полягає у чіткому визначенні й забезпеченні досягнення еталонних рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) й професійної (методичної) обізнаності, то це сприятиме формуванню тих компетентнісних та світоглядних фахових якостей майбутнього учителя, які задовольнятимуть потребу забезпечення результативного навчання усіх, хто навчатиметься, за умов розбудови суспільства [148], [153], [225].

У методичному забезпеченні навчального процесу учасники наукової школи, зокрема й дисертантка, значну увагу приділяють використанню новаторського досвіду за такими напрямками: об'єктивізація контролю у навчанні на основі використання еталонного підходу та технології цілеспрямованого управління особистісними набутками в навчанні (П.С. Атаманчук) [3]-[13]; елементи ділової гри; опорні конспекти (В.Ф. Шаталов); укрупнення дидактичних одиниць у навчанні; елементи раціоналізації і винахідництва у навчанні; комп'ютерна підтри-

мка вивчення окремих питань та тем курсів фізики, трудового навчання, безпеки життєдіяльності; ідей технологій співробітництва (Ш.О. Амонашвілі), розвивального навчання (Л.С. Виготський), діяльнісного підходу у навчанні (О.М. Леонтьєв), навчання на підвищених рівнях складності (Л.В. Занков); формування компетентнісно-світоглядних професійних якостей майбутніх учителів фізики (П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький) та інші [148], [153], [225].

Учасники наукової школи працювали над держбюджетним дослідженням (замовник Міністерство освіти і науки України) на тему «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції» (2010 р. і до 2015 року). Керівник теми — доктор педагогічних наук, професор П.С. Атаманчук [3]-[13].

Основні результати науково-дослідної роботи, отримані діяльністю наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності»: удосконалено методику розробки й використання цільових програм з курсу фізики та трудового навчання за умов рівневої диференціації з метою управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів; удосконалено методичну підтримку процесу формування узагальнених експериментальних умінь; під час дослідження проблеми управління навчально-пізнавальною діяльністю виявлено два важливих фактори активізації пізнавального процесу: цілеспрямована зміна складу діяльності та посиленість пізнавальних задач; апробовано (за умов середніх навчальних закладів) технологію розробки й використання технології особистісних орієнтації знань учнів з фізики та інше [225], [153].

Отже, наукова діяльність школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» сприяє вмотивованому впровадженню результативного навчання майбутніх учителів фізики як у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, так і в інших закладах, з якими вона співпрацює.

Іншим предметом вивчення результативного навчання є дидактика фізики в лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [225].

1995 року на кафедрі затверджена держбюджетна тема дослідження (замовник Міністерство освіти і науки України) «Управління навчально-пізнавальною діяльністю при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу в умовах використання нових інформаційних технологій навчання» на період з 1995 по 2000 роки; з 2010 і до 2015 року — це тема «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції» [153].

Основні результати науково-дослідної роботи лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [230]: удосконалено методику розробки і використання цільових програм з курсів фізики та основ інформатики за умов рівневої диференціації з метою управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів; виявлено два важливі фактори активізації пізнавального процесу: цілеспрямована зміна складу діяльності та посиленість пізнавальних задач; відпрацьовано технології створення та використання репетиторських комп'ютерних програм для забезпечення прогнозованих результатів навчання; висунуто ідею реалізації програми “Педагогічний сервіс” як засобу цілеспрямованого розвитку матеріально-технічного забезпечення навчально-пізнавальної діяльності з дисциплін природничо-математичного циклу; удосконалено методичну підтримку процесу формування узагальнених експериментальних умінь.

У роботах А.М. Куха [170], [153] (керівника описаної вище лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю») чітко викристалізовується низка основних положень про дидактику фізики. Автор вирізняє основні дидактичні принципи (професійної спрямованості навчального процесу, поєднання навчальної та науково-дослідної діяльності студентів), формулює загальні дидактичні закони освітнього процесу (закон пропорційності швидкості руху прикладеній силі; закон протидії рівної дії; закон подібності; закон інерції; закон збереження) [170].

Основна ідея наукової лабораторії — ідея цілеспрямованого управління навчально-пізнавальною діяльністю в процесі вивчення фізики. Дидактика фі-

зики (методика викладання фізики) вирішує такі три основні питання: «Навіщо вчити фізику? Чому навчати? Як навчати?» [230], [225], [330].

Оцінюючи науково-практичну діяльність лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю», робимо причинно-наслідковий висновок про те, що результативне навчання фізики і методики її викладання — управлінський процес, упродовж якого здійснюється поетапно: прогнозування, планування, керування, контролювання і корегування. Результат досягнення поставленої глобальної мети у фізичній освіті визначається його мірою, вимірниками.

Ми припускаємо, на основі аналізу літературних джерел [394], [415], [420], [485], [486], що вимірниками результату досягнення глобальної фізичної мети є ефективність і дієвість. Ефективність результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від прогнозування і планування управлінського процесу в освіті. Дієвість результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від часткового (дискретного) керування, контролювання і корегування навчальної діяльності здобувачів освіти (студентів, учнів, тих, хто навчається, загалом).

З метою додаткового критичного аналізу поставленої проблеми щодо виявлення вимірників результату досягнення глобальної фізичної мети розглянемо стрижневі напрями компетентнісного підходу у навчанні майбутнього вчителя фізики, відповідно до ідей наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» [225] у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [148], учасницею якої є дисертантка.

На думку діячів наукової школи, у результативному навчанні завжди формуються різні, проте однаково важливі, базові людські якості (компетентності): обізнаність, вихованість, творчість, товариськість, художня творчість, світогляд.

«Цілком логічно», — пише керівник школи П.С. Атаманчук, що «інформація для свого віддзеркалення потребує використання різних знакових систем (мов) — від гранично точної абстрактної до конкретно-образних художніх мов. І зрозуміло також, що складнокомпонентність інформації зумовлює до нетотожних видів педагогічного оцінювання успішності засвоєння її складових і сфор-

мованості відповідних особистих якостей — від суто кількісних до суто якісних оцінок» [20, 5].

Учасники наукової школи довели, що цілеспрямовано коригувати, регулювати, тобто управляти, професійними якостями майбутнього фахівця можливо лише за умови узгодження й одночасної стандартизації як змісту, так і освітнього середовища стосовно конкретної освітньої галузі [7], [230], [225]. Освітнє середовище підлягає стандартизації як за ідейно-технологічною, так і за ресурсно-матеріальною частинами. «Ігнорування ж потреби формування освітніх середовищ, адекватних змістовим освітнім стандартам (що сьогодні, на жаль, спостерігається) прирікає будь-яку освітню галузь на неуспіх» [20, 8].

Аналіз виявив, що недостатня розробка зазначених аспектів проблеми свідчить про потребу в глибокому переосмисленні контролю якості навчальних досягнень учнів, професійної компетентності майбутнього фахівця, який буде виконувати контрольну-оцінювальну функцію стосовно учнів.

Розв'язання цієї проблеми учасники наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» [225] у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [148] вбачають у вимозі визначення базових понять, що є в основі розуміння компетентнісного підходу до контрольної-оцінювальної діяльності вчителя. До них відносять: навчальне середовище, досвід контрольної-оцінювальної діяльності, управління навчальним процесом, адаптивне навчання [225].

Під час теоретичного дослідження з'ясовано [225], що компетентність у формуванні особистості-фахівця виявляється в системі відповідних знань і дій викладача щодо управління пізнавальною діяльністю студентів у рамках особистісно орієнтованої, адаптаційної моделі навчання.

Встановлено [225], що основою формування професійних якостей майбутнього фахівця є його залучення (древня мудрість твердить: “Скажи мені — і я забуду; покажи мені — і я запам’ятаю; залучи мене — і я навчусь”) до активної навчально-пізнавальної діяльності, причому такої, щоб “теоретик” більше практикував, а “емпірик” більше теоретизував; дієвий рівень обізнаності, професій-



них компетентностей і світогляду фахівця формується тільки через належне навіювання ставлення до об'єкта пізнання; принцип динамічного балансу раціонально-логічного і почуттєво-емоційного, покладений в основу навчання, сприяє формуванню у студентів власного педагогічного кредо.

На сьогодні довели, обґрунтували та репрезентували [230], [225] такі технологічні і методичні можливості: побудови освітнього прогнозу та розробки структурно-логічної схеми змісту моделі освіти; створення схеми-матриці цільової навчальної програми та використання її як засобу цілеорієнтацій відповідної освітньої моделі навчання; результативності системи управління навчально-пізнавальною діяльністю, що обслуговується різними галузями знань (психологія, педагогіка, нейрофізіологія, кібернетика, філософія тощо), яка виявляється у поступовому переведенні цього процесу в режим саморегульованого перебігу; значущості освітнього (навчального) середовища у навчанні за дидактичною схемою, що орієнтує на фіксований результат-еталон, яка зумовлюється адресною інформаційно-технологічною та матеріально-технічною підтримкою навчально-пізнавальної діяльності тощо [4], [7], [10], [15], [21], [193], [170], [330].

Отже, оцінюючи конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки й техніки цієї наукової школи, зазначимо, що проведено планові наукові дослідження за темою «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції»; розроблено дидактичну модель управління дієвою фаховою підготовкою майбутніх учителів на компетентнісному рівні з орієнтиром на дієві схеми навчання, відповідно до вимог двоступеневої освіти (моделей бакалавра і магістра), яка вдовільняє потребам переходу людства на рівень гуманітаризації та демократизації суспільного життя, а також опанування техносферою, ергосферою, інфосферою; залучено студентів до результативної науково-дослідницької діяльності, яка сприяє розвитку змістової, методичної основи фахівця та творчого потенціалу особистості. А також розроблено комплекс завдань, спрямованих на розвиток профе-

сійної компетентності студентів у процесі вивчення предметів фізичного й методологічного спрямування.

Отже, аналіз науково-практичної діяльності наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, фактично засвідчує те, що ефективність результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від функцій прогнозування і планування управлінського процесу в освіті; дієвість результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від часткового (дискретного) керування, контролювання і коригування навчальною діяльністю здобувачів освіти.

Об'єктивне оцінювання результатів навчання студентів є активно дискусійним у сучасних наукових колах. Проблемами спрямованого, контрольованого, регульованого та коригованого навчання фізики та методики її викладання займалися та займаються такі вчені-дослідники: М.І. Шут [464-466] — особисто-орієнтоване навчання фізики; А.В. Усова [430] — узагальнюючі плани як основа формування наукових понять у шкільному курсі фізики; Г.М. Голін [254], В.О. Ізвозчиков [256], А.М. Сабо [254] та інші — методологічність знань як засіб передачі способу мислення у навчанні фізики; Л.М. Ващенко [41], С.У. Гончаренко [426], В.М. Мощанський [256] — цілеспрямоване формування світогляду учнів під час вивчення фізики; Є.В. Коршак [161] — проблемність навчального експерименту як формування дієвих знань учнів з фізики; В.Г. Разумовський [286], Т.Є. Гнедіна [256] — теоретичні та експериментальні засади розвитку творчих здібностей учнів у навчанні фізики; В.П. Сергієнко [388-390] — технологія інтегрального навчання фізики; О.І. Ляшенко [14; 183-186] — взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики; Е. Страчар [409] — система і методи керівництва навчальним процесом; А.І. Павленко [242] — управління процесом складання і розв'язування фізичних задач; З.В. Сичевська [256] — специфічні аспекти контролю знань учнів з фізики; Л.Ю. Благодаренко [31] — особисто орієнтовані технології навчання фізики; О.І. Іваніцький [144] — інноваційні технології навчання фізики; С.П. Величко

[46] — система навчального фізичного експерименту; В.П. Вовкотруб [56] — ергономіка в організації навчального фізичного експерименту; В.Ф. Заболотний [115] — мультимедійні засоби в навчанні фізики; М.Т. Мартинюк [190] — особливості навчання фізики в основній школі; Б.А. Сусь [411-413] — окремі питання дидактики фізики; С.Л. Яблочников [477] — кібернетика в методиці навчання фізики.

Отже, управління пізнанням студентів (учнів) визначається багатогранністю, і тому оцінювання дієвості у навчанні майбутнього вчителя фізики є підпорядкованим сфері керування навчально-пізнавальним процесом.

Отже, оцінювання дієвості результатів навчання майбутнього вчителя фізики з методики навчання фізики здійснюється поточним контролюванням на кожному практичному занятті.

Отже, кількісне оцінювання результату досягнень студентів з методики навчання фізики визначають середнім арифметичним значенням за шкалою балів, затверджених Міністерством освіти і науки України. Шкала балів відповідає критичним значенням різних видів знань майбутнього вчителя фізики (уміння, навичка, переконання).

Отже, якісне оцінювання результату досягнень студентів з методики навчання фізики визначається вимірниками якості знань (уміння, навички, переконання). Дієвість, яка забезпечує динаміку освітнього процесу майбутніх учителів фізики, прямо пропорційна результату навчання і обернено пропорційна ефективності цього процесу. Це відбувається тому, що ефективність освітнього процесу майбутнього вчителя фізики забезпечує статичність, стабільність і стратегічність фізичної освіти, загалом.

## **Висновки до розділу 1**

Здійснено психолого-педагогічний, науково-методичний аналіз сучасного стану досліджень щодо проблеми компетентнісного підходу в навчанні студентів з метою встановлення чинників, які сприяють формуванню методичної ком-

петентності з методики навчання фізики, та з'ясовано проблеми становлення результативного навчання:

1. Визначено основні недоліки реалізації і впровадження компетентнісного підходу в українську освіту: уточнення основних категорій компетентнісного підходу, засади їх логічного підпорядкування, співвідношення рівнів та обсягів ключових, галузевих, предметних компетенцій, їх подання в нормативних документах, встановлено, що прояв компетентнісного підходу в українській освіті — це явище розвивального характеру, яке потребує подальшого вивчення, що визначає орієнтир на чітке виявлення дій у професійних знаннях фахівця, вчителя фізики зокрема, і отже, існує необхідність створити нову модель результативно-діяльнісної освіти.

2. Проаналізовано науково-практичну діяльність наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, і встановили, що ефективність результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від функцій прогнозування і планування управлінського процесу в освіті; дієвість результату в досягненні глобальної фізичної мети залежить від часткового (дискретного) керування, контролювання і коригування навчальної діяльності здобувачів освіти.

3. Описано і апробовано, що навчальний процес як формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в самоосвіті це є самостійна та індивідуальна роботи студента. Констатовано, що національна система вищої освіти потребує оновлення в рамках інтеграції її у світову, що висвітлено в наукових публікаціях, що зареєстровані в RESEARCHERID, TOMSON REUTERS: <http://www.researcherid.com/rid/H-6004-2015>.

## РОЗДІЛ 2

### ІНТЕРПРИТАЦІЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

#### 2.1. Структурні елементи методичної компетентності студентів бакалавріату

Одна з основних складових формування освітнього середовища у дисципліні «Методика навчання фізики» повною мірою розгортається в ідейно-технологічній базі педагогічної парадигми, у впровадженні діяльнісного та компетентнісного підходів до особистості фахівця, у результатах досягнення проєктованих рівнів успішності майбутнього вчителя фізики. Для повномірного функціонування методичного циклу підготовки такого фахівця застосовують “суб’єкт-об’єктні” відносини.

Результат якості фізичної освіти майбутнього вчителя фізики, прямо пропорційний дієвості у навчанні з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики». Дієвість у вивченні дисципліни «Методика навчання фізики» характеризується динамікою пізнавального руху студентів, починаючи від усвідомлення глобальної фізичної і конкретної методичної мети, і до досягнення проєктованого результату навчального процесу.

Причинно-наслідковим зв’язком з’ясовано (у першому розділі), що якість фізичної освіти і її результат взаємно покладні категорії: якість фізичної освіти забезпечується управлінням навчання з фізики та методики її викладання; результат якості фізичної освіти обумовлений дієвістю навчання фізики і методики її викладання; стабільність результату якості фізичної освіти забезпечується ефективністю навчання фізики та методики її викладання для майбутнього фахівця цього спрямування.

Ми виявили, що за умов систематичного здійснення поточного контролювання результатів навчання майбутнього вчителя фізики з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» на кожному практичному занятті забезпечується дієвість, яка оцінюється в часі.

Отже, структурними елементами методичної компетентності майбутнього вчителя фізики є вимірники результату якості фізичної освіти: ефективність, дієвість, оперативність.

Коли йдеться про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, то результат цього досягнення чітко і конкретно визначається в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», тому що саме ця форма організації аудиторного навчального процесу забезпечує тісний взаємозв'язок між: 1) теорією, практикою, експериментом; 2) позааудиторною роботою студентів: самостійна робота, індивідуальні науково-дослідні завдання, індивідуальні проекти; 3) виробничою практикою студентів у школах, літніх оздоровчих дитячих таборах; 4) підготовкою наукових доповідей, презентацій, диспутів, виступів на студентських конференціях, семінарах, симпозіумах; 5) оперативним, поточним, тематичним, підсумковим контролюванням рівня успішності студентів; 6) корекцією професійних здобутків фахівця; 7) всебічним розвитком особистості в інтелектуальному, соціальному, індивідуальному, світоглядному, матеріальному, духовному аспектах.

З метою досягнення повномірного взаємозв'язку між описаними вище категоріями навчального процесу майбутнього вчителя фізики і для забезпечення методології формування методичної компетентності фахівця, у практиці педагогічного досвіду [330], ми розробили і використовуємо диференційовані за: 1) рівнем результату якості навчальних досягнень студентів — дієвість; 2) рівнем стабільності результату якості навчальних досягнень студентів — ефективність; 3) перебігом у часі — оперативність, — технологічні прийоми (таблиця 2.1): споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, навчити, як запам'ятати, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

Як бачимо з таблиці 2.1, рівнем результату якості навчальних досягнень студентів (дієвість) є шкала ECTS, якій відповідає 100-бальна шкала оцінювання навчальних досягнень студентів університетів за кредитно-модульною системою, що затверджена Міністерством освіти і науки України.

Технологічні прийоми у методології формування  
методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Рівні стабільності (Ефективність)	Рівні результату якості навчальних досягнень студентів (Дієвість)				Перегіб у часі (Оперативність)
	Початковий (за ECTS — D)	Середній (за ECTS — C)	Достатній (за ECTS — B)	Високий (за ECTS — A)	
Пристрасність	Розуміння символіки, термінології, окремих пізнавальних одиниць, фрагменти розуміння суті теорії пізнання	Наслідкування	Повне володіння методологією здобування знань	Формулювання проблеми	Майбутній
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих пізнавальних одиниць дисципліни	Спостереження		Інформаційне орієнтування	Теперішній
Стереотипність	Певна обізнаність з символікою та термінологією теорії пізнання, неправильне трактування величин і понять пізнавальної одиниці дисципліни	Споглядання		Навчити, як запам'ятати	Минулий

Ми встановили, на основі огляду літературних джерел, що вимірювання дієвості відбувається через одночасне оцінювання кількості і якості навчальних досягнень студентів за володіння конкретними прийомами.

Рівнями стабільності результату якості навчальних досягнень студентів (ефективність) є параметри діяльності на контролювання якості знань: стереотипність, усвідомленість і пристрасність [15], [21]. І вимірювання ефективності результату навчання відбувається на основі порівняння вимірників якості знань з реальними показниками успішності студентів.

Вимірювання оперативності результату навчання відбувається систематичним контролюванням існуючих знань студентів на цей період часу через контрольні запитання, актуалізацію опорних знань, короткочасні тести тощо.

З метою більш детального вивчення того, як дієвість розкривається в процесі навчання студентів з дисципліни «Методика навчання фізики», розглянемо розроблені нами технологічні прийоми, які провокують на виявлення дій у професійній діяльності майбутніх учителів фізики.

Ми розробили і впровадили рівні досягнення результату якості навчальних досягнень майбутніх учителів фізики (таблиці 2.2-2.12):

Початковий рівень «досягнення результату якості навчальних досягнень» студентів (за ECTS — D) — це фрагментарні, хибні, так звані, «результати» навчальної діяльності майбутнього вчителя фізики, — і якості результату не мають тому, що це неякісні виміри результату навчання.

Середній рівень досягнення результату якості навчальних досягнень студентів (за ECTS — C) — це прийоми споглядання, спостереження і наслідування.

Приєм споглядання — позалогічне сприйняття образної навчально-методичної інформації з методики навчання фізики без чітко поставлених цілей; виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під безпосереднім контролем викладача методики навчання фізики.

У такому вигляді сприйняття навчально-методичної інформації (споглядання) з методики навчання фізики студенти асоціюють свідомі або несвідомі образи із відповідним формуванням нелогічного, правопівкульового мислення (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Технологічний аспект *навчання спогляданню* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Психологічна установка сприйняття образної інформації.	Мотивація потреби споглядання образу.	Алгоритмування дій споглядання поступово ускладнених образів у співвідношенні із поясненнями викладача.	Дидактичний підбір образів споглядання, обмін враженнями від сприйняття окремих фрагментів.
2.	Блокування логічних операцій мислення.	Активізація образного мислення, тренування довільного виникнення уявлень.	Медитації, сугестія.	Прийоми релаксації, розслаблення.
3.	Перехід у стан споглядання.	Звільнення від установки на логічний аналіз дій.	Інтеграція вражень.	Сприйняття образів інтегральним, сенсорним способом.

Приєм спостереження — цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики з метою формування раціо-



нального типу мислення; самостійне виконання навчально-методичних завдань під мінімальним керівництвом викладача методики навчання фізики.

Процедура навчання спостереженню в методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики проектує розвиток логічного апарату мислення, його основних характеристик (операції — аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація; форми — поняття, судження, висновки; види — наочно-дійове, образне, довільне) (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Технологічний аспект *навчання спостереженню* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Вибір концепції спостереження.	Вибір об'єкта спостереження.	Виділення завдань спостереження.	Аналіз типових і перспективних завдань.
2.	Створити умови спостереження за об'єктом пізнання.	Формування логіки сприймання інформації.	Складання плану діяльності спостереження.	Послідовні та раціональні сприйняття та ідентифікації свідомих образів.
3.	Проведення спостереження.	Усвідомлення змісту концепції сприймання інформації.	Варіювання психічних пізнавальних процесів.	Багатогранне сприйняття об'єкту спостереження за різними класифікаційними ознаками.
4.	Встановити побічні фактори та врахувати їх.	Аналіз та корекція логічних міркувань.	Логічні операції мислення.	Контроль і корекція багатогранного сприйняття образів інформації.
5.	Зафіксувати результати спостереження.	Узагальнення та систематизація операцій логіки сприйняття інформації.	Фіксація змін у таблицях і звітах.	Практика логічного запам'ятовування та змін інформації.
6.	Проаналізувати результати спостереження.	Розуміння головної суті сприймання інформації.	Вибір орієнтирів для періодичних змін у потоці сприйняття інформації.	Практика об'єктивного сприйняття об'єкту спостереження.
7.	Сформулювати висновки спостереження.	Формування уміння логічного завершення дій у сприйманні інформації.	Перспективний аналіз результатів спостереження.	Практика створення образу подальшого розвитку сприймання інформації.

Приєм наслідування — цілеспрямоване варіювання навчально-методичною інформацією з методики навчання фізики, яка існує у свідомості студента, з метою її використання в конкретно нових умовах для коригування (транс-

формування) уже створених пізнавальних образів у цій галузі науки; здійснення обмежених управлінських функцій вчителя фізики та прийняття фахових рішень у звичних педагогічних умовах з елементами непередбачуваності (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Технологічний аспект *навчання наслідувати* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Конкретизація нових функцій пізнавального об'єкту.	Виявлення функцій пізнавального об'єкта, що забезпечують нові умови його існування.	Власний світогляд, робота з інформаційно-пошуковими системами.	Тренування у розв'язуванні аналогічних задач, аналіз відомих об'єктів з подібними функціями.
2.	Підбір прототипу пізнавального об'єкта з аналогічними функціями.	Мінімізація необхідних змін у підбраному прототипі.	Конкретизація нових умов, пошук засобів розв'язання сформульованої проблеми.	Використання інформаційно-пошукових систем для пошуку об'єктів з подібними якостями.
3.	Аналіз застосування обраного прототипу пізнавального об'єкта в нових умовах.	Не виходити за межі допустимого.	Аналіз умов.	Тренування об'єктивного оцінювання обраного прототипу у запланованих змінах.
4.	Проектування функцій зміни пізнавального об'єкта для його існування в нових умовах.	Пристаювання обраного пізнавального об'єкта до нових умов.	Засвоєння операцій проектування.	Тренування у проектуванні та аналізі.
5.	Аналіз доцільності новоутворення пізнавального образу в конкретизованих умовах.	Доведення можливості використання новоутвореного пізнавального об'єкта.	Моделювання, розрахунки, експеримент.	Тренування у проведенні експертизи допустимості новоствореного пізнавального образу.

Достатній рівень досягнення результату якості навчальних досягнень студентів (за ECTS — В) — це прийом повного опанування методологією здобування знань (табл. 2.5).

Прийом повного володіння методологією здобування знань — цілеспрямоване досягнення студентом результату якості навчально-методичної діяльності з методики навчання фізики, коли, незважаючи на перебіг у часі, суб'єкт освіти здатен здобути самостійно необхідні для професійної значимості знання у цій галузі науки; управління майбутнього вчителя фізики комплексними методичними

діями або навчально-методичними проектами, відповідальність за ухвалення рішень у непередбачуваних педагогічних умовах з методики навчання фізики.

Таблиця 2.5

Технологічний аспект *навчання повному володінню методологією здобування знань у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики*

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Поставити ціль і спланувати пізнавальну задачу для вивчення.	Виокремлення пізнавальної задачі для вивчення.	Написати ціль; план вивчення пізнавальної задачі.	Тренування у написанні мети і складанні плану пізнавальної діяльності фахівця.
2.	Знайти засоби навчання серед інформаційних, літературних, інших джерел.	Виявлення засобів навчання для вивчення пізнавальної задачі.	Трансформувати план вивчення пізнавальної задачі у діяльність.	Тренування з аналізу існуючих інформаційних і літературних джерел, виявлення потенційно-впливових фактів.
3.	Проаналізувати засоби навчання відповідно до мети пізнання.	Вибір пріоритетів в орієнтуванні інформацією.	Виявити цілеспрямовані напрямки для вивчення пізнавальної задачі і засоби їх реалізації.	Тренування у виборі пріоритетів в інформаційному середовищі.
4.	Застосувати відомі суб'єкту освіти способи сприймання і перетворення інформації.	Використання універсальних способів сприймання і перетворення інформації в знання.	Кодування, моделювання, аналогії, порівняння, інші.	Тренування автоматизовано вибирати способи сприймання і перетворення необхідної інформації.
5.	Оцінити результат отриманих знань щодо поставленої мети.	Аналізування і порівняння отриманих знань із пізнавальними орієнтирами, які було заплановано.	Порівняти зміст отриманих знань із нормою, яку зазначено в програмах дисципліни.	Тренування робити оцінку результату діяльності, а не процесу.

Високий рівень досягнення результату якості навчальних досягнень студентів (за ECTS — А) — це прийоми: навчити, як запам'ятати, інформаційне орієнтування і формулювання проблеми.

Приєм навчити, як запам'ятати — цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики через автоматичне перекодування, використання опорних сигналів, мови символів з метою спрощення в запам'ятовуванні; прийняття навчально-методичних рішень у складних і непе-

редбачуваних педагогічних умовах з методики викладання фізики, що потребує застосування нових дидактичних підходів та прогнозування методичної діяльності зі шкільного курсу фізики (табл. 2.6).

Таблиця 2.6.

Технологічний аспект *навчання, як запам'ятати* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Визначення та оптимізація обсягу сприйнятої інформації.	Врахування об'єму оперативної пам'яті до 5-7 символів.	Виділення 5-7 головних елементів у інформації.	Тренування у редагуванні текстів для запам'ятовування.
2.	Підбір або створення мнемоепор.	Змістові об'єднання запам'ятовувальних ознак.	Кодування, символізація, створення опорних схем.	Ознайомлення із відомими мнемоепорами.
3.	Виділення логічних зв'язків, структурування інформації у мнемоепорах.	Активізація логічної пам'яті.	Запам'ятовування зв'язків між елементами інформації, складання наочної опори.	Запам'ятовування формули в процесі її виведення.
4.	Застосування схем мнемоепор у різних інформаційних середовищах.	Активізація асоціативної пам'яті.	Застосування утвореної мнемоепори у зв'язках з іншими, не менше ніж 7 разів.	Тренування у виборі різних інформаційних середовищ.
5.	Багаторазове повторення схематичних мнемоепор.	Посилення первинного запам'ятовування.	Заучування мнемоепор.	Повторне відтворення без повторного сприйняття.
6.	Закріплення сприйнятих мнемоепор у різних ситуаціях.	Відтворення запам'ятовувальної інформації в професійному контексті.	Моделювання застосування запам'ятовувальної інформації в професійній діяльності.	Запам'ятовування через емоційну опору у створених ситуаціях.

Приєм інформаційного орієнтування — уміння побудувати власну пізнавальну активність з методики навчання фізики із опорою на відомі або спеціально вивчені навчально-методичні орієнтири; ініціювання інноваційних комплексних навчально-методичних проєктів, лідерство майбутнього вчителя фізики та повна автономність під час їх реалізації (табл. 2.7).

Приєм формулювання проблеми — цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики крізь призму наукового світобачення з метою подальшого прогнозування наслідків реалізації власного стилю пізнання; ініціювання оригінальних дослідницько-інноваційних комплексних проєктів з теорії та методики навчання фізики, спрямованих на

розв'язання складних соціально значущих проблем, лідерство майбутнього вчителя фізики та автономність під час їх реалізації, глибоке усвідомлення та відповідальність за наукове обґрунтування стратегічних навчально-методичних рішень, достовірність прогнозування розвитку учнівського колективу, безперервний саморозвиток і самовдосконалення майбутнього вчителя фізики, відповідальність за розвиток інших колег та учнів, зокрема в межах кафедральної науково-дослідницької школи (табл. 2.8).

Таблиця 2.7

Технологічний аспект *навчання інформаційному орієнтуванню* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Орієнтування у предметній галузі для функціонального пошуку.	Конкретизація напряму подальшого пошуку.	Класифікатори, інформаційно-пошукові системи.	Тренування в роботі з класифікаторами.
2.	Орієнтування в розділі предметної галузі.	Пошук необхідного засобу.	Ознайомлення із відомими засобами.	Тренування в порівнянні існуючих можливих засобів.
3.	Засвоєння необхідного засобу.	Підготовка до застосування конкретного засобу.	Вивчення процедур застосування засобу.	Ознайомлення із процедурними відомостями для конкретного засобу.
4.	Цілеспрямований предметний пошук.	Предметний пошук об'єкта.	Ознайомлення із засобами предметного пошуку.	Тренування у використанні засобів предметного пошуку.
5.	Застосування засобів приблизної орієнтації в цій предметній галузі.	Діагностика ситуації.	Засвоєння та звичне використання приблизних засобів орієнтації.	Тренування у прийнятті орієнтувальних рішень за умов відсутності звичних засобів.

Сукупність розроблених нами і описаних технологічних прийомів методології формування методичної компетентності фахівця розгортає в часі дієвість студентів у навчанні з дисципліни «Методика навчання фізики».

Методологія формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в аспекті розроблених прийомів забезпечує вироблення власного стилю педагогічної діяльності з фахового предмета [330].

Інтеграція та диференціація, розроблених нами, технологічних прийомів методології формування методичної компетентності фахівця здійснена за рів-

нем результату якості навчальних досягнень студентів — дієвість; рівнем стабільності результату якості навчальних досягнень студентів — ефективність; перебігом у часі — оперативність, — з метою реалізації в навчанні з фізики та методики її викладання діяльнісного, компетентнісного підходів для майбутнього вчителя фізики.

Таблиця 2.8

Технологічний аспект *навчання формулювати пізнавальну проблему* у методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Вивчення типових несприятливих ситуацій та вдалого їх розв'язання.	Використання попереднього досвіду роботи в предметній діяльності для ідентифікації ситуації та типового розв'язання.	Перелік ситуацій та способів їх розв'язання.	Тренування у складанні переліку та аналіз способів розв'язків.
2.	Виявлення категорично несприятливих впливів отриманої інформації.	Виявлення факторів несприятливого впливу.	Факторний, кореляційний аналіз, експертиза даних.	Тренування з аналізу існуючих ситуацій, виявлення потенційно-впливових факторів.
3.	Пошук успішного розв'язання ситуації у порівнянні з еталонним зразком результату.	Виявлення напряму подолання несприятливої ситуації.	Алгоритм винаходження, системний аналіз реалізації розв'язку проблеми.	Тренування у розв'язуванні винахідницьких задач.

Ми стверджуємо, що такі підходи прогнозують вироблення власного, неповторно стилю мислення, педагогічного кредо фахівця та пізнання навколишнього світу у науковому світогляді.

Експериментальне підтвердження щодо використання прийомів результативного навчання за фахом ми здійснювали і зараз здійснюється в напрямках: фізико-математичних, філологічних, соціально-педагогічних, педагогічних, психологічних, біологічних наук, на базі: Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка [148] та інших провідних педагогічних вищих навчальних закладах України (див. вступ).

Що ж до формування методологічних основ результативної пізнавальної діяльності студентів, то ми розробили, впровадили методологію представлення

результатів індивідуальних практично-дослідних робіт майбутніх фахівців, зокрема у вивченні методики навчання фізики.

Методологію формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, ми визначаємо як організацію та управління пізнавальною діяльністю студентів за інтегрованими методиками, методами, технологіями, прийомами діяльнісного і компетентнісного змісту щодо сприйняття, перетворення інформації в професійні знання з фізики та методики її викладання, і виявлення отриманих знань у дії.

Тоді як , ми виявили, що методологія забезпечення результативності пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики — організація та управління цілеспрямованою пізнавальною діяльністю студентів із метою вироблення власного стилю мислення, педагогічного кредо, інтелектуальної активності в навчанні фізики та методики її викладання засобами індивідуальних проектних практично-дослідних робіт діяльнісного і компетентнісного змісту, що виявляють дієвість у часі.

Ми довели, що типи представлення результатів пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики визначаються через контрольно-корекційну функцію в теорії управління [15]: пропедевтичний (попередній), поточний, тематичний, підсумковий.

Ми розробили і тепер розглянемо, як розгортається дієвість у змісті технологічних характеристик типів представлення результатів індивідуальної пізнавальної діяльності студентів, з метою представлення методології забезпечення результативності пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики.

Нами означено, що пропедевтичний тип представлення результатів пізнавальної діяльності (попереднє представлення) майбутнього вчителя фізики — цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів перспекту індивідуальної практично-дослідної роботи з методики навчання фізики за обраною тематикою. Тут йдеться про формування плану-перспекту практичного дослідження: актуальність теми, предмет, об'єкт, мета, гіпотеза та завдання дослідження (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Методологічний аспект пропедевтичного представлення результатів  
пізнавальної діяльності в навчанні фізики та методики її викладання  
для майбутнього вчителя

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Обґрунтувати актуальність обраної тематики.	Представити актуальність теми практично-дослідної роботи.	Аналіз літературних джерел, перегляд переліку актуальних напрямків в обраній галузі.	Індивідуальний вибір напрямку пізнавальної діяльності.
2.	Виявити предмет і об'єкт дослідження.	Проектування практично-дослідної роботи.	Визначити загальне та конкретне у сформульованій тематичній роботі.	Розуміння конкретного та загального в дослідженні.
3.	Виробити загальну мету практично-дослідної роботи.	Цілеспрямованість практично-дослідного завдання.	Логічні операції мислення.	Тренінг цілеспрямованості пізнавальної діяльності.
4.	Розробити робочу гіпотезу та антитезу.	Припущення теоретичної та практичної значимості дослідження.	Припущення, аналіз, операції математичної логіки.	Тренінг математичного апарату мислення, логіки, умінь роботи припущення.
5.	Розробити та спроектувати завдання дослідження.	Стратегія досягнення поставленої мети.	Співвіднесення, співставлення, логічні операції мислення.	Тренінг проектування плану пізнавальних дій за визначеною метою.

Нами доведено, що поточний тип представлення результатів пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики — цілеспрямована діяльність щодо теоретичного опрацювання літературних джерел, аналізу, визначення практичної значимості дослідження, апробації та експерименту з цієї галузі (табл. 2.10) [330].

Ми зазначаємо, що тематичний тип представлення результатів пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики — цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів практично-дослідної роботи вкінці вивчення тематичного блоку фізики або методики її викладання з метою корекції та удосконалення теоретичних основ дослідження, гіпотези, мети, завдань і засобів її досягнення, проведення фахової експертизи, апробації та експерименту здійсненої роботи; донесення до фахівців, зокрема вчителів фізики, і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі теорії та методики навчання фізики (табл. 2.11).



Таблиця 2.10

Методологічний аспект поточного представлення результатів пізнавальної діяльності в навчанні фізики та методики її викладання для майбутнього вчителя

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Теоретично обґрунтувати обрану тему.	Представити теоретичну частину практично-дослідної роботи.	Аналіз літературних джерел, рукопис.	Уміння робити теоретичний аналіз практично-дослідної проблеми.
2.	Описати практичну цінність роботи.	Проектування практичної цінності дослідної роботи.	Аналіз практичної цінності роботи.	Розуміння та проектування результату дослідницької роботи.
3.	Апробувати теоретичні положення роботи.	Практична перевірка правильності теоретичних положень дослідження.	Доповідь, статті, участь у студентських конференціях.	Уміння виражати власну думку на основі наукових положень, спеціальної термінології.
4.	Організувати та провести експериментальну підтримку теоретичної частини роботи.	Експериментальна перевірка правильності практичних основ дослідження.	Елементи математичної статистики, анкетування, співбесіда.	Уміння організувати експериментальну перевірку теоретичних положень з метою доведення їх істинності.

Таблиця 2.11

Методологічний аспект тематичного представлення результатів пізнавальної діяльності в навчанні фізики та методики її викладання для майбутнього вчителя

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Підготувати текст доповіді за обраною тематикою.	Представити попередні результати практично-дослідної роботи.	Стилістична термінологічна мова, ораторське мистецтво.	Уміння працювати з науковою спеціальною термінологією, вибудовувати текст доповідей.
2.	Підготувати наочно-образне забезпечення якісної доповіді.	Якісне володіння матеріалом практично-дослідної роботи.	Аналіз наявних функцій технічних пристроїв навчання та їх характеристик.	Практичне застосування нових технічних пристроїв навчання, виготовлення дидактичного матеріалу.
3.	Проголосити доповідь із поєднанням наочних матеріалів практично-дослідної роботи.	Оприлюднення теоретичних та практичних результатів дослідження з метою корекції та уточнення.	Ораторське, риторичне мистецтво.	Тренінг постановки ораторських умінь, риторичних запитань, поєднувати усне мовлення з образними матеріалами.

Нами визначено, що підсумковий тип представлення результатів пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики — цілеспрямована діяльність що-

до оприлюднення та захисту, за визначеними термінами, індивідуальної практично-дослідної роботи з метою визначення практичної та теоретичної значимості, наукової новизни, подальшого розвитку проблеми; лідерство майбутнього вчителя фізики, вільне компетентне спілкування в діалоговому режимі з широким колом фахівців, зокрема найвищої кваліфікації, та громадськістю в галузі теорії та методики навчання фізики наукової та/або професійної педагогічної діяльності майбутнього вчителя фізики.

Тут основна увага приділяється виробленню наукових документів: рукописний текст роботи, звіт доповідача до 15 хвилин, наочне представлення результатів практично-дослідної роботи за фахом. У діяльності слухачів — рецензування, опонування, дискусія, проголошення висновків (табл. 2.12).

Таблиця 2.12.

Методологічний аспект підсумкового представлення результатів пізнавальної діяльності в навчанні фізики та методики її викладання для майбутнього вчителя

Індекс дії	Зміст дії	Мета дії	Операції	Засвоєння
1.	Підготувати наочне та теоретичне представлення дослідної роботи.	Оприлюднити остаточні результати виконаної роботи.	Аналіз головного та другорядного, матеріальне забезпечення мовленнєвої бази.	Уміння поєднувати теоретичне з практичним, виділяти провідну ідею.
2.	Підготувати остаточний варіант тексту доповіді за матеріалами творчої праці.	Відпрацювати словесне підтвердження практично-дослідної роботи.	Аналіз кожного слова та його змістового наповнення у тексті доповіді.	Тренінг засвоєння наукового стилю мови та мовлення.
3.	Проголосити доповідь із унаочненням.	Переконати у достовірності та доцільності проведеного дослідження.	Репетиція та програвання перед дзеркалом тексту доповіді; ораторське мистецтво розмови.	Тренінг ораторства, риторики.
4.	Відповісти на поставлені запитання.	Виявити глибину переконання та міру професіоналізму в розумінні проведеного дослідження.	Риторичне мистецтво, ораторство.	Тренінг у розумінні запитань, уміння відповідати на них, ораторські розмови, софізми, парадокси.

Методологічні основи представлення результатів пізнавальної (пошукової, практично-дослідної) діяльності студентів в навчанні фізики та методики її викладання, в сформульованих аспектах, націлюють на організованість, результа-

тивність і цілеспрямованість процесу щодо засвоєння нормативних дисципліни фахового напрямку для майбутнього вчителя фізики.

Отже, це підтверджує той факт, що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі вивчення дисципліни «Методика навчання фізики», з погляду діяльнісного і компетентнісного підходів, провокує фахівців бути конкурентноздатними, неординарними, вільно мислячими, творчими, мати компетентнісно-світоглядні якості особистості.

Використання цих типів представлення результатів пізнавальної діяльності студентів активно впроваджено і зараз впроваджуються в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [148] та інших провідних педагогічних вищих навчальних закладах України (див. вступ).

Розглянемо методи формування дієвості в навчанні майбутнього вчителя фізики з дисципліни «Методика навчання фізики», з точки зору діяльнісного і компетентнісного підходів, щоб продемонструвати, як виробляти теоретичні та емпіричні знання в студентів та виявляти їх у професійній діяльності.

## **2.2. Індукція і дедукція в практичній діяльності студентів з методики навчання фізики**

Теоретично обґрунтуємо та практично опишемо використання логічних процесів формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у проведенні практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» з метою встановлення чинників, які підвищують якість фізичної освіти, результативність навчання майбутнього компетентнісного учителя фізики.

У формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» ми використовуємо математичний апарат під час розв'язування фізичних задач і, водночас, під час вироблення уміння в студентів, як навчити учнів розв'язувати фізичну задачу.

У використанні індукції та дедукції пізнавальної діяльності щодо вивчення нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» для студентів молодших

курсів і для старших існують певні нюанси: перші, — надають перевагу самостійному навчанню, написанню самостійних робіт навчального характеру, розв'язуванню фізичних задач, виконанню лабораторних робіт, читанню рекомендованої літератури (чітка перевага індуктивного методу пізнання); старшокурсники — науково-методичному спрямуванню навчання: написання статей, проголошення доповідей, складання конспектів-уроків фізики, розроблення комп'ютерних презентацій, проведення настановних конференції для студентів молодших курсів, участь у міжнародних, всеукраїнських конференціях для наукової молоді, розроблення дидактичного матеріалу прикладного значення тощо, — тобто самореалізації набутих професійних знань за період навчання у вищому навчальному закладі (спостерігаємо використання переважно дедуктивного методу пізнання).

Цьому сприяє управління пізнавальною і результативною діяльностями майбутніх учителів фізики, тому що пізнавальна діяльність студента розкриває якість фізичної освіти, тоді як результативна діяльність суб'єкта освіти показує, наскільки така система результативна, стабільно дієва.

На пропедевтичному етапі (перший курс, перший семестр) студенти вивчають дисципліну «Вибрані питання шкільного курсу фізики» [49]. Упродовж цього навчального семестру першокурсники входять до методичного світу педагогічного життя за допомогою професійних завдань. Структура навчального навантаження має такі види: лекції (10 год.); практичні заняття (20 год.); модульна контрольна робота (2 год.); лабораторні заняття (20 год.); самостійна робота (50 год.); індивідуальна робота (6 год.). Такий підхід дозволяє з першого семестру навчання залучити студентів у спеціальну сферу педагогічного пізнання.

До прикладу. Ми розробили і впровадили методичні розробки з практичних занять. Так, тематика першого практичного заняття з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» — «Вступ. Основні передумови ефективного навчання фізики».

План:

1. Основні якісні характеристики процесу навчально-пізнавальної діяльності.

2. Освітня доктрина та освітнє середовище — основні передумови ефективного навчання фізики.

3. Технологічний аспект управління процесом навчально-пізнавальної діяльності: а) врахування факторів, що впливають на проектування еталонів контролю в навчанні; б) методика забезпечення еталонних вимог у навчанні; в) цільова програма як засіб управління процесом навчання.

Індукційним методом пізнання, майбутні вчителі фізики поступово, крок за кроком, залучаються до подальшого вивчення методичних нормативних дисциплін педагогічного спрямування, як-от: педагогіка, вікова психологія, основи педагогічної майстерності, методика навчання фізики.

Ми розробили і впровадили тематику самостійної роботи першокурсників. Вона визначається опрацюванням науково-методичного матеріалу (табл. 2.13) з використанням технологічних прийомів (див. табл. 2.1): споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, навчити, як запам'ятати, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми, які диференційовані за рівнем результату якості навчальних досягнень студентів — дієвість; рівнем стабільності результату якості навчальних досягнень студентів — ефективність; перебігом у часі — оперативність.

Ми стверджуємо, що підхід одночасного використання опрацювання науково-методичного матеріалу і технологічних прийомів формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики прогнозує в подальшому вироблення власного, неповторно стилю мислення, педагогічного кредо фахівця та пізнання навколишнього світу в науковому світогляді.

Як бачимо з таблиці 2.13, кількість годин, що відведені на самостійну роботу студентів (50 год.), фактично відповідають кількості годин в аудиторному виконанні (52 год.).

Нами підмічено: суттєво: матеріал самостійної роботи майбутніх учителів фізики є науково-методичним, що підвищує дієвість результату в подальшому вивченні дисципліни «Методика навчання фізики».

Самостійна робота першокурсників з дисципліни  
«Вибрані питання шкільного курсу фізики»

№ з/п	Методичні основи навчання фізики за умов стандартизації шкільної освіти (50 годин)	Технологічні прийоми формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики
1.	Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах	Наслідування
2.	Проблеми виховання й розвитку особистості на уроках фізики	Наслідування
3.	Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Зміст і структура курсу фізики загальноосвітньої школи	Інформаційне орієнтування
4.	Навчальний фізичний експеримент у середніх навчальних закладах	Наслідування
5.	Форми організації навчальних занять з фізики	Інформаційне орієнтування
6.	Узагальнення й систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду	Формулювання проблеми
7.	Структурно-змістовий аспект фізичної освіти	Наслідування
8.	Гуманітарний аспект фізичної освіти. Методична та емпірична компоненти фізичної освіти	Інформаційне орієнтування
9.	Аспект управління навчально-пізнавальною діяльністю у навчанні фізики	Формулювання проблеми
10.	Дидактичний аспект об'єктивізації контролю в навчанні фізики	Формулювання проблеми
11.	Технологія навчання фізики як складова діяльності	Формулювання проблеми

Що ж до індивідуальної роботи першокурсників, то така діяльність методологічно структурована за пропедевтичним типом представлення результатів індивідуальної пізнавальної діяльності студентів (попереднє представлення) (див. табл. 3.9) з метою оволодіння майбутнім учителем фізики методологією забезпечення результативності власної пізнавальної діяльності. Ми розробили тематику індивідуальної роботи для першокурсників (табл. 2.14).

Висновковуємо: студенти першого курсу з початку навчального року залучені до педагогічного спрямування, у дисципліні, яка має на меті систематизувати й узагальнити шкільний курс фізики і підготувати майбутнього вчителя фізики до подальшого вивчення циклу методичних нормативних дисциплін: педагогіки, вікової психології, основ педагогічної майстерності, методики навчання фізики.

Другий (четвертий семестр) і третій курси (п'ятий семестр) навчання у вищому освітньому закладі продовжується процесом професійного формування

фахівця під час вивчення дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» (табл. 2.15) [444].

Таблиця 2.14

Індивідуальна робота першокурсників з дисципліни  
«Вибрані питання шкільного курсу фізики»

№ з/п	Тема	К-сть год.	Форма контролю
1. Вступ до спеціальності			
Тема 1	Описати актуальність обраної тематики.	1	Доповідь із комп'ютерною презентацією
	Виявити предмет і об'єкт дослідження.	1	
	Виробити загальну мету практично-дослідної роботи.	2	
	Розробити робочу гіпотезу та антитезу.	1	
	Розробити та спроектувати завдання дослідження.	1	

Таблиця 2.15

Основна структурна характеристика дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики»

№ з/п	Структура навчальної дисципліни	Кількість
1.	Кредити за ECST	3,5
2.	Всього годин - аудиторні; - самостійна робота.	126 60 66
3.	Четвертий семестр: (20 аудиторних; 22 самостійна робота) Види теоретичної і практичної підготовки: - лекції; - практичні заняття; - лабораторні заняття; - модульна контрольна робота. П'ятий семестр: (40 аудиторних; 44 самостійна робота) Види теоретичної і практичної підготовки: - лекції; - практичні заняття; - лабораторні заняття; - модульна контрольна робота.	10 - 10 1 - 10 30 2

Ми розробили університетський курс «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», у якому чітко окреслюється престижність педагогічної діяльності, спрямованої на підготовку майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Фахівці цього профілю є носіями та популяризаторами ідеології науково-технічного прогресу, тлумачами та коментаторами сучасних уявлень про наукову картину світу, новаторами та трансляторами науково-технологічних упрощень (нанотехнології, енергозберігаючі технології,

агротехнічні технології, технології створення матеріалів з наперед заданими властивостями, космічні технології тощо). Основний результат досягнення у підготовці майбутніх учителів з цієї дисципліни — оволодіння такою методологією впливу на процедуру навчання, що гарантовано забезпечує можливість опанування науковими та прикладними основами фізики на дієвому рівні.

Ми визначили, що мета дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» визначається як особистісна цілезорієнтованість процедури навчання та компетентісно-світоглядні методики її розгортання [444].

Ми демонструємо, що в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» студенти заздалегідь часто готують доповіді на задану тематику і впродовж аудиторного заняття виголошують доповідь, диспутують, практикують розв'язування нестандартних задач з шкільної фізики: використовують технологічні прийоми формування методичної компетентності фахівця і поточний тип представлення результатів індивідуальної науково-дослідної роботи студентів (див. пункт 2.1).

Ми стверджуємо, що такий спосіб проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» провокує майбутнього фахівця на вияв у дії власних переконань і практичного застосування набутих професійних знань з галузі Фізика\* педагогічного спрямування.

Перелік практичних занять з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», тематика для диспутів, доповідей нами визначається так:

1. Вступ. Компетентісно-світоглядні характеристики особистості майбутнього вчителя фізики. Розв'язування завдань фахового спрямування.
2. Технологія формування особистісних якостей майбутнього вчителя фізики. Розв'язування фізичних задач.
3. Технологія гарантованої результативності в навчанні шкільної фізики. Розв'язування фізичних задач.



4. Моделювання пізнавальної діяльності учнів з фізики. Розроблення дидактичного матеріалу для шкільного курсу фізики 7-9 класу.

5. Актуальні напрямки наукової діяльності вчителя фізики. Розроблення і підготовка матеріалів статті за фаховим напрямом (індивідуально).

Ми розробили навчальний посібник [19] і приклади фізичних задач, які розв'язують студенти з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», взяті з цього навчального посібника: П.С. Атаманчук та О.М. Семерні «Практичні заняття з методики навчання фізики в основній школі» [19]:

1. Парадокс Архімеда названий на честь відомого Архімеда з Сіракуз, що відкрив знаменитий закон Архімеда. Згідно з цим законом сила, що діє на тіло, занурене в рідину, рівна вазі витісненої ним об'єму рідини. У випадку судна, сила Архімеда дорівнює вазі води в об'ємі тієї частини судна, яка занурена у воду. Якщо ця сила більше, ніж вага судна, то воно буде плавати.

Парадокс Архімеда стверджує, що тіло може плавати в об'ємі води меншому, ніж об'єм самого тіла, якщо його середня густина менше, ніж густина води. Таким чином, масивне тіло (наприклад, корабель) може плавати в об'ємі води набагато меншому за об'єм самого тіла, за умови, що вода оточує тіло з усіх боків.

Цей парадокс впливає з того факту, що для сили Архімеда важливий об'єм зануреної частини плаваючого тіла, а не об'єм води, який це тіло витісняє.

2. Парадокс слабкого молодого Сонця — спостережуване протиріччя між палеокліматичними даними та астрофізичними моделями еволюції Сонця.

Стандартна модель еволюції зірок стверджує, що 4 млрд. років тому Сонце випромінювало приблизно на 30 % менше енергії, ніж зараз. За таких умов вода на поверхні Землі повинна була б повністю замерзнути. Водночас, геологічні дослідження архейських осадових порід показують, що в цю епоху на Землі був вологий і теплий клімат. За умов глобального зледеніння, можливо, не змогло б виникнути життя.

Більшість учених схиляються до пояснення цього парадоксу глобальним парниковим ефектом, що діяв у ранній історії Землі і був викликаний дуже ви-

сокими концентраціями вулканічних газів, таких як вуглекислий газ і метан. Уперше цю модель запропонували і кількісно аналізували радянські вчені Л.М. Мухін та В.І. Мороз.

Також існує версія, що випромінюваного Сонцем тепла було достатньо для підтримки життя, тому що планета Земля розташовувалася ближче до Сонця, ніж зараз.

На Марсі також встановлені сліди теплого і вологого клімату. Розташовані в одних і тих же районах кратери з різним віком різною мірою піддані ерозійним процесам. Для древніх кратерів визначені набагато більші швидкості ерозії, ніж для молодих. З цих та деяких інших спостережень робиться висновок про наявність рідкої води на Марсі на ранніх етапах його розвитку.

3. Ультрафіолетова катастрофа — фізичний термін, що описує парадокс класичної фізики, який полягає в тому, що повна потужність теплового випромінювання будь-якого нагрітого тіла має бути нескінченною. Свою назву парадокс отримав через те, що спектральна густина потужності випромінювання мала б нескінченно зростати при скороченні довжини хвилі за законом Релея-Джинса.

За змістом цей парадокс показав якщо не внутрішню суперечливість класичної фізики, то принаймні вкрай різке (абсурдне) розходження із результатами елементарних спостережень та експериментів.

Оскільки це і справді не узгоджується з дослідними спостереженнями, наприкінці XIX століття виникали труднощі під час опису фотометричних характеристик фізичних тіл.

Проблему було розв'язано за допомогою квантової теорії випромінювання, розробленої Максом Планком у 1900 році.

4. Гідростатичний парадокс (парадокс Паскаля) — явище непропорційності тиску на дно посудини вазі налитої в неї рідини.

Парадоксальність явища полягає у тому, що вага налитої у посудину рідини може відрізнятись від сили її тиску на дно цієї посудини. Першим на цей факт, що на той час видався парадоксальним, вказав фламандський математик Сімон Стевін (1548-1620).

Друга назва цього парадоксу — «парадокс Паскаля» — дана завдяки Паскалю, який спопуляризував це явище своїми дослідями. Він продемонстрував цей парадокс у 1648 році. Паскаль вставив у закриту бочку, наповнену водою, тонку трубку і, піднявшись на балкон другого поверху, влив в цю трубку кучоль води. Через малий діаметр трубки вода в ній піднялася до великої висоти, і тиск в бочці збільшився настільки, що кріплення бочки не витримали, і вона почала пропускати воду через щілини.

Це явище пояснюється основним рівнянням гідростатики, згідно з яким тиск залежить від глибини занурення (висоти стовпа рідини), але не залежить від її кількості у посудині та форми посудини.

5. Парадокс близнят — суперечлива на перший погляд задача з теорії відносності.

Парадокс близнят сформулював 1911 році Поль Ланжевен. Розв'язок опублікував 1918 році Альберт Ейнштейн. Один із двох близнюків вирушає в космічну подорож до далекої зірки, рухаючись зі швидкістю, близькою до швидкості світла, а потім повертається. Завдяки тому, що час у пов'язаній із космічним кораблем системі відліку йде повільніше, ніж у системі, пов'язаній із Землею, його брат постарів набагато більше, ніж він сам. Справді, час у системі корабля

визначається формулою  $\Delta t = \Delta t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ , де  $\Delta t$  — час у системі корабля,  $\Delta t_0$  — час на Землі,  $v$  — швидкість руху корабля,  $c$  — швидкість світла. При  $v \approx c$  час у системі корабля малий  $\Delta t \ll \Delta t_0$ .

З іншого боку, він може вважати, що залишався непорушним, а Земля спочатку віддалилася від нього, а потім повернулася. Тоді, з його погляду, саме його брат здійснив мандрівку майже зі світловою швидкістю, а, отже, саме його брат повинен залишитися набагато молодшим.

#### *Розв'язок*

У межах спеціальної теорії відносності розв'язати парадокс неможливо. Проте парадокс знаходить своє пояснення у межах загальної теорії відносності. Слід врахувати, що тільки один з братів рухався з прискоренням, а, отже, ситу-

ація не симетрична. Саме він і має залишитися молодшим свого брата, який перебував у інерційній системі відліку.

Перший експеримент, що мав підтвердити відповідний ефект, було поставлено 1971 році. У межах похибки вимірів передбачення загальної теорії відносності було підтверджено. Подібні експерименти (із дедалі вищою точністю) також підтвердили правильність розрахунків (із точністю 0,01%).

Ми стверджуємо, що такі фізичні завдання (задачі-парадокси) забезпечують високий рівень активності пізнання студентів у процесі вивчення дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» і провокують майбутнього вчителя фізики формувати діалектико-матеріалістичний стиль мислення, методичну компетентність вчителя фізики, який спроможний довести учням наукову істину природо доцільності фізики як науки.

Наступним етапом формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики є, власне, вивчення дисципліни «Методика навчання фізики».

У шостому й сьомому семестрах навчання в університеті за напрямом підготовки фахівця Фізика\* розпочинається вивчення нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» в аспектах загальних питань, методики навчання фізики в основній школі; методики вивчення механіки (табл. 2.16) [202].

Таблиця 2.16

## Структура залікового кредиту дисципліни «Методика навчання фізики»

Тема	Лекції	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	ІНДЗ
	Години					
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b>						
1.1. Загальні питання методики навчання фізики	10	30	60	0	50	51
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>						
2.1. Методика навчання фізики на першому ступені	6	26	40	0	30	30
2.2. Методика навчання механіки	4	18		0	20	20
Разом:	20	74	100	0	201	

Як бачимо з таблиці 2.16, нормативна дисципліна «Методика навчання фізики» для бакалавріату педагогічного спрямування Фізика\* містить практичні

заняття (загальна кількість годин — 74 години аудиторних занять, тобто 37 практичних занять), у яких епіцентром уваги викладача стають розв'язування навчально-методичних завдань для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, як затверджено в Положенні про організацію навчального процесу у вищій школі.

До прикладу, ми розробили і впровадили методичні розробки до практичних занять з даної дисципліни [6].

Практичне заняття № 10 (2 год.)  
**ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ, УЗАГАЛЬНЕНИХ  
 ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ**

*Актуалізація опорних знань:*

- 1 (Рівень володіння). Сутність сприймання та його особливості.
- 2 (Рівень володіння). Характеристика сприймання часу та руху в психологічних і філософських доробках.
- 3 (Рівень розуміння). Назвати психічні новоутворення (пізнавальні — уміння, навичка, переконання, звичка).
- 4 (Рівень уміння). Зміст і сутність навички.

*План:*

1. Структура фізичного знання. Процес формування фізичних понять.
2. Виклад нової інформації та її первинне засвоєння учнями. Засвоєння нових знань, формування різних видів знань (уміння, навичка, переконання).
3. Засвоєння системи узагальненої інформації з основ знань.
4. Закріплення та поглиблення засвоєних знань.
5. Формування експериментальних умінь учнів у навчанні фізики.

*Навчально-методичні завдання:*

- 1 (Рівень володіння). Підготувати систему фізичних задач еталонного змісту для дидактичної підтримки теми «Робота і енергія».
- 2 (Рівень уміння). Розробити тематичну блок-схему формування фізичного поняття маси в шкільному курсі фізики.
- 3 (Рівень уміння). Підготувати експериментальну підтримку шкільного розділу фізики «Теплові явища. Теплові машини» у вигляді системи прикладів

фізичного навчального експерименту: демонстраційний, лабораторний, поза-класний, завдання тощо.

Як бачимо, з методичного розроблення практичного заняття дисципліни «Методика навчання фізики» виявляються основні його змістові частини: актуалізація опорних знань, план з питань дискусій, навчально-методичні завдання на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Ми окреслюємо, що актуалізація опорних знань студентів з дисципліни «Методика навчання фізики», як структурний елемент практичного заняття, забезпечує оперативність навчання і налаштовує здобувачів освіти на конкретний рівень (прогнозований у цільовій програмі [202], [6]) отримання нових знань з окресленої дисципліни.

Ми стверджуємо, що план практичного заняття, як наступний структурний елемент заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», провокує студентів на диспут під час обговорення теоретичних питань і, очевидного використання в цьому процесі, технологічних прийомів формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики: наслідування, повного володіння методологією здобування знань, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми та інших.

Ми визначаємо, що навчально-методичні завдання, як структурний елемент практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», забезпечують етап формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики через виявлення в дії професійних знань з педагогічного напрямку підготовки і трансформування їх у якісно нові професійні знання. У цьому макроеlementі практичного заняття яскраво проявляється дієвість у навчанні з дисципліни «Методика навчання фізики», тому що ця частина академічного часу зайнята студентами на прояв дії і динаміки пізнавального руху до досягнення прогнозованого в цільовій програмі дисципліни результату навчання: формування компетентнісного вчителя фізики.

Ми констатуємо, що оцінюється дієвість під час вивчення дисципліни «Методика навчання фізики», у процесі практичних занять зокрема, якісно і кількісно. Якість результату дієвості оцінюємо через поетапне розв'язування по-

сильних навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики. Кількість дієвості оцінюємо за шкалою балів, які рекомендовані в навчальному положенні про організацію навчального процесу в кожному університеті окремо і в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка зокрема.

Отже, як бачимо з описаного вище матеріалу, індуктивний підхід в організації фізичної освіти бакалаврів з методики навчання фізики полягає в поступовому ускладненні когнітивних процесів використанням управлінських впливів: психологічною установкою, залучення на вияв професійної дії, навіювання ставлення.

Висновковуємо: уперше пропедевтичний прояв формування методичної компетентності студентів спостерігаємо на першому курсі навчання в університеті, у процесі вивчення варіативної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики»; згодом, на другому курсі навчання бакалаврів за напрямом підготовки Фізика\*, вивчаємо варіативну дисципліну «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», зміст якої орієнтований на те, щоб підготувати психологічну базу для вивчення дисципліни «Методика навчання фізики».

Цю нормативну дисципліну вивчаємо на третьому курсі бакалавріату за педагогічним напрямком підготовки Фізика\*, активно залучаючи студентів до майбутньої професійної діяльності вчителя фізики. Психологічною установкою на навчання, студенти бакалавріату, підготовлені для якісного і результативного формування методичної компетентності майбутнього фахівця тому, що впродовж першого і другого курсів навчання в університеті, виконували навчально-методичні завдання з пропедевтичних дисциплін «Вибрані питання шкільного курсу фізики» і «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», які передують нормативній дисципліні «Методика навчання фізики».

На четвертому курсі навчання бакалавріату в університеті студенти вивчають часткові питання нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» і вкінці цього курсу, у восьмому семестрі навчання в університеті за педагогіч-

ним спрямуванням Фізика\*, студенти вивчають варіативну дисципліну «Вибрані питання методики навчання фізики».

Ми розробили і впровадили навчальну програму з цієї дисципліни. Вона прописана в посібнику [5]. Ця варіативна дисципліна навіює відношення до предмета пізнання майбутнього вчителя фізики.

Вивчення варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики» [5] виконує функцію управлінського впливу — навіювання ставлення до майбутньої професійної діяльності вчителя фізики (табл. 2.17).

Таблиця 2.17

### Структура дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики»

№ з/п	Структура навчальної дисципліни	Кількість
1.	Кредити за ECST	1,5
2.	Всього годин	81
	– аудиторні;	40
	– позааудиторні	41
3.	Види теоретичної і практичної підготовки:	
	– лекції;	10
	– семінарські заняття;	10
	– лабораторні заняття;	20
	– самостійна робота;	20
	– індивідуальні навчально-дослідні завдання	21

Ми визначили, що мета курсу варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики» полягає в тому, щоб поглибити компетентнісний і світоглядний рівень професійних якостей майбутнього вчителя фізики.

Ми означили завдання варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики»: а) опанування методологією дидактики фізики; б) формування готовності до методичних перебудов за умов можливої зміни освітньої парадигми; в) набуття досвіду проєктувальної та творчої діяльності щодо впровадження інноваційних технологій навчання фізики.

Ми окреслили, що студент повинен знати: можливі напрями модернізації змісту курсу фізики та методики його навчання; принципи прогнозування (моделювання) фізичної освіти; логіку взаємозв'язків фізичної освіти з наукою, культурою та мистецтвом; механізм інтерпретації фізичного знання через чинники інтелектуального, духовно-культурного та світоглядного збагачення осо-



бистості; принципи завдання й використання бінарних цільових орієнтацій (за змістами фізики та методики її навчання); технологічні схеми об'єктивного контролю у навчанні фізики та цілеспрямованого управління навчанням фізики; особливості проектувальної та творчої діяльності майбутнього учителя фізики.

Ми окреслили, що студент повинен уміти: аналізувати структурно-змістову побудову курсу фізики та матеріально-ресурсну й ідейно-технологічну складові освітнього середовища, що їй відповідають; формувати власне методичне кредо за ознаками методологічної компоненти та гуманітарної складової фізичної освіти; реалізувати технологічні схеми різних видів контролю (оперативний, поточний, тематичний, підсумковий) у навчанні фізики; забезпечувати досягнення прогнозованих рівнів навчальних досягнень учнів на основі компетентного використання технологічних схем управління навчанням фізики; реалізувати принципи проектувальної та творчої діяльності в аспектах оволодіння науковими й прикладними основами фізики, методики розв'язування фізичних задач, організації та проведення навчального фізичного експерименту.

Ми описали зміст варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики» [5]:

Вступ (2 год.). Об'єкт і предмет дидактики фізики. Загальна структура дидактики фізики: теоретичне обґрунтування змісту курсу фізики для середньої школи (вищого навчального закладу), об'єктивний контроль у навчанні фізики, управління процесом навчання фізики.

Розділ 1. Наукові та прикладні основи фізики, зміст стандарту фізичної освіти (8 год.)

Тема 1. Структурно-змістовий аспект фізичної освіти (2 год.)

Напрями модернізації змісту курсу фізики. Система завдань і цілей навчання фізики. Прогностична функція фізичної теорії в навчанні. Емпіричний і теоретичний аспекти в процесі навчання фізики.

Концептуальні основи прогнозування фізичної освіти. Історико-методологічні принципи формування змісту курсу фізики. Еволюція фізичної картини світу.

## Тема 2. Гуманітарний аспект фізичної освіти (3 год.)

Взаємозв'язок науки, культури й мистецтва в змісті фізичної освіти. Модернізація змісту фізичної освіти в контексті більш повного розкриття взаємозв'язків науки, культури та мистецтва. Естетичне начало в навчанні фізики за контекстом випередження взаємозв'язку науки, культури та мистецтва.

## Тема 3. Методологічний та емпіричний компоненти фізичної освіти (3 год.)

Структура методологічної компоненти змісту фізичної освіти. Зв'язки між різними фізичними теоріями та їх субстанціями. Інтерпретація фізичного знання як компонент методологічного змісту фізичної освіти. Мисленнєвий експеримент як компонент методологічного змісту фізичної освіти.

## Розділ 2. Теоретико-технологічний аспект об'єктивного контролю в навчанні фізики (6 год.)

### Тема 1. Об'єктивний контроль результатів навчальної діяльності учнів з фізики (6 год.)

Об'єкти і параметри контролю навчальної діяльності. Теоретичні основи об'єктивізації контролю в навчанні фізики. Місце та роль контролю в навчанні; розробка і використання еталонів контролю у навчанні фізики. Основні передумови вирішення проблеми управління в навчанні основам наук. Поняття освітньої доктрини (парадигми); концепція фізичної освіти; чинний зміст фізичної освіти. Цілевизначеність у навчанні фізики — основа інтелектуального, світоглядного та духовно-культурного збагачення індивіда. Теоретичні засади розроблення моделі фізичної освіти. Освітній стандарт як головний чинник прогнозу середньої фізичної освіти. Стандарт фізичної освіти як головна частина освітньої фізичної моделі. Еталонні вимірники якості знань з фізики як засіб управління навчанням. Об'єктивація контролю результатів навчальної діяльності учнів з фізики.

## Розділ 3. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики (24 год.)

### Тема 1. Технології управління процесом навчально-пізнавальної діяльності в навчанні фізики (2 год.)

Ідеалізовані та реально можливі схеми навчального процесу. Психолого-фізіологічні передумови засвоєння навчального матеріалу з фізики. Загальна схема управління навчанням фізики. Орієнтири переведення навчання фізики в саморегульоване протікання. Психолого-фізіологічні механізми засвоєння навчального матеріалу. Технологічні схеми реалізації різних цілей у навчанні фізики. Оперативний контроль як засіб управління готовністю учнів до навчання фізики. Технологічні схеми управління навчанням фізики у здійсненні різних видів контролю. Нормативна функція цільової навчальної програми з фізики. Методичні та технологічні особливості й результати впровадження еталонного підходу в навчанні фізики.

Тема 2. Технології навчання як важливі показники дієвості дидактики фізики (22 год.)

Інноваційні технології навчання фізики. Класифікації інноваційних технологій навчання фізики. Інтенсифікація навчання фізики в якості нових інформаційних технологій.

Роль і місце шкільного фізичного експерименту в навчальному процесі. Демонстраційний і фронтальний експерименти. Організація та проведення лабораторного практикуму. Матеріально-технічне забезпечення шкільного фізичного експерименту. Нові прилади для шкільного експерименту. Використання саморобних приладів у вивченні фізики. Удосконалення навчального фізичного експерименту для учнів 7-9 класів особистісно зорієнтованих технологій та кредитно-модульної систем навчання.

Ми стверджуємо, що така змістова тематика варіативної дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики» наповнює цільові орієнтири студентів на формування методичної компетентності і компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики, тому що містить дискусійні питання професійного спрямування.

Отже, висновковуємо, що освітній процес бакалавра за напрямом Фізика\* супроводжується управлінськими впливами на якісне навчання (психологічна установка, залучення до діяльності, навіювання ставлення). За рахунок цього створюються передумови для результативного навчання фізики та методики її вивчення.

Отже, індукція та дедукція пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення дисциплін «Вибрані питання шкільного курсу фізики», «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», «Методика навчання фізики», «Вибрані питання методики навчання фізики» безпосередньо пов'язують посильність в організації результативного навчання і поступове підвищення вимог до навчального процесу.

Як доведено вище, формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики відбувається через вияв у дії професійних знань.

### **2.3. Аналізування і порівняння в навчанні майбутніх учителів фізики у процесі проведення практичних занять**

Оновлення і становлення змісту фізичної освіти в напрямках західноєвропейських зразків зумовлює зміну пріоритетів у пізнавальній діяльності тих, хто навчається. Як показує практика іноземного досвіду роботи зі студентами університетів, основна прогалина вищої освіти — використання не повною мірою математичного апарату мислення здобувачів. З огляду на це, необхідно підвищити значення логічного мислення у студентів, які навчаються в університетах, з метою повномірною розкриття особистості і реально досяжності в українській освіті якості і результативності.

Пізнавальну діяльність особистості (діяльність системи) вивчають галузі: психологія, філософія, спеціальні науки, фізика, теорія та методика навчання фізики, інформатика, математичне моделювання й інші. Досить актуальними в царині теорії та методики навчання фізики є питання про активізацію пізнавальної діяльності особистості, її якість і результативність (див. розділ 1).

З погляду теорії та методики навчання фізики, використання математичного апарату мислення у студентів, які навчаються в університетах, сконцентроване на вивченні окремих тем шкільної фізики: класична механіка, квантова механіка, спеціальна теорія відносності, загальні методи розв'язування обчислювальних фізичних задач.

Ми вважаємо, що аналізування в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики формує логічне мислення, яке дає змогу студентові зрозуміти, які додаткові професійні знання будуть необхідні для якісної і результативної педагогічної діяльності в школі. Ми впевнені, що аналізування як процес дієвості дозволяє проектувати, планувати, організовувати, контролювати і коригувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, тих, кого буде навчати майбутній учитель фізики.

Ми встановили, що процес аналізування в пізнавальній діяльності студентів під час навчання методики фізики виявляє цікавий педагогічний феномен [379], [383], [387], [305]. Зміст явища феномену полягає в якісному і результативному навчально-пізнавальному процесі під час залучення студентів до активного моделювання професійної педагогічної діяльності зі шкільної фізики: виготовлення й модернізація фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на визначену тему, участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій тощо.

Для встановлення чинників, які формують методичні компетенції майбутнього учителя фізики, ми теоретично обґрунтували та практично опишемо використання навчально-методичних завдань з логічним навантаженням, які впроваджені в процес проведення практичних занять з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» [327].

Наприклад, для виявлення рівня якості сформованого професійного знання з методики навчання фізики у майбутнього вчителя фізики вказують цей рівень якості в дужках до кожного навчально-методичного завдання з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики». Студент, який розв'язує поставлене завдання, знає якість сформованого професійного знання: уміння, навичка, переконання.

Ми визначили, що для визначення результату якості навчальних досягнень студента (дієвість) використовують оцінювання у двох вимірах: кількість (шкала балів, яку рекомендують у кожному університеті окремо) і якість (який технологічний прийом дієвості студент використав для розв'язання і демонстрації поставленого завдання: споглядання, наслідування, спостереження, повного во-

лодіння методологією здобування знань, навчити, як запам'ятати, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми) [300], [330].

1 (Рівень уміння). Описати відомі Вам експерименти, які показують, що: імпульс зіткнень (навіть не пружних) зберігається; постійна сила створює постійне прискорення.

2 (Рівень навичка). Стисло описати, яке з поданих експериментальних відкриттів вплинуло чи внесло нове знання в астрономічне представлення:

- а) спостереження Венери Галілеєм;
- б) спостереження Галілеєм плям на Сонці;
- в) відкриття Галілеєм супутників Юпітера;
- г) відкриття Урану (1780 р.);
- д) чіткі вимірювання положення Марсу, які зробив астроном Тихо Браге.

3 (Рівень навичка). Написати стислу примітку про зіставлення маси й ваги. Описати властивості кожного поняття (1 сторінка).

4 (Рівень навичка). З відкритої поверхні блюда випаровується рідина, й вентилятор розганяє пару.

а) Чому рідина зникає у цьому випадку швидше, ніж коли вентилятор вимкнений? (1 речення).

б) Чому рідина зникає швидше, якщо її підігріти? (3 речення).

5 (Рівень переконання). а) Як наукове знання приходить у фізику? Обґрунтуйте роль спостереження, експерименту й математики. Наведіть приклади.

б) Чи може лише математика дати нові знання про реальний світ? Поясніть, чому математика важлива тоді, коли вона може тільки перетворити те, що ми дізнались з експерименту.

в) Порадьтеся із людьми, які вивчають біологію, геологію чи фізіологію, та встановіть, як там отримують знання. Порівняйте методи цих наук із методами у фізиці.

Іншими цікавими завданнями на аналізування пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики є логічні завдання-практикуми, які ми розробили і впровадили.

До прикладу, з дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі».

1 (Рівень уміння). Проаналізувати чинні підручники, посібники зі шкільного курсу фізики (ШКФ) у 7-9 класах, склавши порівняльну таблицю.

2 (Рівень уміння). Систематизувати зміст навчального фізичного експерименту зі ШКФ основного рівня.

3 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект вступного уроку фізики.

4 (Рівень уміння). Проаналізувати чинні шкільні програми суміжних навчальних курсів за наявності в них наукових методів пізнання та фізичних величин:

а) хімія; б) географія; в) природознавство.

5 (Рівень уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті вивчення поняття фізичної величини та розробити узагальнювальну блок-схему.

Не менш цікавим педагогічним спостереженням виявилось виконання студентами четвертого курсу (напрямок підготовки Фізика\*) фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка навчально-методичних завдань із логічним навантаженням та аналогіями, які ми розробили і впровадили.

До прикладу, з дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики».

1 (Рівень уміння). Виписати фрагменти віршів українських класичних поетів, які можна використати для пояснення фізичних явищ на уроках фізики; виписати фрагменти прози українських письменників, які можна використати для складання фізичних задач, пояснення фізичних явищ на уроках фізики; відшукати репродукції класичних художників, які можна використати як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.

2 (Рівень уміння). Використати предмети, запропоновані викладачем для складання фізичних задач, завдань еталонного змісту, фрагментів уроків-пояснення нового фізичного матеріалу.

3 (Рівень уміння). Навести приклади фізичних репрезентативних форм матеріальних і мисленнєвих моделей у вивченні теми «Механічний, тепловий та електричний рухи».

4 (Рівень переконання). Описати, як на уроках фізики можна використовувати мисленнєвий експеримент, і навести конкретні фізичні приклади для основної та старшої школи.

Отже, висновковуємо: для якісного і результативного навчання майбутніх учителів фізики є парадоксально простою діяльністю — дія на залучення до активного моделювання власної педагогічної діяльності, починаючи з перших днів перебування у вищому освітньому закладі.

Наведемо приклад педагогічного сценарію гри з логічним навантаженням, яку ми розробили і впровадили [359].

#### Розв'язування парадоксів і софізмів

Парадокс — думка, судження, різко відмінні від загальноприйнятих, що суперечать (іноді лише на перший погляд) здоровому глузду; несподіване явище, яке не відповідає звичайним уявленням. Софізм — неправдивий за суттю умовивід, що формально здається правильним, заснований на навмисному, свідомому порушенні правил логіки.

Мета: вироблення гнучкості мислення, розвиток нетрадиційності та нешаблонності сприйняття, розвиток логічного стилю мислення в майбутніх учителів фізики.

#### *Перебіг заняття:*

1. Вступна частина — ознайомлення з умовами проведення сценарію, створення команд, підбір задач для команди-суперниці за заздалегідь визначеним парадоксом чи софізмом.

Кіт Шредингера [53] (або Шредингерів кіт) — герой відомого уявного експерименту Ервіна Шредингера, що в ньому цей кіт повинен перебувати одночасно у двох станах — живий та мертвий.

Уявного кота поміщено в коробку, перебуваючи в якій він є з імовірністю 0,5 живий, 0,5 — мертвий. Згідно з принципами квантової механіки, кожна елементарна частинка одночасно може перебувати в кількох станах. Так само й кіт Шредингера за умов експерименту може одночасно бути водночас живий і мертвий, доти, доки хтось не відчинить коробку й не визначить, чи живий кіт,



чи ні. Відмінність kota від елементарної частинки в тому, що кіт є макроскопічною фізичною системою.

2. Основна частина — розкриття кожною командою змісту суті своєї задачі та демонстрація дослідів або логічних суджень, що заперечують певний факт; спроби інших команд знайти помилку.

У закриту коробку вміщено kota. У коробці маємо механізм, що містить радіоактивне ядро та ємність з отруйним газом. Параметри експерименту підбрано таким чином, що ймовірність того, що ядро розпадеться протягом однієї години, складає 50%. Якщо ядро розпадається, то воно задіює механізм, він відкриває ємність з газом, і нещасний кіт помирає. Згідно з квантовою механікою, якщо над ядром не виконується спостереження, то його стан описувано суперпозицією (сумішшю) двох станів: ядра, що розпалося, та ядра, що не розпалося. Отже, кіт, що сидить у коробці, і живий, і мертвий одночасно. Якщо ж коробку відкрити, то експериментатор мусить побачити тільки який-небудь один конкретний стан: «ядро розпалося, кіт мертвий» або ж «ядро не розпалося, кіт живий».

Питання формулюється так: коли саме система припиняє існувати, як суміш двох станів, і вибирає один конкретний стан? Мета експерименту — довести, що квантова механіка неповна без правил, що вказували б, за яких умов відбувається колапс хвильової функції, і кіт або ж стає мертвий, або ж залишається живий, але припиняє бути суперпозицією того й того.

3. Заключна частина — аналіз відповідей, характерних помилок у міркуваннях, підбиття підсумків, визначення переможців і найактивніших учасників.

Висновок гри. Усупереч поширеним уявленням, сам Шредингер вигадав цей дослід зовсім не тому, що він нібито вірив, що «мертвоживі» коти існують; навпаки, він вважав квантову механіку неповною і такою, що не до кінця описує реальність у цьому випадку. Зрозуміло, що кіт обов'язково мусить бути або живий, або мертвий (не існує стану, проміжного між життям і смертю), а отже, це справедливо й для атомного ядра. Воно мусить бути або таке, що розпалося, або таке, що не розпалося.

Досить цікавими прикладами розвитку аналізування в пізнавальній діяльності студентів є завдання із підказками, які ми розробили і впровадили.

До прикладу, реферати або авторські статті на задану тематику [6], [330].

1. Історія радіоактивності (1890-1915 рр. або з 1915 року дотепер).
2. Експеримент Міллікена для визначення  $e$  (Міллікен написав детальний звіт про роботу у власній книзі).

3. Механіка Ньютона та філософія (Як ньютонівська механіка пов'язана з філософськими поглядами його сучасників? Як його діяльність вплинула на філософію наступних поколінь?)

4. Філософія фізичної науки із точки зору початківця (Зверніть увагу на класичні книги «Філософія науки» Стефана Толміна, «Експеримент і теорія у фізиці» Макса Борна, парадокси та уявні експерименти з філософії).

5. Фізика звуку та музики (Написана стаття рекомендується для перечитання музикантом для виявлення рівня її доступності читачеві).

Отже, висновковуємо: навчально-методичні завдання та сценарії професійних ігор із логічним навантаженням сприяють якісному і результативному навчанню й формуванню методичних компетентностей майбутніх учителів фізики через дієвість [304].

Розглянемо, наприклад, навчально-методичні завдання з логічними навантаженнями для цільових практичних занять з методики навчання фізики в основній школі, які ми розробили і впровадили [19].

#### Практичне заняття № 6-7 (4 год.)

#### Формування понять про роботу і енергію

##### *План:*

1. Формування уявлень про роботу й енергію на початку вивчення курсу фізики.
2. Методичні особливості введення поняття робота на першому ступені вивчення фізики.
3. Завдання: провести відкритий урок фізики.

4. Методика вивчення поняття енергії у механічних, теплових і електромагнітних процесах.

5. Експериментальна підтримка понять роботи й енергії.

6. Розв'язування фізичних задач на тему.

7. Завдання: придумати задачу-парадокс, продемонструвати розв'язок.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Рівень володіння). Розробити блок-схему практичного заняття з елементами народних прислів'їв, загадок, пісень і розкрити основні його положення у вигляді евристичного диспуту.

2 (Рівень уміння). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики. А. Робота і потужність електричного струму. Б. Закон Джоуля-Ленца.

3 (Рівень уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті формування понять робота й енергія у 7-9 класах та розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Рівень переконання). Розробити комп'ютерну презентацію евристичного уроку з теми «Закон збереження і перетворення енергії».

*Практичне заняття № 8 (2 год.)*

*Методика вивчення теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів»*

*План:*

1. Методичні особливості вивчення та застосування закону Паскаля.
2. Експериментальна підтримка вивчення природи атмосферного тиску.
3. Вивчення теми «Виштовхувальна сила» на першому ступені навчання фізики.
4. Демонстраційний експеримент у вивченні тиску твердих тіл.
5. Завдання: скласти експериментальну задачу й розв'язати її.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Рівень володіння). Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів складати опорні сигнали та конспекти. Наведіть приклад опорного сигналу, який Ви розробили для вивчення теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів».

2 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики: а) закон Паскаля; б) атмосферний тиск; в) закон Архімеда.

3 (Рівень уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих лабораторних робіт і демонстрацій з теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів», розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Рівень переконання). Виготовити саморобний прилад з теми «Закон Архімеда» для проведення демонстраційного експерименту.

#### Практичні заняття № 9-10 (4 год.)

#### Методика вивчення теплових явищ

#### *План:*

1. Методичні особливості вивчення уявлень про теплові явища:
  - а) розділ «Починаємо вивчати фізику»; б) розділ «Будова речовини».
2. Методичні особливості вивчення теплових явищ:
  - а) основні поняття: температура, внутрішня енергія, кількість теплоти, робота;
3. Методика вивчення теплового балансу як наслідок закону збереження енергії в теплових процесах.
4. Завдання: використати шкільний підручник і придумати завдання для інтелектуальної вікторини, провести її.
5. Методика виконання лабораторних робіт на тепловий баланс:
  - а) вивчення теплового балансу під час змішування води різної температури;
6. Особливості пояснення перебігу теплових процесів під час теплообміну: плавлення й кристалізація, випаровування й конденсація, кипіння, перетворення енергії в теплових процесах.
7. Вивчення принципу дії двигуна внутрішнього згоряння, парової турбіни. Виконання лабораторної роботи.
8. Методичні аспекти обґрунтування зміни агрегатного стану речовини на основі атомно-молекулярного вчення про будову речовини.
9. Завдання: провести науковий аналіз теми «Теплові явища».

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Рівень уміння). Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів розв'язувати фізичні задачі на теплові явища.

2 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

- а) Тепловий стан тіл. Температура;
- б) Внутрішня енергія та способи її зміни;

3 (Рівень уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму хімії в аспекті рекомендованих суміжних міжпредметних тем про теплові явища природи та розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Рівень переконання). Сконструювати модель теплового двигуна (комп'ютерну модель) та застосувати під час проведення фрагменту уроку за цією темою.

**Практичні заняття № 11-12 (4 год.)**

**Методика вивчення електричних і магнітних явищ**

*План:*

1. Методичні особливості вивчення уявлень про електромагнітні взаємодії, перетворення видів енергії.

2. Методичні особливості вивчення електромагнітних явищ:

- а) розділ «Електричне поле»;
- б) розділ «Електричний струм»;
- в) розділ «Магнітне поле».

3. Методика вивчення електризації тіл у природі, електростатичної взаємодії.

4. Завдання: назвати природні електростатичні тіла, обміркувати, як ці приклади допомагають у вивченні законів фізики.

5. Методика поняття електричного струму. Вивчення електричного струму в різних середовищах.

6. Введення основних характеристик електричного кола: сила струму, електрична напруга, електричний опір. Закон Ома для ділянки кола.

7. Особливості понять робота та потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

8. Методичні основи понять постійні магніти й електромагніти. Дослід Ерстеда.

9. Вивчення електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Гіпотеза Ампера.

10. Постановка та виконання лабораторних робіт на електричні й магнітні явища.

11. Завдання: описати світоглядні твердження, які формують фахові компетенції учнів.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Рівень уміння). Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів розв'язати фізичні задачі на електричні та магнітні явища.

2 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики для 9 класу:

- а) Закон Кулона;
- б) Закон Ома для ділянки кола;
- в) Електромагнітна індукція. Гіпотеза Ампера.

3 (Рівень уміння). Зробити науковий аналіз теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика» та розробити узагальнювальну методичну блок-схему.

4 (Рівень переконання). Змоделювати комп'ютерну презентацію фрагменту евристичного уроку фізики на тему «Електризація тіл» і провести.

Ми впевнені, що такі методичні розробки до проведення практичних занять з методики навчання фізики мають компетентісно-світоглядний характер і залучають майбутніх фахівців до вироблення власного педагогічного кредо — формують методичну компетентність майбутніх учителів даного профілю.

Отже, висновковуємо: аналізування і порівняння в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики розгортають особистісну якість раціонально-логічного мислення, яка формує методичну компетентність фахівця і виробляє власне педагогічного кредо.

Ми довели, що ця якість стимулює до використання раціонального начала в пізнавальній діяльності студентів — майбутніх учителів фізики [369], [374].

#### **2.4. Ідеалізація і моделювання як підпроцеси формування методичної компетентності майбутніх фахівців**

Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики нерозривно пов'язане із створенням моделей предмета пізнання й ідеалізацією основних процесів пізнання з фахової діяльності. Як у фізиці існують фізичні моделі й ідеалізовані процеси (математичний маятник; ідеальний газ), так і в теорії та методиці навчання фізики існують педагогічні моделі й ідеалізовані навчальні та пізнавальні процеси (традиційне навчання фізики; проблемне навчання фізики; уміння, навичка, переконання). З огляду на це, можна стверджувати, що ідеалізація і моделювання — це субпідлеглі процеси у формуванні педагогічних якостей фахівця.

Теоретично обґрунтуємо та практично опишемо ідеалізацію і моделювання пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики через використання навчального уявного експерименту у фізичній освіті студентів для розроблення загальної методики формування методичної компетентності такого фахівця.

Ідеалізація, моделювання, індукція, дедукція, аналізування пізнавальної діяльності студентів — майбутніх учителів фізики — активно впроваджуються в навчальному процесі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка серед усіх навчальних курсів фізико-математичного, іноземного, філологічного, соціально-педагогічного напрямів підготовки здобувачів освіти. Використання названих процесів дієвості здійснюється з дисциплін варіативного (методика навчання фізики; основи інформаційних технологій і технічні засоби навчання та інші) й інваріантного циклів (вибрані питання методики навчання фізики; формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики; основи інформатики та технічні засоби навчання та інші).

Упровадження ідеалізації і моделювання під час проведення практичних занять провокують студентів на виявлення пізнавальної дії: побудувати уявну

модель, створити образ пізнання, уявити ідеальну картину, ідеалізувати процес, — з метою спрощення у розумінні змісту предмета пізнання в професійній галузі і подальшого ускладнення процесу пізнання з конкретної дисципліни, «Методики навчання фізики» зокрема [323], [325], [350], [352], [360].

До прикладу, з дисципліни «Методика навчання фізики» під час проведення практичних занять на третьому курсі (загальні питання) ми даємо студентам навчально-методичне завдання: продемонструвати, як вони розуміють фізичний зміст класичних навчальних уявних експериментів [6], з метою спрощення розуміння змісту в предметі пізнання про навчальний фізичний експеримент й одночасного формування, за цього, методичної компетентності майбутнього фахівця. Таке моделювання в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики провокує виявляти в дії науково-методичний апарат мислення і сформува-ти нову модель у предметі пізнання: ще один вид навчального фізичного експерименту — уявний.

Для ідеалізації пізнавального процесу студентів ми впроваджуємо систематичні короткочасні самостійні роботи на вияв уміння розв'язувати фізичні задачі з поясненнями [330].

Так, наприклад, розв'язання фізичних задач і завдань з поясненням, із незалежного оцінювання, дозволяє викладачеві дисципліни «Методика навчання фізики» у постійному режимі знати рівень набуття знань студентами з фізики та методики її викладання. Коли майбутній вчитель фізики пояснює перед аудиторією слухачів, як він виконав конкретне фізичне завдання, — викладач дисципліни «Методика навчання фізики» має змогу оцінити дієвість з уміння розв'язувати фізичні задачі і завдання з поясненням.

У цьому разі, і за такого сценарію фрагменту практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», ідеалізується сам навчальний процес фізики в школі, ідеалізується модель сучасного вчителя фізики як така, що постійно самовдосконалюється і само реалізовується.

Коли йдеться про дисципліну «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», то під час проведення практичних занять



на третьому курсі навчання в університеті за педагогічним спрямуванням (п'ятий семестр) ми рекомендуємо студентам виконувати навчально-методичні завдання, які формують методичну компетентність фахівця [444], [330].

Описана тематика завдань розвиває у студентів різні якості світоглядно-компетентнісних характеристик особистості. У дужках вказується рівень оволодіння якістю професійних знань студентів: уміння, навичка, переконання.

1 (Рівень уміння). Виписати список літературних джерел за тематикою індивідуальних науково-дослідних завдань з метою підготовки матеріалів статті за фахом.

2 (Рівень уміння). Розробити фізичні задачі компетентісно-світоглядного характеру з теми «Механічний рух» (основна школа).

3 (Рівень уміння). Розв'язати задачі творчого змісту на тему «Взаємодія тіл» (основна школа).

4 (Рівень навичка). Розв'язати задачу з поясненням (3 хв.). Камінь, який кинули з вікна другого поверху з висоти 4 м, впав на поверхню землі на відстані 3 м від стіни будинку. Визначте модуль переміщення каменя.

5 (Рівень переконання). Складіть перелік історичних етапів розвитку уявного експерименту з фізики (класична механіка, термодинаміка, теорія відносності й інші). Підготуйте доповідь.

Для визначення рівня результату якості сформованого методичного знання майбутнього вчителя фізики (уміння, навичка, переконання), з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» зокрема, порівнюємо виявлення дії студента зі шкалою технологічних прийомів дієвості: споглядання, спостереження, наслідування, повне володіння методологією здобування знань, навчити, як запам'ятати, орієнтування інформації, формулювання проблеми (див. табл. 2.1).

Шкала технологічних прийомів дієвості методичних знань майбутнього вчителя фізики (див. табл. 2.1) градуйована за рівнями (низький, середній, достатній, високий), які затверджені Міністерством освіти і науки як вимірники рівнів результативності освіти загалом.

Отже, висновковуємо, що з описаних вище фрагментів сценаріїв практичних занять з дисциплін «Методика навчання фізики» і «Формування компетентно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», ми вирізняємо те, що ідеалізація пізнавальної діяльності в практичній діяльності майбутнього вчителя фізики — процес виявлення в дії ідеалізованих об'єктів пізнання з конкретної навчальної дисципліни з метою формування методичної компетентності фахівця.

Межі ефективності такого процесу дієвості професійного знання, як ідеалізація, визначаються практикою виявлення методичного знання в діях студента.

Отже, ідеалізація пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики — це процес виявлення в дії ідеалізованих об'єктів пізнання з конкретної навчальної дисципліни з метою формування методичної компетентності фахівця.

Індукція, дедукція, аналізування, ідеалізація і моделювання становлять під процеси формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики. Логічно, що якість фізичної освіти забезпечується її управлінням; результат якості фізичної освіти забезпечується її дієвістю; стабільність результату якості фізичної освіти забезпечується її ефективністю.

З огляду на власний педагогічний досвід [330], правомірно виокремити такий процес дієвості як моделювання в пізнавальній діяльності особистості. З метою демонстрації, як формувати професійні компетентності майбутнього вчителя фізики, опишемо приклади проектів моделювання пізнавальної діяльності студентів з методики навчання фізики в основній школі через впровадження управлінських впливів: психологічної установки, залучення й навіювання.

У навчальному процесі з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) ідеалізовані моделі в діяльності викладача та студентів відіграють роль дієвості як поняття (вимірник результату якості сформованого професійного знання, див. пункт 1.4).

На основі розробленої нами, цільової програми навчальної дисципліни «Методика навчання фізики» (табл. 2.18), Національної рамки кваліфікацій України, міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків, — ми апробували окремі моделі (табл. 2.19).

Цільова бінарна програма з дисципліни «Методика навчання фізики»  
(основна школа)

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Початковий рівень засвоєння	Підсумковий рівень засвоєння
Методика навчання фізики на першому ступені			
Методика навчання фізики			
1.	Структура, зміст курсу фізики основної школи	Наслідкування	Переконавання
2.	Особливості методики навчання фізики	Володіння	Переконавання
3.	Формування поняття фізичної величини	Володіння	Переконавання
4.	Формування уявлень про механічний рух	Володіння	Переконавання
5.	Формування понять про роботу і енергію	Володіння	Переконавання
6.	Методика: Тиск твердих тіл, рідин і газів	Володіння	Переконавання
7.	Вивчення теплових явищ	Володіння	Переконавання
8.	Вивчення електричних і магнітних явищ	Уміння	Переконавання
9.	Вивчення світлових явищ	Володіння	Переконавання

Шкільний курс фізики			
№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Початковий рівень засвоєння	Підсумковий рівень засвоєння
1.	Фізична величина	Уміння	Переконавання
2.	Механічний рух	Уміння	Переконавання
3.	Механічна робота	Уміння	Переконавання
4.	Механічна енергія	Уміння	Переконавання
5.	Тиск	Володіння	Переконавання
6.	Теплові явища	Уміння	Переконавання
7.	Електричні явища	Уміння	Переконавання
8.	Магнітні явища	Уміння	Переконавання
9.	Світлові явища	Володіння	Переконавання
10.	Фізичний навчальний експеримент	Уміння	Уміння

Таблиця 2.19

Ідеалізовані моделі з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа)

Назва моделі
Зміст і структура поняття «Фізична величина»
Системність у вивченні механічного руху
Фізичний зміст «Механічна робота»
Структурність механічної енергії
Класифікаційність поняття «Тиск»
Принцип природодоцільності у теплових явищах
Фактор винаходів у вивченні електричних явищ
Вплив експериментів у вивченні магнітних явищ
Дуалізм світлових явищ
Фізичний навчальний експеримент

Висновковуємо, з таблиць 2.18 і 2.19, що, цільова навчальна програма зазначеного курсу та ідеалізовані моделі дисципліни «Методика навчання фізики»

ки» (основна школа) стають орієнтирами в суб'єкт-об'єктних співвідношеннях: «студент-пізнавальна задача» або «викладач-пізнавальна задача». Управлінські впливи (психологічна установка, залучення до діяльності, навіювання ставлення), відповідні фахові навчально-методичні завдання посилюючого характеру моделюють пізнавальні дії студентів і спонукають їх до виявлення в дії набутих професійних знань майбутнього вчителя фізики.

Отже, цільові орієнтири з дисципліни «Методика навчання фізики» визначають міри виявлення якості методичних знань, тоді як міра виявлення результату якості методичних знань майбутнього фахівця визначається їх дієвістю як вимірником.

Ми стверджуємо, що ідеалізовані моделі з дисципліни «Методика навчання фізики» задають орієнтир на дієвість як поняття.

На рис. 2.1. наведено розроблену нами, схему зовнішнього й внутрішнього моделювання пізнавальної діяльності студентів, одного з процесів дієвості навчання майбутнього вчителя фізики.

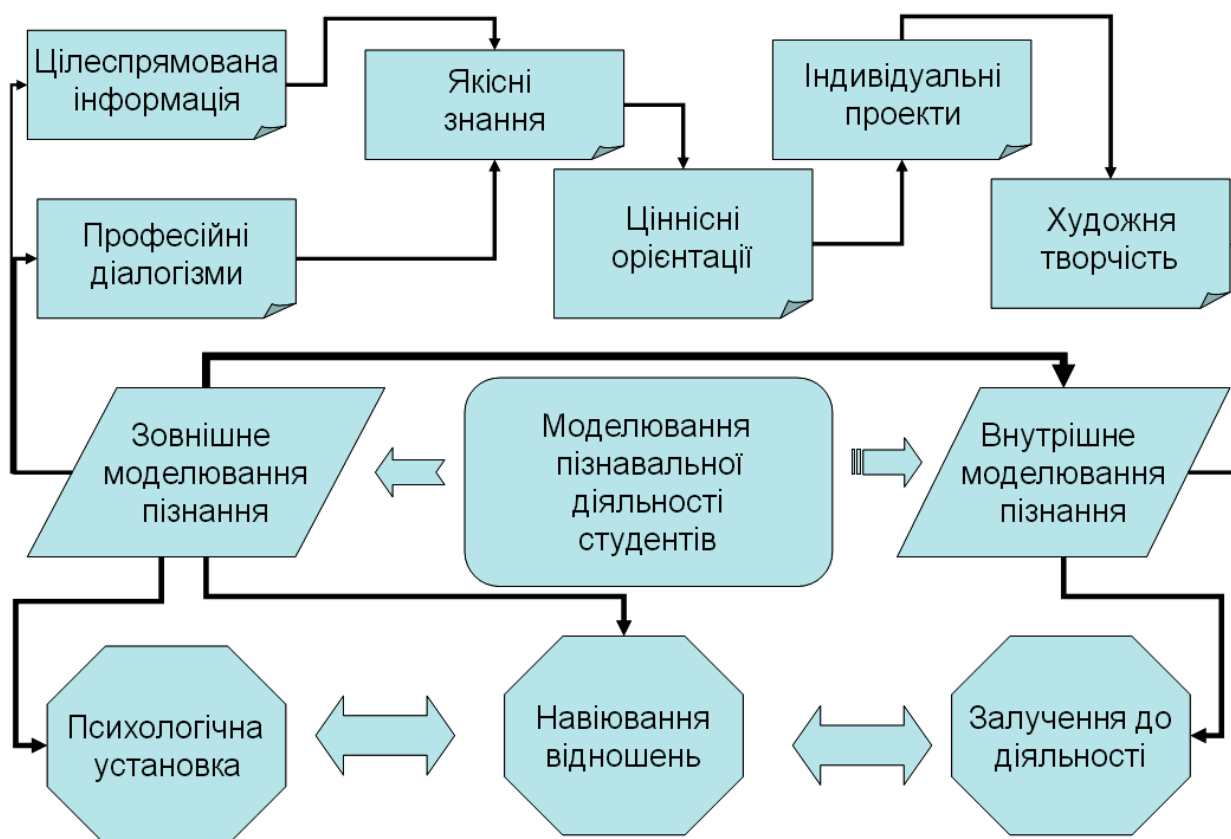


Рис. 2.1. Моделювання пізнавальної діяльності студентів

До зовнішнього моделювання пізнання ми відносимо управлінські впливи психологічної установки та навіювання ставлення, тому що це, переважно, відкриті чинники мотивування особистості студента, які розкривають якість освітньої діяльності. Тоді як залучення до діяльності суб'єкта дії ("теоретик" має більше експериментувати, а "емпірик" має більше теоретизувати) активізує внутрішні мотиви особистості до пізнавальних актів і розкриває виявлення професійної дії, тобто дієвість у процесі.

Підсильні навчально-методичні завдання професійного змісту трансформують цілеспрямовану інформацію в якісні знання, фахові діалогізми, ціннісні орієнтири, індивідуальні проекти особистості та художню творчість.

Висновковуємо, що результат якості пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики можна зрозуміти тільки через дії здобувачів освіти у виявленні своїх професійних знань на рівнях уміння, навички, переконання [6], [18], [19].

Наприклад 1. Практичне заняття № 2 (2 год.). Особливості методики навчання фізики в основній школі (рис. 2.2).

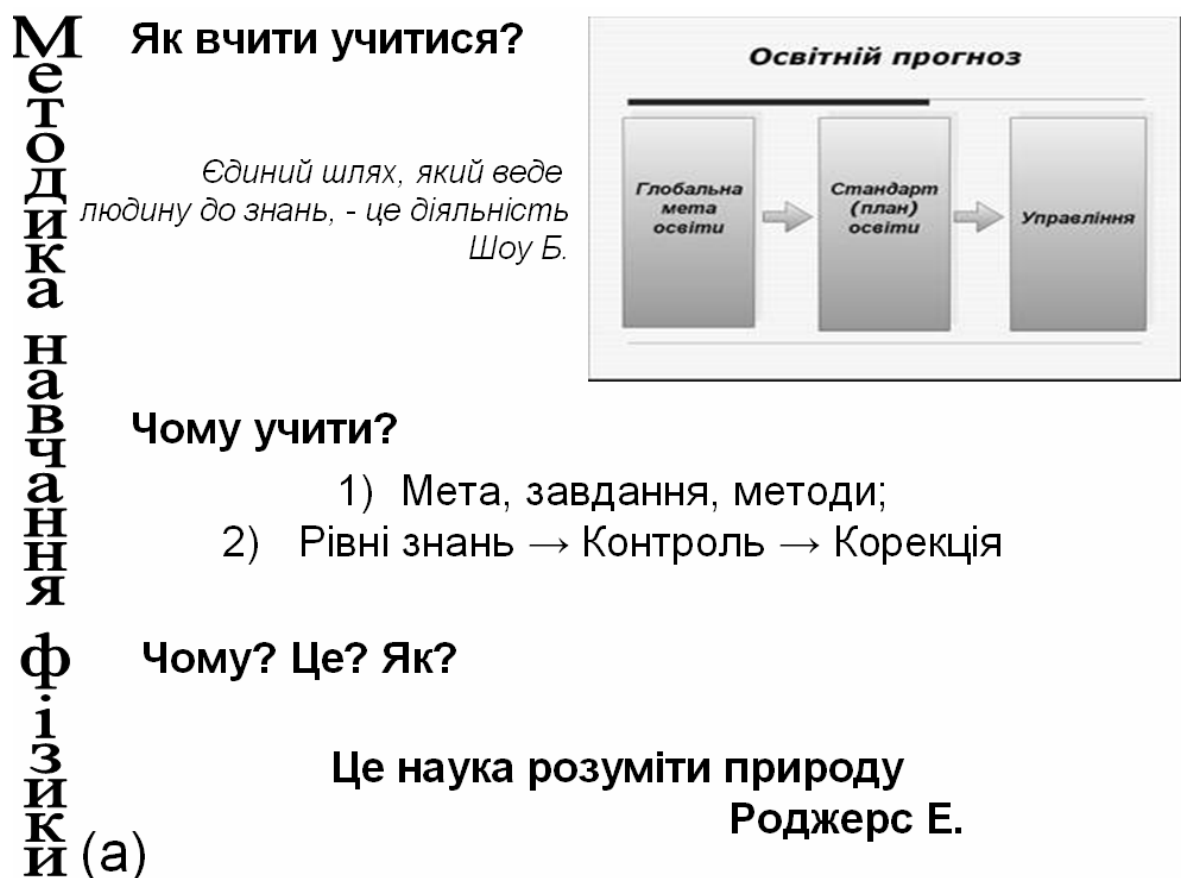


Рис. 2.2. Опорний конспект практичного заняття № 2

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

- 1 (Рівень уміння). Мета та завдання шкільного курсу фізики.
- 2 (Рівень володіння). Моделі шкільного курсу фізики.
- 3 (Рівень володіння). У чому полягає методичний зміст триєдиної мети навчально-виховного процесу з фізики?
- 4 (Рівень володіння). Що розуміють під навчально-пізнавальною діяльністю школяра?

*План:*

1. Головна мета навчання фізики в основній школі.
2. Завдання курсу фізики основної школи.
3. Система навчального фізичного експерименту в основній школі.
4. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Рівень переконання). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики 7 класу: а) Наукові методи вивчення природи; б) Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин.

2 (Рівень уміння). Проаналізувати чинні шкільні програми суміжних навчальних курсів за наявністю в них наукових методів пізнання та фізичних величин: а) хімія; б) географія; в) природознавство.

Наприклад 2. Практичні заняття № 4-5 (4 год.). Формування уявлень про механічний рух на першому ступені вивчення фізики (рис. 2.3, 2.4).

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

- 1 (Рівень розуміння). Що називають механічним рухом?
- 2 (Рівень розуміння). Що означає відносність руху?
- 3 (Рівень володіння). Види механічних рухів та їх класифікації?
- 4 (Рівень володіння). Наведіть приклади різноманітних фізичних явищ, які вивчаються у 7 класі.
- 5 (Рівень володіння). Наведіть приклади взаємодії тіл.
- 6 (Рівень володіння). Як рухається тіло, якщо на нього не діють інші тіла? Що відбувається з тілом, коли дії на нього інших тіл не скомпенсовані?



Рис. 2.3. Опорний конспект практичного заняття № 4

*План:*

1. Введення поняття механічного руху: відносність руху, траєкторія, шлях, переміщення руху тіл.
2. Введення поняття швидкості руху тіла. Лабораторна робота.
3. Вивчення класифікацій видів механічних рухів. Прямолінійний, обертальний, коливальний рухи.
4. Методичний аналіз розв'язування фізичних задач на механічний рух.
5. Особливості організації та постановки лабораторних робіт:
  - а) Вимірювання частоти обертання тіл.
  - б) Дослідження коливань маятника.
  - в) Вивчення характеристик звуку.
6. Методичний аналіз вивчення взаємодії тіл на першому ступені вивчення фізики (7-9 класи):
  - а) Взаємодія тіл. Сила — міра взаємодії. Взаємодія молекул.
  - б) Розділ «Взаємодія тіл»: теоретичний матеріал, лабораторні роботи, демонстрації.

в) Взаємодія заряджених тіл, магнітів; ядерна взаємодія.

7. Методичний аналіз формування практичних умінь учнів у вивченні взаємодії тіл (7-9 класи).

8. Система навчального фізичного експерименту з теми «Взаємодія тіл» (7-9 класи).

*Рекомендовані запитання вчителя фізики до учнів:*

1 (Рівень розуміння). Коли тіло можна вважати матеріальною точкою? Наведіть приклади.

2 (Рівень заучування). Що таке пройдений тілом шлях?

3 (Рівень розуміння). Які одиниці шляху вам відомі?

4 (Рівень розуміння). Ви їдете до школи автобусом. Назвіть тіла, відносно яких ви перебуваєте в стані спокою, а відносно яких — рухаєтесь.

5 (Рівень володіння). Вітрильна яхта заходить у порт. Капітан віддає наказ: «Спустити вітрила!». Визначте траєкторію, за якою рухатиметься вершина трикутного вітрила під час виконання команди, з погляду капітана й з погляду тих людей на пірсі, що зустрічають яхту.

6 (Рівень розуміння). У яких випадках космічний корабель можна вважати матеріальною точкою:

а) корабель робить переліт Земля — Марс;

б) корабель здійснює м'яку посадку на поверхню Марса.

7 (Рівень володіння). Дівчинка проходить шлях від дому до гімназії 250 м, а до музичної школи в тому ж напрямку — 670 м. Який шлях проходить дівчинка до музичної школи, якщо вона йде не з дому, а прямо з гімназії?

*Рекомендовані запитання вчителя фізики до учнів:*

1 (Рівень розуміння). Наведіть приклади взаємодії тіл.

2 (Рівень розуміння). Як рухається тіло, що не взаємодіє з іншими тілами?

3 (Рівень розуміння). За яких умов тіло рухається з інерцією? Наведіть приклади.

4 (Рівень розуміння). Чи взаємодіє з яким-небудь тілом птах, що летить?



5 (Рівень володіння). Що викликає зміну швидкості волейбольного м'яча під час гри?

6 (Рівень володіння). Чи можна назвати наведені нижче приклади рухом за інерцією: а) Місяць рухається навколо Землі; б) поїзд іде з постійною швидкістю прямолінійною ділянкою дороги; в) снаряд після пострілу летить у ціль; г) дерев'яний човник гойдається на хвилях?

7 (Рівень уміння). Чому під час ожеледі водієві автомобіля варто бути особливо уважним, якщо перед ним іде інша машина, на задньому склі якої позначена велика літера «Ш»?

8 (Рівень переконання). Якщо велосипедист під час руху раптово наїжджає на перешкоду, що зупиняє переднє колесо, він обов'язково летить уперед. Чому?



Рис. 2.4. Опорний конспект практичного заняття № 5

Навчально-методичні завдання до практичного заняття № 4-5:

1 (Рівень уміння). Написати опорний конспект практичних занять.

2 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку лабораторної роботи фізики 8 класу: а) Визначення швидкості

руху тіла; б) Вимірювання частоти обертання тіл; в) Дослідження коливань маятника; г) Вивчення характеристик звуку.

3 (Рівень уміння). Проаналізувати діючу шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих демонстрацій з розділу «Механічні явища» (8 клас) і розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Рівень уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих лабораторних робіт і демонстрацій з вивчення взаємодії тіл (7-9 класи) та розробити узагальнюючі блок-схеми.

5 (Рівень уміння). Розробити комп'ютерну презентацію з теми «Колівальний та обертальний рухи»; евристичний урок.

З описаного вище фактично випливає висновок про те, що якісну і результативну фізичну освіту можна регулювати. Підвищувати її значимість можна через впровадження в практику діяльності майбутнього вчителя фізики нормативних вимірників якості знань і результатів навчальних досягнень здобувачів освіти.

Ми стверджуємо, що завдання навчально-методичного змісту, які містяться в кожній методичній розробці практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», формують методичну компетентність майбутнього вчителя фізики: спонукають його виявляти професійну діяльність у творчому режимі, учать конкурентоспроможності майбутнього фахівця у мінливому українському суспільстві, впроваджують отримані методичні знання у педагогічній діяльності в реальному режимі.

Сценарій практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» розроблений нами таким способом, щоб кожний його макроелемент спонукав до дії майбутнього вчителя фізики.

Актуалізація опорного знання виявляє в оперативному режимі набуті раніше студентами знання, які необхідні будуть для побудови нових зв'язків у інтелектуальних новоутвореннях.

План практичного заняття становить логічно підібрані питання для диспуту або доповіді студентів і виявляють їх якості дії орієнтування в інформації і формулювання проблеми.

Навчально-методичні завдання орієнтують майбутнього вчителя фізики на дію: застосувати нові і попередньо отримані професійні знання в ідеалізованому педагогічному середовищі в аудиторії слухачів-студентів.

Загалом, періодичність у часі практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» реалізує оперативність результату якісної фізичної освіти; виявлення професійної дії в цьому часі розкриває дієвість результату; стабільність впровадження описаних технологій формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики демонструє ефективність результату.

Апробацію та експериментальне впровадження тематики про ідеалізацію та моделювання навчальної інформації здійснено у дипломній роботі студентки Ясінської Юлії Олександрівни (2011-2012 н.р.) на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі».

У дипломній роботі Ю.О. Ясінська акцентує увагу на дослідженні моделювання й ідеалізації пізнавальної діяльності старшокласників щодо вивчення фізики.

Практична цінність дослідження на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі» полягає у виявленні умов, напрямів, прийомів формування ціннісних орієнтацій старшокласників засобами фізичних завдань компетентнісно-світоглядного змісту та моделювання й ідеалізації пізнавальної діяльності під час навчання фізики; у розробці цільових навчальних програм з курсу фізики 10-11 класу в аспекті об'єктивно-предметних умов: ціннісних орієнтацій тих, хто навчається; підготовці та проведенні уроків фізики з цілеспрямованим використанням фізичних завдань компетентнісно-світоглядного змісту та застосуванням управлінських впливів.

Теоретичні положення і висновки можуть бути використані до конкретних методичних рекомендацій щодо проведення різних типів і видів уроків фізики в старших класах, для написання студентами курсових і дипломних робіт у педагогічних вищих навчальних закладах, а також для підвищення професійної майстерності вчителів фізики.

Експериментальною базою дослідження була Кам'янець-Подільська гімназія.

Апробація результатів дослідження здійснювалась у виступах з доповідями на науково-практичних студентських конференціях у м. Кам'янці-Подільському (2009-2012 рр.), на Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції (23-24 квітня 2010 року, м. Херсон), у Кіровоградському педагогічному університеті ім. В.В. Винниченка (12-13 травня, 2010 року і 16 березня 2012 року), на X Міжнародній науково-практичній конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» (19 квітня, 2012 року, м. Київ).

Отже, з описаного вище матеріалу робимо висновок про те, що процес моделювання пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики, зокрема як один із процесів дієвості в навчанні з методики навчання фізики, уможливорює виконання замовлення Міністерства освіти і науки України на якісну і результативну вищу освіту через систематичне використання управлінських впливів (забезпечують якість фізичної освіти) і поточне виявлення професійних знань у діях (забезпечує результат якісної фізичної освіти).

## **2.5. Модуляція і кодування навчального матеріалу на практичних заняттях з дисципліни «Методика навчання фізики»**

Модернізація змісту фізичної освіти в аспектах західноєвропейських стандартів сприяє розвитку нових методик навчання, використанню інноваційних технологій, виробленню методологічних прийомів економії психофізіологічних ресурсів особистості у пізнанні. Наукова спільнота у галузі теорії та методики навчання фізики вбачає формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх фахівців у кредитно-модульній системі української освіти як актуальну (див. розділ 1). З огляду на таке, розглядаємо теорію пізнання для здобуття нових стандартів мислення і, відповідній йому діяльності, для майбутніх учителів фізики: як виявляти в дії набуті професійні знання з метою формування власного педагогічного кредо у майбутній педагогічній діяльності?

Одним із процесів дієвості навчання майбутнього вчителя фізики є кодування навчального матеріалу в доступні для розуміння символи, які за нагоди перетрансформуються (процес модуляції) в практичні знання з цієї дисципліни, і навпаки.

Загальновідомо, що коди і модулі люди здавна використовують у повсякденному житті: цифри, букви, символи, двійкова система кодування, азбука Морзе, азбука Брейгеля, фізичні позначки величин, шкали вимірювань тощо. Усі такі коди і модулі ті, хто навчаються, використовують з метою спрощення повномірної та значної за обсягом інформації, щоб поступово перетворювати її на необхідні нові знання.

У час оновлення кредитно-модульної системи української освіти постає питання ущільнення потрібної інформації та вміння орієнтуватись у ній, щоб не завантажувати пам'ять, яка у людини має властивість перенавантажуватись і недофункціонувати. Упровадження дієвості в навчанні майбутніх учителів фізики розкриває можливості застосування процесів логічного мислення і пізнавальної дії одночасно.

Новим дослідженням щодо окресленого питання є активне впровадження управлінських впливів у навчально-пізнавальну діяльність студентів фізико-математичного факультету за напрямом підготовки Фізика\*. Спостереження й педагогічний експеримент нами проводилось і проводиться у рамках Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка за напрямами теорії та методики навчання фізики: вибрані питання шкільного курсу фізики [49], методика навчання фізики [202], вибрані питання методики навчання фізики [48], формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики [444], технічні засоби навчання [422], управління пізнавальним процесом з фізики [318], [21].

Нові ідеї також активно впроваджують представники наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності», наукової лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» [225], [230].

Внаслідок здійснення наукових досліджень у рамках виконання держбюджетної теми «Управління процесами формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції» з 2010 і до 2015 року, теоретичні положення вносяться у педагогічну діяльність навчальних закладів, де працюють учителі, викладачі.

Для того, щоб продемонструвати дієвість як процес виявлення в дії професійних знань здобувачів вищої фізичної освіти на практиці діяльності, розглянемо, яким способом здійснюємо кодування і модуляцію в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики на практичних заняттях з «Методики навчання фізики».

Модуляція навчального матеріалу в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» має компетентісно-світоглядний характер і цілеспрямовує майбутнього вчителя фізики на формування методичної компетентності тому, що становить підпроцес дієвості професійних знань у практику педагогічної діяльності.

Суб'єкт навчання модулює основні ідеї наукової школи й, згодом, переносить їх в особисті інтелектуальні активи: створює власний світоглядно-раціональний багаж різних видів навчально-методичних знань (уміння, навичка, переконання, звичка).

Ми наголошуємо, що в основі модуляції навчального матеріалу в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» лежить пізнавальна задача, яка когнітується в новоутворення: нові сукупності пізнавальних задач.

Ми стверджуємо і доводимо, що під впливом інформативних носіїв наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» (використання методичних розробок, розв'язування світоглядно-компетентісних завдань, участь у науково-практичних студентських конференціях, написання й опублікування статей за індивідуальними дослідженнями, захист індивідуальних науково-дослідних завдань із культурним розробленням комп'ютерних презентації, написання й захист дипломних робіт) формуються цілеспрямовуючі модулятори на якісну і результативну освіту майбутнього вчителя з методики навчання фізики.

Ми впевнені, що модулятори становлять сукупність пізнавальних задач, які поєднані між собою подібним методичним змістом (див. табл. 2.19), що цілеспрямовує навчальний процес студента в конкретне русло — методика навчання фізики, наприклад в основній школі.

У цьому прикладі, методика навчання фізики в основній школі, модулятором є цільова програма з дисципліни «Методика навчання фізики». В іншому разі, це може бути один із змістових модуляторів названої дисципліни (див. табл. 2.17), у якому описані назви модулів і кількість годин на їх вивчення.

Загалом, ми впевнені, — модулятор виконує роль орієнтира в інформаційному середовищі, тобто виявляє дієвість через понятійний зміст.

Наголошуємо, що модуляція навчального матеріалу з дисципліни «Методика навчання фізики» сприяє активізації, мотивації пізнання студентів на цілеспрямовану роботу в аспекті поставлених глобальних цілей фізичного навчання: «забезпечення передачі соціального досвіду та формування на цій основі соціально значущої особистості з власними духовними та інтелектуальними цінностями... формування наукових основ фізики на рівні інтелектуального, науково-світоглядного, соціально-культурного збагачення особистості» [21, 12].

Ми стверджуємо, що пріоритетними напрямками формування методичної компетентності майбутнього фахівця з фізики є залучення його до активної діяльності тому, що змістовно виявляє дієвість процесу активності здобувачів вищої освіти.

Наприклад, до виконання навчально-методичних завдань у практичному курсі з методики навчання фізики основної школи, як-от:

1 (Рівень володіння). Розкрити основні положення змісту практичного заняття.

2 (Рівень уміння). Проаналізувати робочі збірники задач зі шкільного курсу фізики в 7-9 класах, склавши порівняльну таблицю.

3 (Рівень уміння). Систематизувати зміст поза аудиторної діяльності учнів з фізики в основній школі.

4 (Рівень переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект вступного уроку фізики у дев'ятому класі.

5 (Рівень володіння). Розкрити теоретичні положення практичного заняття «Особливості методики навчання фізики основної школи» методом активного мозкового штурму.

6 (Рівень володіння). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики в 7 класі: а) Вітчизняні вчені-фізики; б) Вимірювання фізичних величин.

7 (Рівень уміння). Проаналізувати чинні шкільні програми суміжних навчальних курсів за наявності в них міжпредметних зв'язків з фізикою.

8 (Рівень володіння). Розв'язати задачі з поясненням на тему «Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння»:

1 (Рівень заучування\*). З якою силою притягуються два кораблі масою 10 000 т кожний, віддалені на 1 км один від одного?

2 (Рівень заучування\*). Визначити силу притягання між Землею і Сонцем, якщо вони мають маси відповідно  $6 \cdot 10^{24}$  кг і  $2 \cdot 10^{30}$  кг, відстань між ними дорівнює  $1,5 \cdot 10^{11}$  м.

3 (Рівень заучування\*). Обчислити силу гравітаційної взаємодії Землі та Місяця.

4 (Рівень розуміння\*). Якщо зважити одне й те ж тіло на важільних терезах біля підніжжя Ельбрусу та на його вершині, то який буде результат? Чи однакова вага тіла в цих двох місцях?

5 (Рівень володіння\*). Обчислити прискорення вільного падіння на висоті 1500 км від поверхні Землі.

6 (Рівень володіння\*). Нехай деяке тіло рухається всередині Землі від поверхні до її центру. Якою буде залежність сили тяжіння, що діє на тіло, від відстані до центру Землі? Землю вважати за кулю, густину постійною.

7 (Рівень уміння\*). За законом Всесвітнього тяжіння всі тіла притягуються одне до одного під дією гравітаційних сил. Наведіть приклади, коли у зближенні двох тіл притягання між ними зменшується.

8 (Рівень уміння\*). Радіус земної кулі 6400 км, відстань від Землі до Сонця  $1,5 \cdot 10^8$  км, густина Землі  $5,6 \text{ г/см}^3$ , період обертання Землі навколо Сонця 365 днів. Знайти за цими даними середнє значення сили притягання, що діє на Землю з боку Сонця.

9 (Рівень уміння\*). За якого значення кутової швидкості обертання Землі, вага тіл на екваторі перетворилась би на нуль? Густина Землі  $5,6 \text{ г/см}^3$ .



10 (Рівень уміння\*). Знайти силу тяжіння, яка діє на тіло масою 9 кг, підняте над Землею на відстань, що дорівнює третині земного радіусу.

11 (Рівень уміння\*). Радіус Землі дорівнює 6370 км. Скільки важить маса в 1 т, що перебуває на висоті 12 км над поверхнею Землі?

12 (Рівень уміння\*). На якій висоті над поверхнею Землі тиск тіла на підставку внаслідок тяжіння до Землі буде вдвічі менший, ніж на поверхні Землі?

13 (Рівень уміння\*). Обчислити середню густину Землі, якщо відома гравітаційна стала. Радіус Землі дорівнює 6370 км; прийняти  $g = 981 \text{ см/с}^2$ .

14 (Рівень уміння\*). Радіус планети Марс дорівнює 0,53 радіуса Землі. Маса Марса дорівнює 0,11 маси Землі. Визначити, у скільки разів сила тяжіння на Марсі менша за силу тяжіння на Землі.

15 (Рівень уміння\*). Місяць знаходиться від Землі на відстані приблизно 60 земних радіусів і обертається навколо Землі колом, причому один оберт робить приблизно за 27,3 доби. Обчислити доцентрове прискорення руху Місяця навколо Землі, порівняти його з прискоренням земного тяжіння на відстані Місяця. Радіус Землі дорівнює 6370 км.

16 (Рівень уміння\*). З якою швидкістю гармата повинна послати снаряд у горизонтальному напрямі, щоб снаряд не впав на Землю, а почав обертатись навколо Землі колом? На опір повітря не зважати.

17 (Рівень уміння\*). Розв'язати попередню задачу, вважаючи, що гармата була на висоті 12600 км над поверхнею Землі.

У дужках вказані рівні якості засвоєння методичних знань для майбутніх вчителів фізики згідно з розробленими цільовими програмами курсу (див. табл. 2.19), рівні засвоєння навчального матеріалу для учнів школи зазначені у дужках із акцентом зірочки \*.

Ми впевнені, що виконання навчально-методичних завдань в аудиторії, під час проведення практичних занять з методики навчання фізики, виявляють професійні знання в дії: розвивають авторський стиль мислення, вчать неординарно висловлювати думки, формують працьовитість майбутнього вчителя, модулюють спеціальну думку про нормативні вимірники якості знань і результату якості

знань, залучають до діяльності здобувача вищої освіти, реалізують належне освітнє середовище, формують компетентнісні якості особистості вчителя фізики.

Усе це демонструє методичну компетентність майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики.

Іншим аспектом модулятора пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти є саморозвиток, самореалізація особистості в науковому вимірі.

Наприклад, у написанні й опублікуванні статей за відповідною тематикою з теорії та методики навчання фізики: формування учнівських компетенцій, ціннісні орієнтири, цільова навчальна програма, прогнозоване навчання, установка, залучення, навіювання, управління пізнанням, творче мислення [38], [306], [308]-[311], [315]-[317], [321], [344]-[346], [453].

Іншими й також ціннісними модуляторами пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики є тематики дипломних досліджень, їх виконання, оприлюднення й захист, такі як-от: дидактичне забезпечення уроків фізики завданнями на розвиток діалогізмів (10-11 клас); методичні особливості формування учнівських компетенцій засобами ціннісних орієнтацій на уроках фізики (10-11 клас); дидактичні аспекти використання управлінських впливів для розвитку творчого мислення старшокласників: фізика; методичний аспект розвитку діалогізмів з фізики у 7-9 класах; технологічні основи формування творчого потенціалу учнів з фізики у 7-9 класах; технологічні сценарії формування пізнавальних цінностей учнів основної школи на уроках фізики.

Отже, висновковуємо що, модуляція в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики центрує й акцентує увагу на виявленні в дії професійних знань: орієнтуванні в інформації, формулюванні проблеми, навчанні, як запам'ятати, виробленні власного педагогічного кредо.

Ми впевнені, що кодування навчальної інформації здобувачами вищої фізичної освіти здійснюється переважно під час сприйняття. Здебільшого кодування навчального матеріалу в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики слугує для полегшення засвоєння спеціальних методичних знань.

До прикладу, алгоритм розв'язування фізичних задач і його кодування спрямований на те, щоб студенти зрозуміли і, згодом, виявили в діях, як формулювати і розв'язувати проблему в процесі навчання учнів — фізична задача. Коди, розписані у вигляді етапів й операції, що їх здійснюють учні у процесі розв'язування задач (можливі запитання учителя під час розв'язування задачі) дають змогу студентові полегшити розуміння спеціальної тематики з методики розв'язування і складання фізичних задач і про те, як навчити учнів розуміти фізичний зміст задачі, її розв'язок і та аналізувати відповіді.

З авторського посібника методики навчання фізики за загальними питаннями [5], ми демонструємо головний алгоритм розв'язування фізичних задач у вигляді етапів пізнавальної діяльності суб'єкта навчання і через похилу лінію вказуємо навідні запитання, які вчитель фізики задає учням у реальному сценарії розв'язування фізичної задачі. Таку демонстрацію проводимо з метою показати, як можна розкодовувати спеціальну методичну термінологію у доступну літературну українську мову (для студента і учня).

Таким чином, висновковуємо: модуляція та кодування навчальної інформації в пізнавальній діяльності майбутніх вчителів фізики — це полярні процеси, які сприяють формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики.

Апробацію та експериментальну підтримку процесів дієвості в навчанні майбутніх учителів фізики ця тематика пройшла у вигляді написання і захисту дипломної роботи магістранта Трипалюка М.С. на тему «Модуляція і кодування сприймання навчальної інформації в пізнанні з фізики» у 2013-2014 н.р.

Практичне значення здобутих результатів визначалося: можливістю їх використання у викладанні університетських дисциплін “Вибрані питання шкільного курсу фізики”, “Вибрані питання шкільного курсу фізики”, читанні спецкурсів “Управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у навчанні фізики”, “Інноваційні технології управління навчанням фізики”; розробкою методичних матеріалів використання вимірників результату якості знань у навчанні фізики старшокласників, студентів, які вирізнялися теоретичним і практичним викорис-

танням їх як у вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації, так і в середніх загальноосвітніх школах, ліцеях, гімназіях, школах-комплексах нового типу.

Апробація і впровадження результатів дипломної роботи магістра М.С. Трипалука здійснювалися: у процесі активної педагогічної практики у вищому навчальному закладі — Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (2010-2011 н.р.); проведенні практичних і лабораторних занять університетських дисциплін «Методика навчання фізики в основній школі», «Технічні засоби навчання», читанні лекції спецкурсу «Інноваційні технології управління навчанням фізики», проведенні консультацій за навчальними профільними планами викладачів; у виступі та поданні статті до збірника наукових праць за матеріалами звітних конференції студентів, магістрантів, аспірантів (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; 2013-2014 н.р.).

Фактично, з описаного вище, можна зробити висновок про, що кодування і модуляція навчального матеріалу спонукає здобувачів вищої освіти спрощувати інформацію і, таким чином, розуміти основне в спеціальній методичній термінології. Раціонально-логічне начало в дієвих процесах навчання майбутніх учителів фізики проектує формування методичної компетентності фахівця в практичній сфері діяльності. Кодування і модуляція навчальної інформації в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики розкриває дієвість у ракурсі процесів виявлення професійної дії з теорії в практику на прикладах проведення практичних занять з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики».

## **2.6. Абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики як одна із компонент методичної компетентності фахівця**

Системний аналіз літературних джерел першого розділу дослідження дозволяє нам стверджувати, що абстрагування в пізнавальній діяльності майбутніх фахівців — це специфічний процес дієвості, який складається з аналізування та моделювання.

Ми впевнені, що застосовування процесу дієвості в підпорядкуванні абстрагуванню пізнавальної діяльності студентів виявляє етапи формування методичних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Ми стверджуємо, що абстракції у шкільному курсі фізики становлять ідеї елементарності, збереження, симетрії, співвіднесення, додатковості, спостережливості, єдності картини світу. До прикладу, ідея збереження змусила Паулі висунути гіпотезу нейтрино, ідея симетрії спровокувала Максвелла висунути гіпотезу про струми зсувів, ідея відповідності в перші роки становлення атомної теорії слугувала, за Н. Бором, панацеєю. Ідея додатковості, наприклад, стала одним із методологічних принципів сучасного природознавства, що вимагає глибокого філософського осмислення.

Водночас, ми наголошуємо, що цілий ряд стрижневих методологічних ідей, таких, як ідеї елементарності, збереження, симетрії, єдність наукової картини світу, дають змогу сконцентрувати й синтезувати навчальний матеріал шкільного курсу фізики, виділяючи в ньому головне й фундаментальне.

Вочевидь, що такі ж моделі абстракції є в галузі теорії та методики навчання фізики. Зокрема, ми впевнені — це відбувається тоді, коли студенти формують методичну компетентність вчителя фізики (унікальну, оригінальну, неповторну) через аналізування і моделювання фундаментальних методичних і фізичних знань та їх виявлення в професійній сфері.

Розглянемо приклади для того, щоб підтвердити описані вище твердження [298], [330].

Загальновідомо, що абстракція елементарності є чільною у формуванні діалектико-матеріалістичного світогляду, забезпечуючи засвоєння студентами важливого положення про безмежність рухомої в просторі матерії й нескінченності її пізнання. Абстракція елементарності характеризує фундаментальну суть фізичної картини світу, стимулюючи проникнення наукового пізнання особистості в глиб дослідження матерії. Абстракція елементарності як стрижньова пронизує не лише курс фізики, а й курси хімії, біології, суспільствознавства, і є засобом реалізації міжпредметних зв'язків у природничо-науковому циклі й су-

спільствознавстві. Формування цієї ідеї забезпечує засвоєння студентами понять квантової теорії з її принциповою дискретністю величин, що характеризують мікропроцеси.

З погляду методики викладання фізики, абстрагування в пізнанні розмежує ряд спеціальних термінів: маса, сила, робота; операція, дія, діяльність; контроль, оцінювання, управління; методика, технологія, дидактика, прийом та інші.

Ми вважаємо, що це розмежування термінів дозволяє створити міцний фундамент для накопичення нових спеціальних знань з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики».

Інший вид абстракції в фізиці — це абстракція збереження, якій слугують закони збереження імпульсу, енергії, моменту імпульсу, електричного заряду. Закони збереження виступають, у цьому разі, у ролі принципу табу, що заздальгідь відкидає будь-які теоретичні побудови, якщо в них відбувається порушення хоча б одного з перелічених законів збереження.

Зокрема у школі учні ознайомлюються з різними проявами абстрактної ідеї збереження: закон збереження кількості речовини, імпульсу, моменту імпульсу (факультативний курс), енергії, електричного заряду, баріонного й лептонного (електронного і мюонного) “зарядів” (в ознайомлювальному плані).

Ми наголошуємо, що в університетах у студентів формують, одночасно, глобальне й конкретне уявлення про збереження в природі, суспільстві. Наприклад, формування бінарного взаємозв'язку під час проходження лабораторного курсу з дисципліни «Методика навчання фізики» становить зв'язок між демонстраційним експериментом із шкільної фізики і поясненням його постановки з погляду методики її викладання. Абстракція збереження, у цьому разі, формує комплексне мислення в майбутніх учителів: шкільна фізика й методика її викладання, одночасно.

Наступний приклад це є абстрагування в пізнанні симетрії. Таке абстрагування в фізиці, констатує існування загальної й універсальної особливості матеріальних явищ, законів природи. Це абстрагування пов'язане з незмінністю (інваріантністю) деяких найважливіших аспектів щодо певної групи перетворень — у

курсі фізики. У конкретному сенсі, геометричний термін симетрія — властивість матеріального об'єкта поєднуватися із самим собою під час обміну місцями спільно або/і дзеркально рівних його частин. Дослідження фізичної симетричності почалися в кристалографії. У поєднанні з рентгено-, електро-, нейтронографічними методами, принцип симетрії допоміг розшифрувати тонку будову багатьох білкових молекул, розвинув нові напрями в кристалохімії, молекулярної біології. Принцип симетрії функціонує в різних галузях квантової механіки.

Ми демонструємо той факт, що в методиці навчання фізики абстрагування щодо пізнання симетрії розкривається, як приклад, у підготовці уроку фізики з проблемними ситуаціями.

Зокрема під час вивчення другого закону Ньютона, у проблемному викладі, проводять симетрію з вивченням інерції та інертності руху фізичного тіла. Коли йдеться про математичну модель закону й виведення її з першого закону Ньютона, то виконуємо це через послідовні запитання до учнів (Сформулюйте закон..., Що таке швидкість руху тіла..., Що таке прискорення руху тіла..., Що називають рівномірним рухом тіла... тощо). Ці запитання на стереотипність в актуалізації опорного рівня обізнаності учнів розвивають шаблонне й алгоритмічне мислення в здобувачів фізичної освіти.

Тоді як проблемний виклад матеріалу про другий закон Ньютона через демонстраційний експеримент на інерцію й інертність руху тіла, уявний експеримент про відносність руху яблука у вагоні потягу, розв'язання задач, парадоксів і софізмів про рух візків тощо, — сприяють виробленню неординарного стилю мислення учнів під час вивчення фізики. Це відбувається тому, що вчитель спонукає учнів до виявлення в дії фізичних і побутових знань у практиці діяльності: чи диспут, чи діалогізми, чи експеримент, чи розв'язування задач, парадоксів, софізмів.

Отже, висновковуємо: симетрія, за природних умов і в процесі пізнання, віддзеркалює внутрішню єдність, гармонійність навколишнього світу і формує наукову картину світу здобувачів освіти.

Інша абстракція у фізиці — це абстракція про єдність фізичної картини світу.

Ця абстрактна ідея в шкільному курсі фізики віддзеркалює найважливіший методологічний принцип природознавства, згідно з яким розвиток науки призводить до стійкої та цілісної картини світу, на основі якої й відбувається пояснення реальних процесів. Найважливішою складовою частиною наукової картини світу є фізична картина світу, яка є більш наочною, ніж самі фізичні теорії, що входять у цю цілісну картину. Фізична картина світу, яка є ідеальною моделлю природи, виконує в науці пояснювальну функцію. Фізична картина світу є частковою, хоча й фундаментальною, науковою картиною світу. Програмний матеріал курсу фізики загальноосвітньої школи дозволяє сформулювати в учнів уявлення про єдність фізичної картини світу.

Ми доводимо, що й у методиці навчання фізики існує абстракція щодо ідеї єдності наукової картини пізнання навколишнього світу. Сутність проблемної ситуації висвітлюється і переконається через престижність педагогічної професії, спрямованої на підготовку майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Ці фахівці є носіями та популяризаторами ідеології науково-технічного прогресу, тлумачами та коментаторами сучасних уявлень про наукову картину світу, новаторами та трансляторами науково-технологічних упроваджень (нанотехнології, енергозберігаючі технології, агротехнічні технології, технології створення матеріалів з наперед заданими властивостями, космічні технології тощо).

Отже, висновковуємо: специфічна риса проблематики в підготовці майбутніх учителів фізики — опанування такою методологією впливу на процедуру навчання, що гарантовано забезпечує можливість опанування науковими та прикладними основами фізики на результативному (а не формальному) рівні.

Ми впевнені, що процедура формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики лежить у площині такої діяльності, яка є логічним наслідком дії механізму освітньої доктрини. Дієва освітня доктрина стає модулятором змістовно-методологічного трактування глобальної мети фізичної освіти, моделлю створення та впровадження високоефективних, надійних і гуманістичних технологій навчання, а також орієнтиром для здійснення якісного навчання з фізики та методики її викладання.



Якщо проблему забезпечення результативних знань підготовки майбутнього вчителя фізики високої кваліфікації розглянути з позицій формування методичної компетентності, то необхідно спроектувати чітку модель цієї компетентності.

Чітко й однозначно визначити наукову проблему формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики заважає односторонність у навчально-пізнавальній діяльності здобувачів освіти, яку необхідно рішуче усунути. Існує єдиний напрям у її розв'язанні через уміле поєднання в навчанні раціонально-логічного та емоційно-ціннісного стилів діяльності.

Нами доведено, що підготовка майбутнього учителя фізики — це одночасне набуття певних мір обізнаності з фізики та методики її навчання. Тому варто орієнтуватись на бінарну цільову програму, яка забезпечує можливість адекватного співвіднесення змісту конкретної навчальної дисципліни «Методика навчання фізики» зі змістом методичної підготовки майбутнього педагога. У методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики має бути зорієнтованість навчання на прогнозовані предметні та професійні компетенції в змодельованих та реальних фахових умовах (ця діяльність і є засобом виявлення міри набутих індивідом компетентностей, тобто показника досягнення прогнозованих результатів навчання). Якість трактуємо як системну методологічну категорію, що віддзеркалює ступінь відповідності результату поставленій меті — фахового становлення майбутнього вчителя фізики.

Тепер розглянемо обумовленість розвитку фізики соціальними процесами, загальним рівнем культури й потребами техніки, тому що така закономірність розвитку фізичної науки дозволяє представити у свідомості майбутніх учителів фізики науку нероздільною від інших галузей людського знання, сформувані в них великий політехнічний світогляд.

Ми робимо: на конкретних прикладах майбутнім учителям фізики показують обумовленість розвитку фізики суспільними потребами, підкреслюють, що важливі відкриття у фізиці з'явилися як відповідь на “соціальне замовлення епохи”, а не як випадковий прояв геніальності окремих осіб. Коли настає час

для певного відкриття, воно неминуче відбувається, та часто його здійснюють одночасно декілька учених, незалежно один від одного.

Ми робимо: майбутнім учителям фізики прищеплюють усвідомлення того розуміння, що фізика як наука — не служниця техніки, а її функція в людському суспільстві набагато ширша, аніж задоволення сього хвилинних, нагальних потреб; розвиток фізичної науки має власну логіку.

Опишемо основні етапи абстрагування в пізнанні майбутніх учителів фізики щодо розуміння причин вивчення фізики учнями в школі: чергування “спокійних” періодів і “революційних” стрибків у розвитку фізики. «Ознайомлення учнів у процесі вивчення фізики з цією закономірністю викликає в них певний емоційний настрій, коли їм вдається відчувати “драму ідей” у науці. Фізика тоді постає перед ними не як застиглий каталог абсолютно точних законів, а як вічно живий організм, схильний до оновлення, розширення, виправлення: існуюча теорія багато років успішно пояснювала певне коло фізичних явищ і здавалася логічною досконалістю, й раптом виявляється новий факт, що не узгоджується з цією теорією. Упродовж ряду років авторитетні вчені прагнуть знайти пояснення новому явищу в рамках існуючої теорії, що так точно описувала дотепер всі відомі ефекти. Коли це не вдається, учені роблять відчайдушні спроби модифікувати, підправити стару теорію, придумуючи різні гіпотези в рамках пояснення нового явища, аби розмежувати існуючу теорію. Як правило, такі спроби приречені на невдачу, й, врешті-решт, найбільш сміливі дослідники, мислячі діалектично й не обтяжені (не загіпнотизовані) досконалістю старої теорії, висувають нові, неординарні ідеї, кладучи їх в основу нової теорії. Робиться новий крок у пізнанні людиною природи. Подібні революції в історії фізики нечисленні, й, як правило, вони супроводжувалися зміною наукової картини світу. Дидактична цінність показу революційних ситуацій у фізиці виявляється в тому, що в учнів з'являються стійкі мотиви внутрішнього, інтелектуального характеру до пізнавальної діяльності» [6, 249].

Іншим видом абстрагування в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики є знання про наявність меж застосовності фізичних понять і законів на

кожному етапі розвитку науки. Методологічна закономірність, згідно з якою на кожному такому етапі розвитку фізичних знань будь-який встановлений закон має чіткі межі застосування, за якими ці знання вже не достовірні, віддзеркалює одне з найважливіших положень теорії пізнання про співвідношення відносної й абсолютної істин.

Указувати межі застосовності кожного поняття, закону, теорії в процесі їх вивчення в шкільному курсі фізики, у методологічному відношенні для учнів, є адекватним питанням. Оскільки інакше в учнів може виникнути переконання, що їм розповідають про неправильні, а тому й непотрібні закони. Знайомство з межами застосовності знань дає можливість сформулювати в учнів уявлення про діалектичний напрям людського пізнання природи.

Ознайомлення учнів з межами застосовності кожного окремого закону або теорії вчитель фізики здійснює паралельно із засвоєнням іншої закономірності розвитку фізичної науки — спадкоємність знань. Розвиток фізичних знань — це закономірне й послідовне узагальнення, у процесі якого виявляється спадкоємність наукового знання й об'єктивна цінність фізичних теорій.

Засвоєння закономірності про спадкоємність наукового знання й об'єктивна цінність фізичних теорій дає змогу донести до свідомості учнів філософські ідеї про співвідношення відносної й абсолютної істини, складові основи теорії пізнання.

З аналізу літературних джерел (див. розділ 1), пізнання є віддзеркалення людиною навколишнього світу. Це не безпосереднє, не одноразове віддзеркалення, а складний процес утворення абстракцій, понять, законів, що лише приблизно охоплюють універсальну закономірність вічно рухомої природи, яка розвивається.

З власного педагогічного досвіду, найбільш цінним у методичному відношенні є ознайомлення учнів з так званим абстрактним принципом відповідності, що характеризує таку спадкоємність фізичних знань, коли попередня теорія стає граничним випадком нової, більш загальної теорії.

Для контролювання за успішним засвоєнням абстрагування в пізнанні майбутніх учителів фізики ми використовуємо ряд навчально-методичних запитань. Відповіді на запитання визначають рівень успішності якості методичних і фізич-

них знань майбутніх учителів фізики. Рівень дієвості методичних і фізичних знань студентів визначаються через виявлення в дії одного з результатів прийому на визначення результату якості знань: споглядання, спостереження, наслідування, повне володіння методологією здобування знань, навчити, як запам'ятати, орієнтування інформації, формулювання проблеми (див. табл. 2.1).

Наприклад.

1 (Рівень розуміння). Яка різниця між фізичним експериментом і технічним вимірюванням?

2 (Рівень розуміння). Для чого в науці необхідна точність вимірювання?

3 (Рівень володіння). У яких випадках точність вимірювання прискорення вільного падіння відіграє важливу роль, а в яких можна обмежитися її значенням  $9,8 \text{ м/с}^2$ ?

4 (Рівень розуміння). Які експериментальні факти свідчать про те, що в газах притягання молекул одна до одної слабке, а в рідинах достатньо сильне?

5 (Рівень розуміння). Як розуміють закон у науці (чому природа їм “підкоряється”)? Наведіть приклади з курсу фізики.

6 (Рівень розуміння). Чи відповідає постійність швидкості світла нашим переконанням?

7 (Рівень володіння). Який внесок у наші знання про вивчення світла зробили такі експерименти: а) досліди Столетова з фотоефекту; б) досліди Лебедева; в) досліди Франка-Герца?

8 (Рівень розуміння). У чому полягає відмінність науки від марновірства?

9 (Рівень володіння). Яке значення перший закон Ньютона має для класичної механіки? Чи можна без нього обійтися?

10 (Рівень володіння). У законах руху Ньютона немає вказівок на індивідуальні властивості тіл: їх розміри, форму, колір тощо. Чи можна зробити висновок, що ці закони недієві в описах рухів реальних тіл?

11 (Рівень володіння). Навіщо Галілею знадобилося “відокремити” опір повітря від сили тяжіння під час розглядання падіння тіл? Чи можна нехтувати опором повітря в русі сучасних снарядів?

12 (Рівень володіння). Галілео Галілей за допомогою уявного експерименту зумів показати суперечність “закону” Аристотеля, згідно з яким тіла падають на Землю зі швидкостями, пропорційними їх вазі (масі). Постарайтеся відтворити міркування Галілея, скориставшись трьома об’єктами, “цеглинками” однакової маси.

13 (Рівень володіння). У формулах і рівняннях з фізики розмірності лівої й правої частин повинні бути однаковими. Покажіть на прикладах справедливість цього твердження. Припустимо, що ви отримали формулу, у якій ліва й права частини мають різні розмірності. Який висновок ви зробите?

14 (Рівень володіння). Чи завжди треба наслідувати вислів Ньютона: “Гіпотез не вигадую”?

15 (Рівень уміння). За допомогою розрахунків покажіть, що в моделі ідеального газу можна нехтувати об’ємом молекул, а не їх поверхнею.

16 (Рівень володіння). У вивченні електричного поля ми користуємося силовими лініями. Чи стикалися ви з подібною картиною в інших розділах фізики? Чи випадкова ця схожість?

17 (Рівень переконання). Безперервний зв’язок експерименту й теорії — кредо успішного розвитку фізики та науки загалом. Який із цих двох рівнів наукового пізнання відіграв би більшу роль у минулому й чому?

18 (Рівень уміння). Поясніть, чому результати, які спостерігали учні Резерфорда під час розсіювання  $\alpha$ -променів, можуть бути пояснені тільки ядерною моделлю атома, а не атомною моделлю Томсона “пудинг з родзинками”.

19 (Рівень уміння). Чи може теорія відкривати нові явища? Перерахуйте окремі наслідки, які можна зробити із закону Всесвітнього тяжіння, не вдаючись до експерименту.

20 (Рівень володіння). Чи міститься в законі Всесвітнього тяжіння Ньютона пояснення походження та природи сил гравітації?

21 (Рівень уміння). Опишіть відомі експерименти й запропонуйте власні, такі, що показують: імпульс системи тіл під час їх зіткнення зберігається.

22 (Рівень уміння). Порівняйте методи пізнання в біології й хімії, з методами, що використовуються у фізиці.

23 (Рівень уміння). Чи можна на основі фізичних і хімічних законів вичерпно пояснити діяльність живого організму? Чи можна, додавши біологічні закони, пояснити життя людського суспільства?

Ми перевірили, що наведені завдання дають змогу об'єктивно визначити рівень якості і дієвості абстрагування в пізнавальній діяльності майбутніх учителів з фізики та методики її викладання і забезпечити, тим самим, якісне і результативне навчання здобувачів вищої освіти.

Висновковуємо: абстрагування в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики розвиває власне педагогічне кредо і формує методичну компетентність фахівців в умінні поєднувати наукові ідеї, аналізувати та моделювати. На цій основі здійснюється перетрансформація інформації в нові навчальні знання студентів з галузі теорії та методики викладання фізики.

Апробація та експериментальне впровадження абстрагування як підпроцесу дієвості у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики здійснена в дипломному дослідженні студентки У.І. Макогонюк з теми «Дидактичне забезпечення уроків фізики завданнями на розвиток діалогізмів (10-11 клас)».

Практична цінність дослідження на тему «Дидактичне забезпечення уроків фізики завданнями на розвиток діалогізмів (10-11 клас)» полягає у виявленні умов для формування фізичних діалогізмів та управлінських впливів у процесі вивчення фізики; у розробці цільових навчальних програм зі шкільної фізики 10-11 класів в аспекті об'єктивно-предметних умов: ціннісних орієнтацій тих, хто навчається; підготовці та проведенні уроків фізики з цілеспрямованим використанням фізичних діалогізмів та застосуванням управлінських впливів.

Теоретичні положення і висновки дослідження на тему «Дидактичне забезпечення уроків фізики завданнями на розвиток діалогізмів (10-11 клас)» використовуються у проведенні різних типів і видів уроків фізики в старших класах, у написанні студентами дипломних робіт, для підвищення професійної майстерності вчителів фізики.

Експериментальною базою дослідження був навчально-виховний комплекс № 3 м. Кам'янця-Подільського.

З огляду на вище описане, робимо висновок про те, що абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики з дисципліни «Методика навчання фізики» в процесі проведення практичних занять проектує виконання науково-методичного дослідження фахівця у вигляді дипломної роботи.

Абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики оцінюється через використання підсумкового типу представлення результату навчальної діяльності з дисципліни «Методика навчання фізики», під час захисту й оприлюднення дипломного дослідження.

Різні типи абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики спонукають здобувачів освіти мислити в аспектах аналізування і моделювання у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики». Такі абстрагування, як ідеї елементарності, збереження, симетрії, співвіднесення, додатковості, спостережливості, єдності картини світу, виявляють загальний характер глобальної мети навчання в університеті за педагогічним спрямуванням майбутнього фахівця. Цільове бачення цілої картини навчально-виховного процесу в університеті формує у студентів загальну освіченість і грамотність, яку майбутній фахівець перенесе, згодом, у суспільно-корисну професійну діяльність, зокрема педагогічну діяльність учителя фізики.

З огляду на це стверджуємо, що абстракція в пізнавальній діяльності майбутніх учителів фізики як підпроцес дієвості формує методичну компетентність фахівця в ключі глобального бачення навчально-виховного процесу з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики».

Твердження, причинно-наслідковим зв'язком, пов'язане із потребою фахівця галузі навчання розуміти загалом картину освітнього фізичного процесу з метою формування наукового світогляду і сучасної картини світу.

## **2.7. Формалізація методичних знань майбутнього вчителя фізики**

Спеціальним підпроцесом дієвості в навчанні майбутнього вчителя фізики з дисципліни «Методика навчання фізики» є формалізація методичних знань, що вивчає методичні об'єкти і предмети пізнання через віддзеркалення їх у знаковій формі (формули, блок-схеми, опорні конспекти (див. рис. 2.1-2.4)).

Для того, щоб продемонструвати принцип дії віддзеркалення методичних об'єктів і предметів пізнання теми з загальної методики розв'язування фізичних задач у знакових формах, розглянемо, як упроваджується формалізація професійних знань майбутніх учителів фізики. Тема вивчається в шостому семестрі навчання студентів напряму підготовки Фізика\*, у дисципліні «Методика навчання фізики».

### Практичне заняття № 11-12 (4 год.)

#### Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач

##### *Актуалізація опорних знань:*

1 (Рівень переконання). Розмежувати поняття задача, завдання; пізнавальна задача, навчальна задача, наукова задача в педагогічних науках.

2 (Рівень володіння). Розмежувати поняття навчальна діяльність, пізнавальна діяльність, навчально-пізнавальна діяльність.

3 (Рівень володіння). Охарактеризувати психологічні особливості та зміст мислення особистості.

4 (Рівень володіння). Порівняти фізіологічні особливості мислення особистості.

##### *План:*

1. Характеристика навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі розв'язування фізичних задач.

2. Мислення в постановці й розв'язуванні задач.

3. Процес перетворення (переформулювання) вихідного складу вимог (питань) задачі.

4. Активізація розумової діяльності учнів у процесі розв'язування фізичних задач.

5. Комплексний підхід до використання фізичних задач у системі навчання й виховання на сучасному етапі розвитку школи.

6. Взаємозв'язок складання й розв'язування фізичних задач у середній школі.

7. Загальна структура методики навчання складанню фізичних задач.



8. Принципи, способи, техніка складання фізичних задач.

9. Творчий характер роботи вчителя під час складання задач.

Як бачимо, на початку практичного заняття у студентів оперативно визначають рівень фундаментальних педагогічних, психологічних, фізіологічних і методичних знань про мисленнєвий процес для того, щоб активізувати їх у пізнанні майбутнього вчителя фізики і застосувати для формування нових професійних знань з методики розв'язування фізичних задач.

Наступний етап практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» складається з переліку можливих питань для диспуту і проголошення доповіді студентів перед аудиторією слухачів. Викладач провокує в студентів діалогізми з методики навчання фізики через навідні проблемні питання на взірці: «Чому учні не люблять розв'язувати фізичні задачі?»; «Як би Ви проковували учнів конструювати саморобний прилад, щоб згодом скласти фізичну задачу?»; «Як би Ви мотивували учнів розв'язати конкретну фізичну задачу?»; «Навіщо це потрібно учню?» тощо.

Опишемо основні теоретичні положення практичного заняття на тему «Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач» [6, 208-237] з метою продемонструвати, як формалізувати пізнавальну інформацію в спрощений для розуміння студентів опорний конспект.

Формалізація пізнавальної діяльності студентів створює мнемони для активного запам'ятовування й подальшого якісного відтворення основних положень практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» на тему «Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач».

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи діяльності учнів:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізація розв'язку та аналіз одержаних результатів.

На першому етапі, фактично, будується фізична модель задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин, пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (рисунок, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

На другому, математичному, етапі розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими величинами й невідомим:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);
- переводяться загальні рівняння до конкретних умов і здійснюється запис співвідношення між невідомим і відомими величинами в формі часткового рівняння.

На третьому етапі виконують такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві такому типу фізичних задач, пошук інших способів розв'язку. Слід зазначити, що в навчанні фізики важливою формою роботи з учнями є складання ними задач, які за фізичним змістом подібні до тих, що були розв'язані на уроці, наприклад, обернених задач. Цей прийом досить ефективний для розвитку творчих здібностей учнів, їхнього розумового потенціалу.

Загалом, опорний конспект методики розв'язування фізичної задачі можна подати у вигляді рис. 2.5.

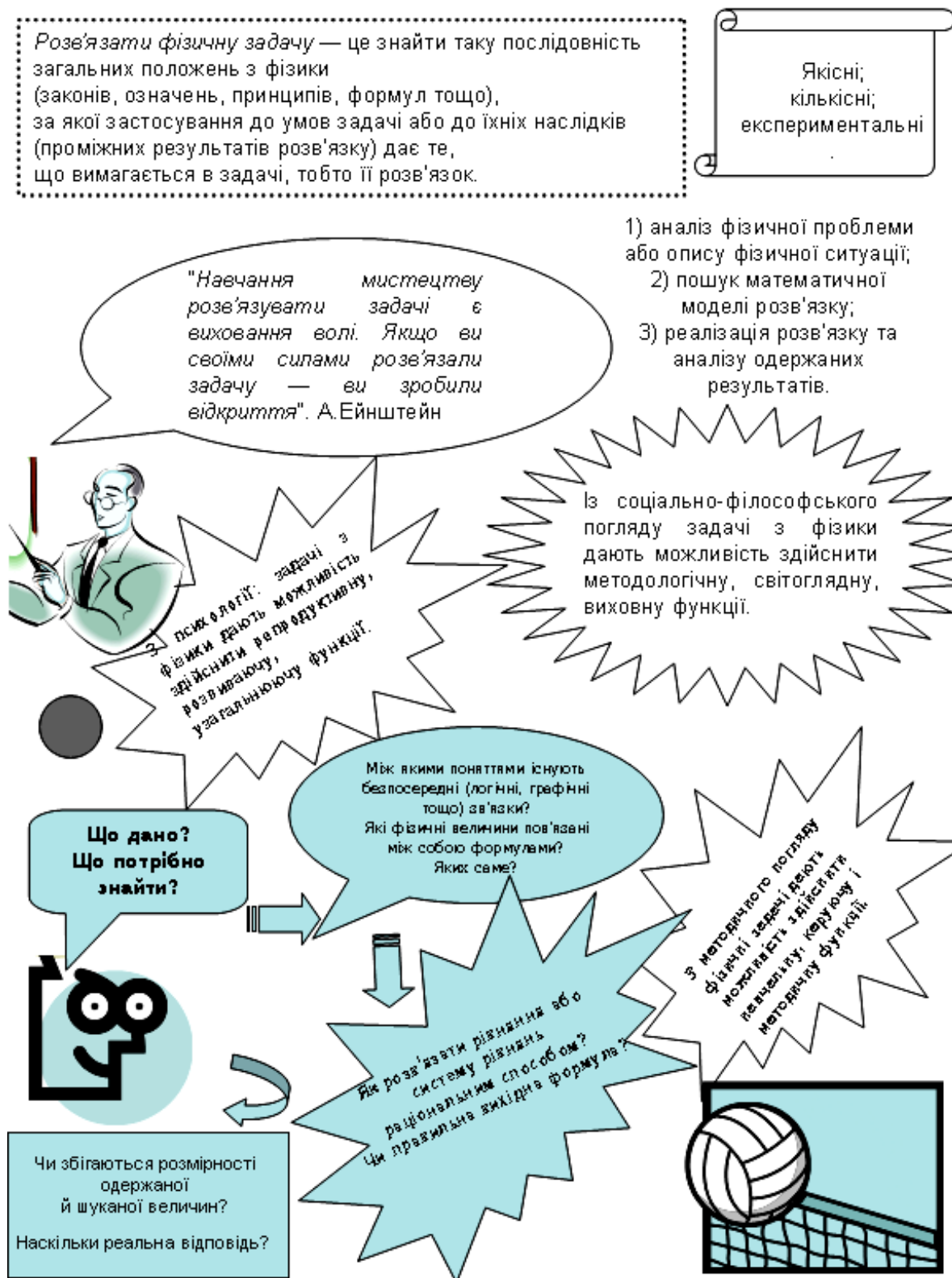


Рис. 2.5. Опорний конспект практичного заняття з методики розв'язування фізичної задачі

Ми впевнені, що такий опорний конспект проковує студентів творчо мислити й активно запам'ятовувати методичні об'єкти: образи мислення за цією тематикою [6].

Логічно впливає, що використання опорних конспектів у процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» спрощує пізнання, зацікавлює майбутніх фахівців виявляти власну творчість у виробленні авторського опорного конспекту, тим самим, залучатись до активної навчальної діяльності і створювати нові образи методичного знання.

Методичні особливості теми виявляються через уміння організувати діяльність учнів у процесі розв'язування фізичних задач. Управління нею залежить від планування оптимальної системи запитань на кожному етапі розв'язування конкретної задачі. Запитання евристичного характеру можуть бути більш докладними на початкових етапах засвоєння учнями загальних принципів розв'язування задачі. На подальших етапах запитання лише спрямовують діяльність учнів і мають проблемний характер. Розв'язуючи задачі, учень осмислює фізичні закони, поглиблює й закріплює знання, розвиває фізичне мислення.

Одним з найважливіших засобів стимулювання продуктивної розумової діяльності учнів є фізичні задачі, оскільки процес розв'язування їх характеризується значним розумовим напруженням і вимагає від особистості самостійного пошуку.

Розвиток мислення будь-якої особистості, що навчається, передбачає правильне й упевнене здійснення ряду логічних операцій: аналізу й синтезу; індукції й дедукції; абстрагування й конкретизації; узагальнення й систематизації; порівняння й протиставлення; аналогії. У процесі розв'язування задач з фізики виявляються всі основні закономірності розумової діяльності й спостерігаються основні розумові операції. Однак ці операції учні найчастіше застосовують стихійно. Отже, учитель цілеспрямовано розвиває мислення учнів у процесі розв'язування задач.

Основними розумовими операціями є аналіз і синтез, які взаємно пов'язані в розумовій діяльності: аналіз передбачає синтез, а останній спирається на аналіз. Їхнє застосування дає змогу вести учнів правильним і раціональним напрямом пошуку розв'язку задачі та його оформлення. Аналіз допомагає з'ясувати, що потрібно знати, щоб розв'язати задачу, розділити задачу на простіші, порів-

няти відомі й невідомі величини. За допомогою синтезу міркування проводять у зворотному порядку, використовуючи величини й підбираючи необхідні співвідношення, виконують дії, унаслідок яких знаходять невідоме.

У процесі розв'язування будь-якої задачі учні аналізують її зміст і виконують синтез складових елементів, тобто розв'язок задачі, як розумовий процес, є поєднанням синтезу й аналізу.

Загальновідомо, що до основних умовиводів належать індукція й дедукція, у спрощеному вигляді індукція — це рух від простого до складного, від окремого до загального; дедукція — це рух від загального до окремого. Формування в учнів наукового мислення передбачає формування навичок переходу від спостереження конкретних фактів і явищ до загальних закономірностей — метод індукції, та від знань загальних закономірностей або теорії до окремих конкретних висновків — метод дедукції. Водночас, індукція й дедукція тісно пов'язані одна з одною: обидва методи широко застосовуються в процесі розв'язування фізичних задач.

Наприклад, розв'язуючи запропоновані нижче якісні задачі, робимо висновок індуктивного характеру про рівновагу тіл, що мають опору.

1. Чому людина, що несе на спині важкий вантаж, нахиляється вперед?
2. Чому неможливо встати зі стільця, якщо не нахилитися вперед?
3. Чому підйомний кран не падає в напрямку вантажу, який він піднімає?

Чому без вантажу кран не падає в напрямі противаги?

Розв'язування багатьох задач полегшується внаслідок застосування умовиводів дедуктивного характеру, коли на основі знання загального закону або теорії робиться висновок. Дедуктивно задачі розв'язуються порівняно легко, якщо учні правильно встановлюють, який закон або теорію потрібно використати для розв'язання проблеми, описаної в задачі. Під час застосування дедукції навчають учнів порівнювати умови використання закону або теорії з умовами ситуації, описаної в задачі.

Прикладами можуть бути задачі, які допомагають учням зрозуміти суть механізму капілярних явищ.

1. На якому фізичному явищі ґрунтується використання рушника?
2. Чому погано витираються руки вовняною або шовковою тканиною?
3. Навіщо в сталевих перах роблять поздовжній проріз?
4. На вологому ґрунті сліди від кроків людини або від коліс транспорту мокріють. Чому?
5. Чи впливає діаметр скляної трубки барометра на точність його показів?

У процесі розв'язування задач учні набувають навичок переходити від конкретних тіл, фактів, явищ і зв'язків до абстрактних понять, і навпаки. Для розвитку таких навичок корисно пропонувати задачі, у яких дані виражено в буквенному або неявному вигляді. Після одержання розв'язку в загальному вигляді розглядають серії конкретизованих задач для деяких окремих випадків, зокрема, задач з політехнічним змістом. Наведемо приклади таких задач.

1. Визначити кутову й лінійну швидкості точок на поверхні земної кулі для вашого міста, що беруть участь у добовому обертанні Землі навколо своєї осі.
2. Яка найбільша довжина свинцевого дроту, який не обірветься, якщо його підвісити за один кінець?
3. Скільки енергії виділиться в синтезі одного граму гелію з протонів і нейтронів?

Не менш важливо формувати в учнів навички переходу в розумовій діяльності від конкретного до абстрактного, й від окремого до загального. Розглянемо приклади відповідних задач.

1. Довести, що прискорення вільного падіння на широті для тіл різної маси однакове, тобто не залежить від маси тіл.
2. Визначити електрохімічний еквівалент міді (водню).

Набути навичок абстрагування можна, виконуючи завдання на узагальнення серії конкретних задач і переведенні на одну абстрактну, розв'язування якої є типовим для багатьох однотипних задач.

У розвитку розумової діяльності важливе значення мають навички узагальнення й систематизації. Такі навички учні набувають у процесі розв'язування задач, що приводять до узагальнення відомих понять, методів і операцій.

Задачі, які вимагають застосування знань із різних розділів курсу фізики (комбіновані задачі), дають змогу робити узагальнення, що стосуються найбільш загальних і фундаментальних законів, знаходити систему окремих відношень. Переконаливим прикладом можуть бути наведені нижче задачі.

Визначити кінцеву швидкість руху тіла у таких випадках:

- а) тіло вільно падає з висоти  $H$ ;
- б) тіло вільно ковзає з будь-якої похилої площини висотою  $H$ ;
- в) тіло вільно ковзає з вершини півсфери радіусом  $R = H$ ;
- г) тіло, відпущене з горизонтального положення, коливається, як математичний маятник з довжиною нитки  $H$ ;
- д) тіло вільно ковзає з висоти  $H$  траєкторією довільної форми.

Після розв'язування таких задач учні роблять висновок про незалежність швидкості тіла від форми шляху в полі сили тяжіння і, в подальшому, використовують цей висновок свідомо в аналогічних випадках. Сам процес розв'язування таких задач виробляє в них навички робити узагальнення, систематизувати розрізнені уявлення та факти.

Важливим засобом розвитку логічного мислення учнів є широке використання аналогій і моделей для ряду процесів, а також для пояснення дії приладів і технічних установок. За допомогою аналогій і моделей порівняно легше виявити зв'язки між явищами, розкрити специфічні риси окремих процесів у тих випадках, коли іншими засобами цього зробити немає можливості.

Під час застосування аналогій властивості одних об'єктів переносяться на інші. Аналогії розвивають самостійність мислення учнів, цей метод зручний для розв'язування творчих задач. Тут відбуваються мислительні операції в такій послідовності: аналіз умови задачі, здогад за аналогією, розв'язок.

Опишемо процес перетворення (переформулювання) вихідного складу вимог (питань) задачі з метою ілюстрації формалізації пізнавальної інформації для майбутніх учителів фізики.

Однією з тенденцій удосконалення методики розв'язування задач з фізики є активне залучення учнів до процесу роботи над фізичною задачею: від її по-

становки до розв'язування й наступної перевірки та аналізу. Кількісні й якісні зміни у використанні задач із фізики в системі навчання та виховання учнів у загальноосвітній школі вимагають комплексного підходу до визначення функцій фізичних задач, критеріїв їхньої педагогічної цінності.

Із соціально-філософського погляду, задачі з фізики дають можливість здійснити методологічну, світоглядну й виховну функції. Серед дидактичних функцій фізичних задач — інформаційну, пізнавальну й дослідницьку функції. З методичного погляду, фізичні задачі дають можливість здійснити навчальну, керуючу й методичну функції.

Отже, доцільно говорити про взаємозв'язок складання й розв'язування фізичних задач.

Ми наголошуємо, що навчання студентів умінню складати фізичні задачі входить до методичних завдань у підготовці майбутнього учителя фізики, а отже, формує уміння практичного застосування професійних знань у діях.

На нашу думку, складання фізичної задачі — це самостійна постановка й розв'язання проблеми учнем, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів, методів фізики [6], [334]-[336], [339].

Методику навчання складанню фізичних задач можна подати в такій послідовності: учитель ставить завдання перед учнями з вимогою скласти (повністю або частково) й розв'язати фізичну задачу; учень складає й розв'язує задачу, а текст фізичної задачі, її розв'язання подають учителю для перевірки з можливим наступним включенням її у навчальний процес у вивченні фізики за традиційною схемою.

Самостійність учнів у складанні й розв'язуванні фізичних задач досягається в результаті поступового переходу від нижчих до вищих ланок мисленневого процесу учнів на кожному його етапі. Наприклад, на етапі виділення й розпізнавання задачної ситуації послідовність ланок має такий вигляд: ознайомлення з готовою умовою фізичної задачі (підзадачі) — виділення й розпізнавання фізичної задачної ситуації учителем (у розв'язуванні готової задачі) — виділення



й розпізнавання фізичної задачної ситуації учнями за матеріалом, підібраним учителем, — виділення й розпізнавання фізичної задачної ситуації за матеріалами, підібраними учнями самостійно, під контролем учителя фізики.

Ми вважаємо, що формалізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти виявляється в умінні присвоювати коди фізичної символіки в складанні і розв'язуванні фізичних задач.

Існують також інші змістові наповнення вивчення методики розв'язування фізичної задачі.

Розуміння взаємозв'язку розв'язування й складання фізичних задач дає змогу учителю фізики реалізувати якісно-результативне навчання з фізики через залучення учнів до проблемно-розвиваючого фізичного процесу.

Ми вважаємо, що психологічний бар'єр реалізації якісно-результативного навчання з методики навчання фізики розкривається через усунення проблеми, як навчити майбутнього вчителя фізики виявляти в практичній діяльності професійні знання щодо фізики в школі.

Формалізація пізнавального процесу студентів з теми «Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач» виражається опорним конспектом (див. рис. 2.5.), у вигляді таблиць (табл. 2.20), знакової мови (наприклад,  $mg - N + F_{\text{тяги}} - F_{\text{тер}} = ma$ ).

Таблиця 2.20

## Узагальнений план складання фізичної задачі

№ з/п	Дії учнів (за операціями)	Дії учителя
1.	Виявлення задачної ситуації (проблеми).	Чітка постановка мети, напрямку тематики й критеріїв змісту задачі.
2.	Виявлення й аналіз елементів фізичної задачної ситуації (первинна модель задачі).	Постановка навідних запитань на виявлення елементів і суті ситуації.
3.	Короткий запис умови задачі з виконанням рисунка, креслення.	Спрямовуючі вказівки, поточний контроль.
4.	Фізичний (повторний) аналіз умови задачі з виділенням законів і теорій, що описують ситуацію.	Постановка навідних запитань, часткове повідомлення інформації.
5.	Спрощення умови. Доповнення умови необхідними даними, фізичними константами тощо.	Спрямовуючі вказівки.
6.	Вибір методів, прийомів, способів розв'язування задачі.	Спрямовуючі вказівки, навідні запитання.

## Продовження таблиці 2.20

7.	Виділення ланок і побудова аналітико-синтетичного ланцюга (системи) умовиводів.	Постановка навідних запитань, часткове повідомлення інформації.
8.	Відшукування і здійснення розв'язку в загальному вигляді.	Спрямовуючі вказівки, поточний контроль.
9.	Обчислення (з урахуванням наближень).	Навідні вказівки .
10.	Аналіз моделі задачі, її точне формулювання й редагування.	Аналіз дій учня, коригування тексту.
11.	Перевірка й оцінка умови, відповіді задачі (самоконтроль) .	Контрольні запитання, коригування.
12.	Дослідження, остаточне редагування задачі, виявлення й виділення нових задачних ситуацій.	Включення підсумків складання задач у наступну навчальну діяльність.

З таблиці 2.21 бачимо, що план складання фізичної задачі розписаний з точки зору учнів і з точки зору студентів для того, щоб моделювати методичну компетентність майбутнього вчителя фізики через конкретні виявлення дії за операціями, які виконує кожен із здобувачів вищої і середньої освіти.

Наступним етапом формалізації пізнавальної діяльності студентів виявляється розв'язання навчально-методичних завдань з теми практичного заняття «Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач» з метою формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

1 (Рівень володіння). Дати структурно-компонентну характеристику задачі зі шкільного курсу фізики (за вказівкою викладача): а) кількісної; б) якісної; в) експериментальної.

2 (Рівень переконання). Розробити, описати й провести фрагмент уроку з використанням різних методів і прийомів активізації розумової діяльності учнів у процесі розв'язування фізичної задачі. (Тему уроку й клас визначає викладач).

3 (Рівень володіння). Скласти задачі з тем, використавши повідомлення преси, Інтернет, телебачення та місцеві матеріали: "Фізика й екологічні проблеми рідного краю", "Фізичні характеристики природного середовища".

4 (Рівень володіння). Скласти задачі за рисунками та фотографіями з підручника для першого ступеня вивчення фізики в школі.

5 (Рівень уміння). Скласти задачі за графіками та схемами, що їх подано в підручнику до теми "Механічний рух".

6 (Рівень уміння). Скласти задачі за текстом підручника з теми "Кількість теплоти. Теплові машини".

7 (Рівень володіння). Скласти опорний конспект до практичного заняття з теми «Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач» та описати основні положення теми.

8 (Рівень володіння). Дати структурно-компонентну характеристику фізичним задачам з міжпредметним змістом. Використати задачі з тем "Робота і енергія", "Кількість теплоти. Теплові машини", "Світлові явища".

9 (Рівень уміння). Використати процес перетворення (переформулювання) вихідного складу вимог (запитань) задачі. Взяти для аналізу задачі з тем "Механічний рух", "Взаємодія тіл", "Електричне поле".

10 (Рівень уміння). Підібрати систему якісних задач для однієї з тем першого ступеня шкільного курсу фізики й указати напрями активізації розумової діяльності учнів у процесі їх розв'язування.

Як бачимо, систематизований підбір навчально-методичних завдань з методики навчання фізики на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виявляє якість фізичної освіти через вказування вимірників якості методичних знань фахівця.

Отже, результативність якісної фізичної освіти виявляємо через використання прийомів дієвості (пункт 2.1) у процесі відтворення цих завдань перед слухачами аудиторії [384].

Висновковуємо: формалізація методичних знань майбутнього вчителя фізики забезпечує узагальненість пізнання до розв'язання поставленої проблеми з дисципліни «Методика навчання фізики»; надає стислості та чіткості фіксації знань через спеціальну символіку; використовує однозначність символіки (спеціальні символи); формує знакові моделі об'єктів пізнання та замінює вивчення реальних процесів на моделі.

## **Висновки до розділу 2**

У цьому розділі «Інтерпретація методичної компетентності студентів з методики навчання фізики» розкрито питання про основні поняття, явища, процеси і технології дієвості в навчанні майбутнього вчителя фізики, з'ясовано, що

дієвість навчання фахівця педагогічного спрямування Фізика\* реалізує результативність фізичної освіти через спеціальну властивість: виявлення в дії професійних знань, вироблення власного стилю фахової діяльності, звички до навчання впродовж життя.

1. Показано, що дієвість навчання майбутнього вчителя фізики визначається через використання диференційованих технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

2. Сформульовано, методологічні основи представлення результатів пізнавальної (пошукової, практично-дослідної) діяльності студентів в навчанні фізики та методики її викладання і показали, що планування професійних дій націлює на організованість, результативність і цілеспрямованість процесу засвоєння нормативних дисципліни фахового напрямку для майбутнього вчителя фізики.

3. Доведено, що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики відбувається через вияв у дії професійних знань (рис. 2.6).

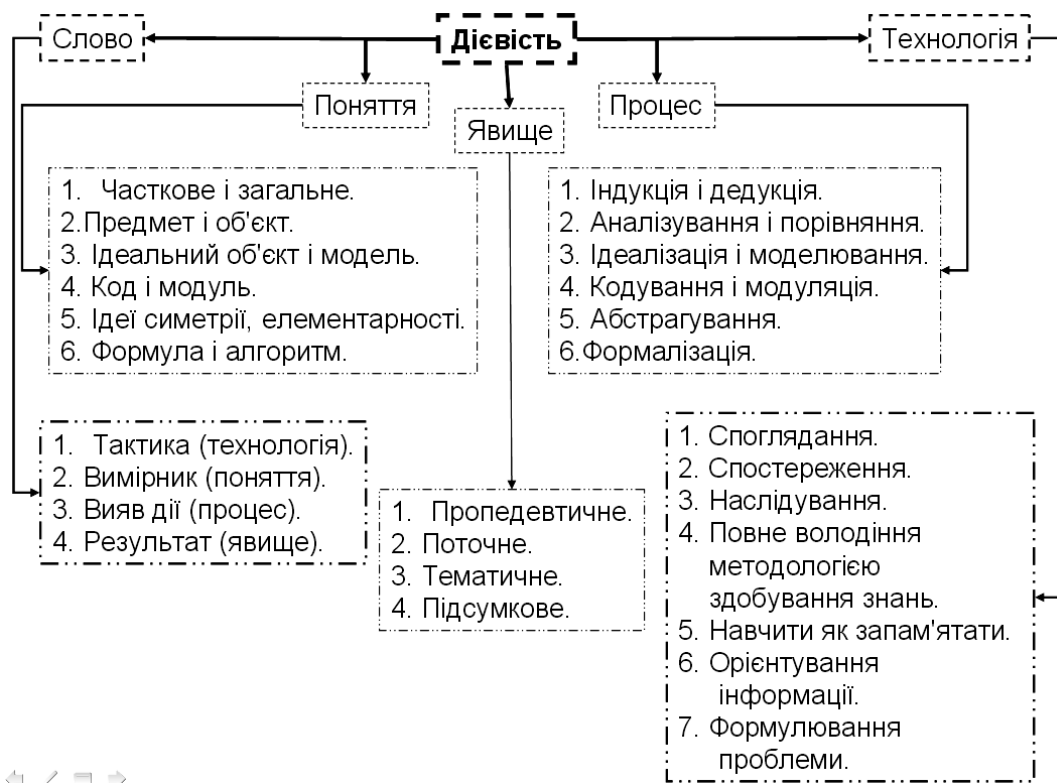


Рис. 2.6. Дієвість як категорія методичної компетентності майбутнього вчителя фізики

4. Узагальнено, що систематизований підбір навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виявляє: якість фізичної освіти через вказування вимірників якості методичних знань фахівця; результативність якісної фізичної освіти — через використання прийомів дієвості (пункт 2.1) у процесі відтворення цих завдань перед слухачами в аудиторії.

5. Здійснено аналіз змісту і структури освіти, який підтверджує актуальність ефективності використання професійних знань на практиці, а також в будь-якій сфері діяльності особистості, особливо в Україні. Відзначили пріоритетність професії вчителя фізико-технологічного профілю на тій підставі, що безпека в навколишньому світі для особистості безпосередньо залежить від її світоглядних переконань.

## РОЗДІЛ 3

### МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

#### 3.1. Використання структурних елементів методичної компетентності у навчанні фізики першокурсників

Основою для якісної і результативної фізичної освіти є взаємозв'язок між теорією і практикою навчання майбутніх фахівців. Теоретико-практичний перехід передбачає використання значних особистісних здатностей до вияву інтелекту в умінні перекодувати теоретичне професійне знання в практичне його застосування. Від теорії до практики застосування знань першокурсників зі шкільної фізики здійснюється під час вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики». У цьому контексті демонструється дієвість теоретико-практичного підходу й поетапність як формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики, починаючи з першого семестру навчання в університеті.

Для того, щоб розкрити методичний аспект дієвості в навчанні першокурсників з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики», опишемо її характеристику [49].

Ми розробили і впровадили цей курс у навчальний процес Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Тип дисципліни: дисципліна природничо-наукової підготовки.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є: поглиблення і систематизація фундаментальних знань з основ фізики.

Міждисциплінарні зв'язки: шкільні курси фізики, хімії, математики.

Програма навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» складається з таких змістових модулів: Змістовий модуль 1. Вступ до спеціальності. Змістовий модуль 2. Механіка. Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика і теплота. Змістовий модуль 4. Електродинаміка. Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі. Змістовий модуль 6. Оптика. Теорія відносності. Змістовий модуль 7. Фізика атома і атомного ядра.

Метою викладання навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є встановлення обсягу знань зі шкільного курсу фізики, які повинен засвоїти майбутній учитель.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є узагальнення та систематизація знань із шкільного курсу фізики; оволодіння студентами методологією здобування знань із шкільного курсу фізики; підготовка першокурсників до сприймання навчальних дисциплін методичної галузі, які розглядатимуть на старших курсах навчання

Студенти повинні:

- знати: структурні особливості різних типів фізичних задач; методи розв'язування фізичних задач; загальну методику розв'язування фізичних задач із використанням аналітичного, графічного, табличного, синтетичного й аналітико-синтетичного методів; зміст шкільних збірників задач з фізики, зміст олімпіадних задач; зміст збірників задач із загальної фізики вищої школи і методичних посібників із розв'язування фізичних задач; освітнє і виховне значення розв'язування задач з фізики в загальноосвітній школі;

- уміти: здійснювати різні способи подання фізичних задач, зокрема рисунком, графіком, схемою, системою рівнянь, моделлю, спостереженням, експериментом, скороченим письмовим записом; розкривати фізичний зміст задачі; раціонально записати умову задачі; відшукувати і вводити додаткові умови; проводити пошуки способів розв'язування задачі і складати загальний план розв'язку; вибирати раціональний спосіб розв'язку задачі; ставити і давати відповіді на запитання як часткового, так і загального характеру; проводити аналіз та оцінку здобутих результатів; складати задачу із заданої теми з використанням сучасних знань; розв'язувати експериментальні задачі; застосовувати у процесі розв'язування задач сучасні засоби навчання; реалізовувати цілі і завдання розв'язування задач із фізики в загальноосвітній школі.

На вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» відводиться 72 години.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Вступ до спеціальності: Тема 1. Основні передумови ефективного навчання фізики.

Змістовий модуль 2. Механіка: Тема 1. Основні положення кінематики. Тема 2. Сила і прискорення. Тема 3. Закони збереження.

Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика і теплота: Тема 1. Основні положення МКТ. Тема 2. Температура та її вимірювання.

Змістовий модуль 4. Електродинаміка: Тема 1. Електричне поле. Тема 2. Електричний струм у різних середовищах. Тема 3. Магнітне поле.

Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі: Тема 1. Гармонічні коливання. Тема 2. Електромагнітні коливання.

Змістовий модуль 6. Оптика. Теорія відносності: Тема 1. Геометрична оптика. Принцип відносності.

Змістовий модуль 7. Фізика атома і атомного ядра: Тема 1. Фізика атомного ядра.

Структурна схема вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» розроблена нами і подана на рис. 3.1, структура дисципліни — у вигляді таблиці 3.1.

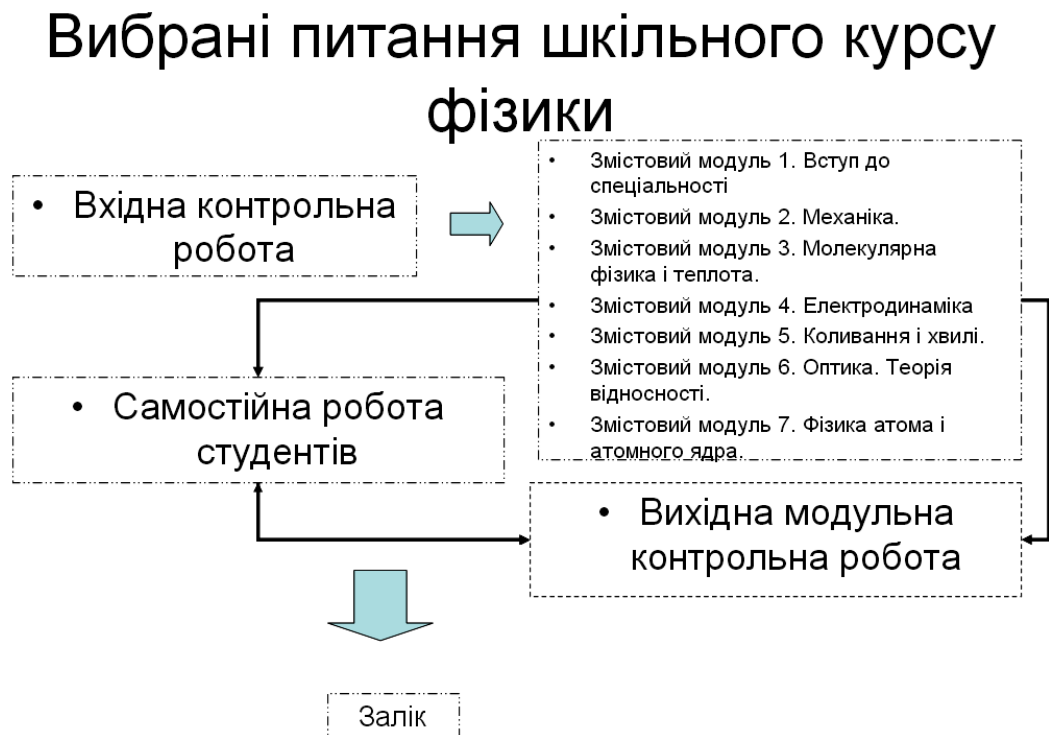


Рис. 3.1. Структурна схема вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики»



Таблиця 3.1

## Структура навчальної дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма						Заочна форма							
	усьо- го	у тому числі					усьо- го	у тому числі						
		л	пз	лз	інд	с.р.		л	п	лз	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1. Вступ до спеціальності														
Тема 1. Основні передумови ефективного навчання фізики.	2	2												
Разом за змістовим модулем 1	2	2												
Змістовий модуль 2. Механіка														
Тема 1. Основні положення кінематики.	3	1				2								
Тема 2. Сила і прискорення.	2					2								
Тема 3. Закони збереження.	5	1		2		2								
Разом за змістовим модулем 2	10	2		2		6								
Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика і теплота														
Тема 1. Основні положення МКТ.	4			2		2								
Тема 2. Температура та її вимірювання.	4			2		2								
Разом за змістовим модулем 3	8			4		4								
Змістовий модуль 4. Електродинаміка														
Тема 1. Електричне поле.	6					6								
Тема 2. Електричний струм у різних середовищах.	6			4		2								
Тема 3. Магнітне поле.	6			2		4								
Разом за змістовим модулем 4	18			6		12								
Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі														
Тема 1. Гармонічні коливання.	6			2		4								
Тема 2. Електромагнітні коливання.	10			2		8								
Разом за змістовим модулем 5	16			4		12								
Змістовий модуль 6. Оптика. Теорія відносності														
Тема 1. Геометрична оптика. Принцип відносності.	8			2		6								
Разом за змістовим модулем 6	8			2		6								
Змістовий модуль 7. Фізика атома і атомного ядра														
Тема 1. Фізика атомного ядра.	10			2		8								
Разом за змістовим модулем 7	10			2		8								
Усього годин	72	4		20		48								

Як бачимо з рис. 3.1. і таблиці 3.1, значна кількість годин дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» орієнтована на самостійну роботу майбутнього вчителя фізики.

Отже, висновковуємо, що є сенс у тому, щоб організувати таку аудиторну діяльність студентів, яка б провокувала їх на самостійну освіту. Це можна зро-

бити на лекційних, практичних і лабораторних (аудиторних) заняттях. Практичних занять з даної дисципліни не передбачено навчальною програмою у чинному навчальному році.

Ми вважаємо це прогалиною, тому що практичне заняття — це вид навчального заняття, на якому викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, формує вміння їх практичного застосування, прищеплює навичку працювати з науково-методичними, психолого-педагогічними, монографічними, періодичними фаховими літературними джерелами, учить опановувати власною методологією здобування знань, — напрямами індивідуального виконання студентами відповідно до сформульованих завдань.

У цьому контексті, проілюструємо організацію практичних занять з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики», які були попередніми навчальними роками передбачені, що провокує майбутнього вчителя фізики на самостійну освіту.

Ми рекомендуємо, щоб кожне практичне заняття з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» мало таку структуру:

- два теоретичних питання з шкільного курсу фізики, які обирають за рівнем складності якості знань;
- диференційовані фізичні задачі;
- навчально-методичні завдання, у яких вміщені завдання на розвиток пошуково-творчого мислення студентів;
- додаткові фізичні завдання та задачі, розраховані на вищий рівень засвоєння навчального матеріалу, для поглиблення набутих навичок, формування наукового світогляду студентів, а також навчально-методичні завдання на вміння використовувати набуті знання на практиці;
- рекомендовані до опрацювання літературні джерела за відповідними фундаментальними розділами фізики (Механіка, Молекулярна фізика й тепло-та, Електродинаміка, Коливання й хвилі, Оптика, Фізика атома й ядра), які допоможуть студентам самостійно підготуватись до практичного заняття і опанувати позааудиторну діяльність.

Сценарій методичних рекомендацій щодо якісної підготовки до практичного заняття з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» подаємо для студентів як алгоритм практичної діяльності:

- уважно перечитай лекційний матеріал з конкретної теми практичного заняття;
- ознайомся із методичними розробками практичних занять;
- відшукай у бібліотеках, читальних залах, домотеках літературні, Інтернет-, медіа-джерела з інформацією, яка стосується теми практичного заняття;
- детально ознайомся з теоретичними питаннями шкільного курсу фізики, основне законспектуй у зошит з практичних занять;
- розв'яжи фізичні задачі, які запропоновані в розроблених методичних рекомендаціях до практичного заняття, проаналізуй відповіді, визнач основну послідовність розв'язку;
- сконцентруй творчий потенціал на розгляді фізичних і навчально-методичних завдань, занотуй основні ідеї у зошит з практичних занять;
- скеруй основну пошуково-творчу енергію на додаткові завдання і задачі, які потребують максимум уваги та натхнення;
- переглянь конспект практичного заняття, зроби узагальнювальний висновок;
- переглянь опрацьовані літературні, Інтернет-, медіа-джерела: занотуй основні бібліографічні дані про джерело (автор, назва, сторінка та інше); з'ясуй, що зацікавило, які виникли запитання.

#### Практичне заняття № 1 (2 год.)

Вступ. Основні передумови ефективного навчання фізики

##### *План:*

1. Основні якісні характеристики процесу навчально-пізнавальної діяльності.
2. Освітня доктрина та освітнє середовище — основні передумови ефективного навчання фізики.
3. Технологічний аспект управління процесом навчально-пізнавальної діяльності:

а) врахування факторів, що впливають на проектування еталонів контролю у навчанні;

б) методика забезпечення еталонних вимог у навчанні фізики;

в) цільова програма як засіб управління процесом навчання фізики.

4. Практичні завдання:

– скласти опорний конспект за теоретичними питаннями заняття — виокремити головне, зробити блок-схему взаємопов'язаних елементів, написати узагальнювальний висновок;

– зі шкільного підручника з фізики для 7 класу вибрати до кожного вимірника якості знань вправу або задачу, завдання;

– за цим же підручником обрати довільну тему (параграф) і спроектувати її на рівень якості засвоєння згідно із чинною навчальною програмою з фізики.

Практичне заняття № 2 (2 год.)

Вибрані питання “Механіка”: Основи кінематики

*План:*

1. Рівноприскорений рух. Вільне падіння тіл.
2. Рівномірний рух колом. Криволінійний рух.
3. Розв'язати задачі:

1 (Рівень володіння). Тепловоз потяга, що рухається горизонтальною ділянкою дороги, розвиває силу тяги 150 кН. Визначте силу опору рухові, якщо на ділянці 600 м його швидкість збільшилася від 32,4 км/год. до 54 км/год. Маса потяга 1000 т. Побудуйте графік залежності проекції прискорення від часу.

2 (Рівень уміння). Вільно падаюче тіло за останню секунду падіння пролітає 15м. З якої висоти воно впало й скільки часу тривало падіння?

3 (Рівень володіння). Якою буде перша космічна швидкість для Сатурна, якщо його радіус 60000 км, а прискорення вільного падіння біля поверхні планети:  $11,37 \text{ м/с}^2$ .

4 (Рівень володіння). Визначити масу Сонця, вважаючи, що швидкість обертання Землі навколо Сонця 30 км/с, а радіус земної орбіти  $1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$ .

5 (Рівень володіння). Першу чверть шляху мотоцикліст проїхав із швидкістю 10 м/с, другу — зі швидкістю 15 м/с, третю зі швидкістю 20 м/с і останню чверть — із швидкістю 5 м/с. Знайти його середню швидкість на всьому шляху.

6 (Рівень володіння). Реактивний літак починає посадку на аеродром із швидкістю 576 км/год. Через скільки секунд літак зупиниться, рухаючись з прискоренням  $8 \text{ м/с}^2$ ? Який шлях він пройде за цей час?

4. Розглянути завдання:

4. Розповідаючи про відносність руху, учні висловили такі ідеї:

- а) положення тіла в різних системах відліку різне;
- б) положення тіла не залежить від системи відліку;
- в) швидкість руху в різних системах відліку, які рухаються одна відносно одної, різна;
- г) швидкість руху в різних системах відліку, які рухаються одна відносно одної, однакова;
- д) час, що необхідний для плавця, щоб переплисти річку, залежить від її течії;
- е) час, що необхідний для плавця, щоб переплисти річку, не залежить від її течії.

Чи з усіма твердженнями Ви згодні? Чому?

5. Вчитель: Чи є система відліку, що пов'язана із Землею, інерціальною?

Учень: Так, є. Це підтверджують приклади, що наведені у шкільному підручнику з фізики.

Чи згодні Ви з думкою учня?

6. Яке визначення системи відліку найбільш повно відображає суть цього поняття?

- а) в якій виконується закон інерції;
- б) яка пов'язана із Землею;
- в) яка пов'язана з прямолінійно та рівномірно рухомими тілами;
- г) яка пов'язана з Сонцем;
- д) яка пов'язана з вільним тілом.

5. Додаткові задачі та завдання з посібника: Атаманчук П.С. Збірник задач з фізики / П.С. Атаманчук, А.А. Криськов, В.В. Мендерецький; за ред. П.С. Атаманчука. — К. : Школяр, 1996. — 304 с.: №№ 169, 117, 167.

7. Наведіть і опишіть установки для трьох прикладів демонстраційно-експериментальної підтримки теми “Основи кінематики” з метою ефективного сприймання учнями нового навчального матеріалу.

#### Практичне заняття № 3 (2 год.)

#### Вибрані питання “Механіка”: Основи динаміки

##### *План:*

8. Закон всесвітнього тяжіння. Рух штучних супутників.

9. Рух тіла під дією декількох сил.

10. Розв’язати задачі:

1 (Рівень розуміння). Визначте масу тіла, якщо сила 500 Н надає йому прискорення  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Визначте переміщення тіла за 30 с руху зі стану спокою.

2 (Рівень володіння). Визначте силу, під дією якої тіло масою 500 кг рухається по прямолінійній ділянці шляху, якщо рівняння руху має вигляд  $x = 3t + 0,4 t^2$ .

3 (Рівень володіння). Автомобіль масою 3 т рухається зі швидкістю 18 км/год. і під час гальмування зупиняється, пройшовши шлях 25 м. Визначте силу гальмування.

4 (Рівень уміння). Хлопчик з’їжджає на санках з гірки висотою 20 м. Знайти швидкість санчат у кінці спуску, якщо кут нахилу гірки  $30^\circ$ , коефіцієнт тертя 0,01.

5 (Рівень володіння). На якій мінімальній відстані від роздоріжжя потрібно розпочати гальмування у червоному світлі світлофора, якщо автомобіль рухається з швидкістю 100 км/год., а коефіцієнт між шинами й дорожнім покриттям дорівнює 0,4?

6 (Рівень володіння). Щоб розтягти пружину на 2,5 см, потрібно прикласти силу 1 Н. Яку роботу треба виконати, щоб збільшити деформацію пружини від 6 до 10 см?

7 (Рівень уміння). Санки масою 20 кг тягнуть озером, що замерзло, прикладаючи силу 8 Н під кутом  $60^\circ$  до горизонту. Визначте прискорення санок. Тертя не враховувати.

4. Розглянути завдання:

11. Часто говорять, що існує дві дії сил: статистична дія, яка проявляється в деформації, та динамічна дія, яка проявляється в прискоренні. Чи правильно це?

12. У науково-популярній літературі іноді читаємо таке твердження: “Вага земної атмосфери дорівнює  $5,15 \cdot 10^{19}$  Н”. Яку грубу помилку допущено в цьому твердженні? Як потрібно його виправити?

13. На всіх рисунках зображено, що сили прикладають до однієї й тієї ж точки тіла. Чи правильно це? Чи можна силу тертя, зокрема, прикладати до центру тяжіння тіла?

5. Додаткові завдання та задачі з посібника [9]: Атаманчук П.С. Збірник задач з фізики / П.С. Атаманчук, А.А. Криськов, В.В. Мендерецький; за ред. П.С. Атаманчука. — К. : Школяр, 1996. — 304 с.: №№ 196, 198, 200.

- Припустимо, що кінь тягне воза. Тоді віз тягне назад коня з такою самою силою, з якою кінь тягне віз уперед. Але як же вони все ж таки рухаються? Поясніть, у чому полягає парадокс задачі про коня та віз.

Ми наголошуємо, що таким чином розроблені методичні плани практичних занять, за диференційованими рівнями засвоєння матеріалу, сприяють залученню всіх студентів до активного виявлення фізичних знань у дії, — якісно-результативної фізичної освіти.

У позааудиторній діяльності долучення до навчання майбутніх учителів фізики здійснюємо через провокацію дій на виконання самостійної роботи (таблиця 3.2), розроблення навчально-методичних проєктів — індивідуальних пошуково-дослідних робіт першокурсників (табл. 3.3).

Ми вперше розробили і впровадили цей методичний матеріал для дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики».

Окремі питання самостійної роботи з дисципліни  
«Вибрані питання шкільного курсу фізики»

№ з/п	Питання	К-ть год.	Тип представлення результату
Механіка			
1.	Нерівномірний рух. Прискорення. Рівномірне обертання тіла колом. Доцентрове прискорення. Початкові відомості про обертання твердих тіл. Властивість тіл, що обертаються, зберегти орієнтацію у просторі. Рух на обертовому тілі.	2	Пропедевтичний
2.	Сила й прискорення. Перший, другий і третій закони Ньютона. Додавання рухів.	2	Пропедевтичний
3.	Рух тіл під дією сили тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала. Поле тяжіння. Сила тяжіння й прискорення вільного падіння. Рух тіл у полі тяжіння Землі. Штучні супутники Землі.	2	Пропедевтичний

Таблиця 3.3

Проектовані напрямки індивідуальних пошуково-дослідних  
робіт з основ механіки

№ з/п	Зміст пошуково-дослідної роботи (Поточний тип представлення результату діяльності)
1.	Кінематика космічних рухів.
2.	Рух відносно різних систем відліку.
3.	Приклади застосування законів Ньютона.
4.	Дослідження фізичного змісту понять “Маса й вага тіла” та “Густина й питома вага тіла”.
5.	Деформація тіла, що рухається з прискоренням.
6.	Руйнування тіл, що рухаються.
7.	Опір середовища. Падіння тіл у повітрі.
8.	Дослідження різних випадків рівноваги тіла під дією сили тяжіння. Прості механізми. Гвинт і клин .
9.	Загальний характер закону збереження енергії в механічних процесах.
10.	Потужність, бистрохідність та розміри механізмів. Розрахунок потужності механізмів.
11.	Політ кулі та снарядів.
12.	Дослідження криволінійного руху: розрив механізмів, “Американські гірки”, рух планет.
13.	Дослідження криволінійного руху: деформація тіла, що рухається колом, доцентрова та відцентрова сили.
14.	Рух у неінерціальних системах відліку й сили інерції.
15.	Гідростатика: тиск води в морських глибинах, спливання бульбашок, тіла, що лежать на дні посудини.
16.	Аеростатика. Фізіологічна дія пониженого тиску повітря.
17.	Закон Архімеда для газів.
18.	Застосування стиснутого повітря в техніці.
19.	Гідродинаміка й аеродинаміка. Рідина в неінерціальних системах відліку.
20.	Реакція рухомої рідини та її використання.
21.	Балістичні ракети.
22.	Політ ракети з Землі.
23.	Опір повітря та опір води.
24.	Ефект Магнуса й циркуляція в гідро-, аеродинаміці.
25.	Турбулентність у потоці рідини та газу. Латентна течія.



З таблиць 3.2 і 3.3 висновкуємо, що майбутній вчитель фізики має можливість на активну пошукову діяльність, яка побудована на тактиці навчання: спостереження, наслідування, повне володіння методологією здобування знань, як запам'ятати, орієнтування інформації. Звичайно, найвищим проявом дієвості в навчанні з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» буде формулювання проблеми.

Результатом навчання майбутнього вчителя фізики з цієї дисципліни буде пропедевтичний і поточний типи їх представлення.

Ми впевнені: типи представлення результатів навчання з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» розгортають дієвість як явище фізичної освіти для майбутнього вчителя фізики.

Одним із вимірників результативності навчання з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» виступає його дієвість (є ще ефективність і оперативність), яка визначається кількісними і якісними шкалами оцінювання рівнів обізнаності майбутніх учителів фізики.

Отже, використання структурних елементів методичної компетентності у навчанні фізики першокурсників пролягає через упровадження вимірника вияву дії, орієнтованої на результат. Методична компетентність майбутнього вчителя фізики розгортається через структурні елементи дієвості в навчанні, як-от: вимірник, результат, вияв дії, тактика.

Отже, з першого семестру навчання в університеті за напрямком підготовки Фізика\*, майбутні вчителі фізики долучаються до виявлення в дії фізичних знань, отриманих зі шкільних лав, з подальшою проекцією їх на перетрансформацію в спеціальні методичні.

Ми наголошуємо: це здійснюється через систематичні тактичні прийоми дієвості в навчанні і типи представлення результатів пошукової діяльності майбутніх учителів фізики (пункт 2.1.). Дисципліна «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є пропедевтичним курсом на подальше вивчення нормативних дисциплін і, тим самим, забезпечує міцний фундамент у розбудові результативної фізичної освіти через вироблення здатностей майбутнього фахівця до практичного виявлення професійних знань у дії.

### **3.2. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на молодших курсах навчання в університеті**

Навчання в університеті на першому і другому курсах мають деякі особливості. Студенти адаптуються до навчання у вищому закладі освіти і вчаться трансформувати предметні знання в професійні новоутворення, формувати методологію здобування фахових знань. Що ж до напрямку підготовки Фізика\*, то майбутні вчителі фізики готуються до проходження активної педагогічної практики на третьому, четвертому курсах навчання в університеті.

Ми впевнені : упродовж першого і другого курсів навчання в університеті, майбутні фахівці здобувають здатності особистісних і компетентнісних якостей. Ці якості забезпечуються вивченням дисциплін циклу професійної та практичної підготовки майбутнього вчителя фізики, (нормативна чи вибіркова частини циклу підготовки).

Однією з таких дисциплін для напрямку підготовки Фізика\* є навчальна дисципліна «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», яку студенти вивчають на другому і третьому університетських курсах.

Ми вперше розробили і впровадили цей курс в навчальний процес для напрямку підготовки Фізика\*, у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (табл. 3.4-3.5., рис. 3.2).

Розглянемо основну характеристику дисципліни з метою ілюстрування, як здобувачі вищої освіти мають змогу формувати методичну компетентність [444].

1. Ідентифікація. Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики, 0402 Фізико-математичні науки.

2. Опис (анотація).

У цьому курсі чітко окреслюється престижність педагогічної діяльності, спрямованої на підготовку майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Основний лейтмотив у підготовці майбутніх учителів — оволодіння такою методологією впливу на процедуру навчання, що гарантовано забезпечує можливість опанування науковими та прикладними основами фізики на дієвому (а не формальному) рівні. Ця концепція є провідною в діяльності колективу кафедри

методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, теоретична ідея стала домінуючою під час виконання науково-дослідних проєктів за лінією функціонування наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» та наукової лабораторії «Управління навчально-пізнавальною діяльністю», а також унаслідок здійснення чинних наукових досліджень у рамках виконання держбюджетної теми «Інноваційні технології формування фахівця в умовах особистісно орієнтованого навчання та ступеневої освіти».

Зміст дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей  
майбутнього учителя фізики»:

1. Структура освітньої доктрини.
2. Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості.
3. Технологічна схема формування базових людських якостей.
4. Процедура формування предметних і професійних компетенцій.
5. Механізм виявлення та забезпечення компетентностей.
6. Забезпечення гарантованої результативності в навчанні.
7. Моделювання пізнавальної діяльності тих, хто навчається.
8. Пріоритетні напрямки наукової діяльності.

3. Тип. Цикл професійної та практичної підготовки, вибіркова частина циклу; дисципліна, яку встановлює університет; форма навчання — денна.

4. Термін вивчення: четвертий і п'ятий семестри (табл. 3.4).

5. Фізико-математичний факультет. Всього годин — 126 (аудиторні — 60; позааудиторні — 66).

6. Викладацький склад. Викладачі, що працюють на постійній основі:

Семерня О.М. — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі.; Сумісники: Дінділевич Є.М. — асистент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі. Дмитрук С.І. — асистент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі.

## Структура дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики»

<p style="text-align: center;"><b>Четвертий семестр: (20 год. аудиторних; 22 год. самостійна робота)</b> Види теоретичної і практичної підготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекції;</li> <li>- практичні заняття;</li> <li>- лабораторні заняття;</li> <li>- модульна контрольна робота.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>П'ятий семестр: (40 год. аудиторних; 44 год. самостійна робота)</b> Види теоретичної і практичної підготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекції;</li> <li>- практичні заняття;</li> <li>- лабораторні заняття;</li> <li>- модульна контрольна робота.</li> </ul>	<p>10 год. – 10 год. 1 год.</p> <p>– 10 год. 30 год. 2 год.</p>
--	---

7. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» розроблена нами (рис. 3.2).

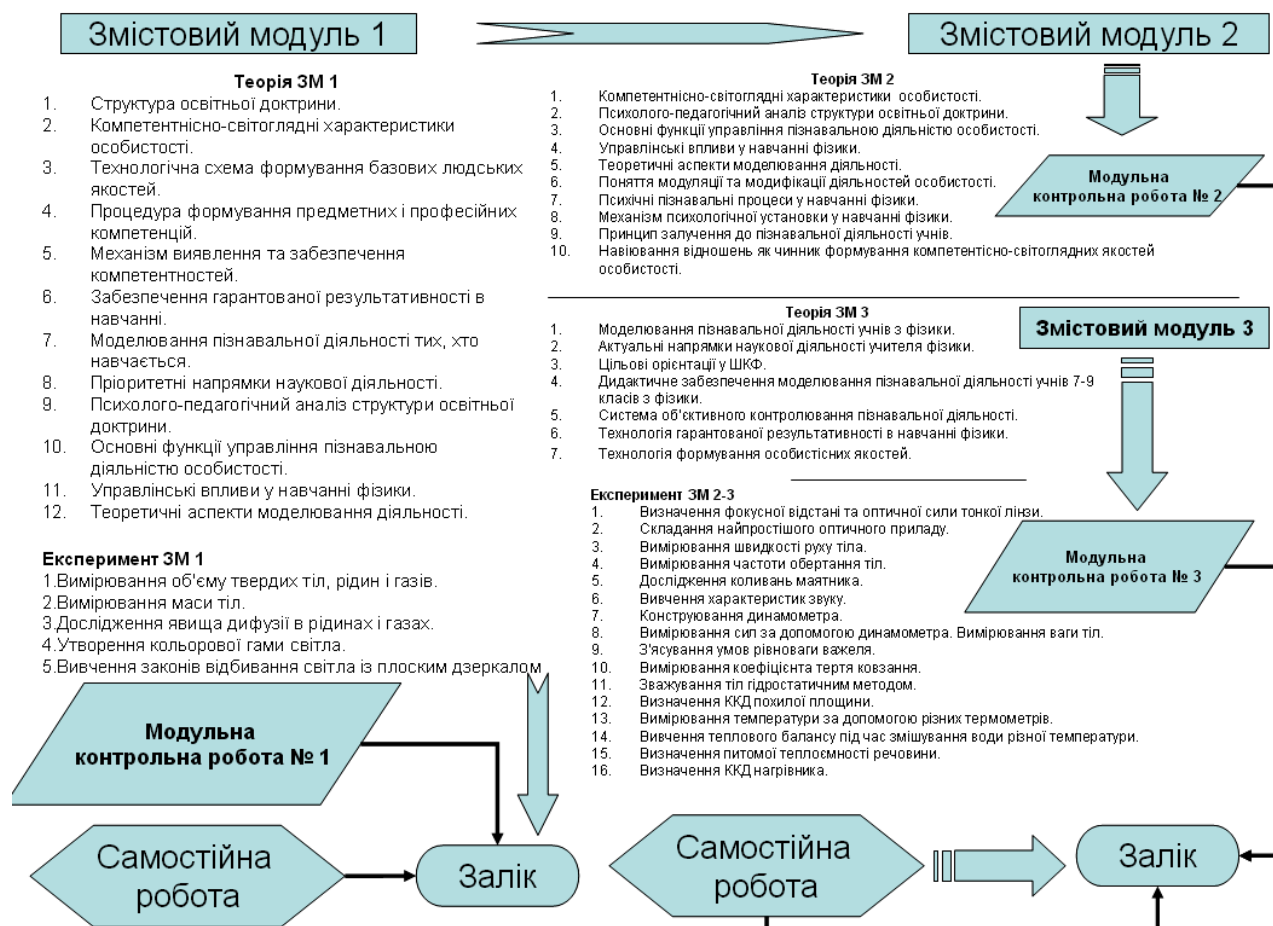


Рис. 3.2. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики»

8. Мета дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики»: особистісна цілезорієнтованість процедури навчання та компетентнісно-світоглядні методики й технології її розгортання.

Ми визначили, що основні завдання дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» це:

- Визначити механізми зорієнтованості освітньої доктрини на термінальні цінності, тобто такі, які визначають, формують чи складають мету життя індивіда.
- Розмежувати терміни компетенції та компетентність тих, хто навчається.
- Детермінувати компетентнісно-світоглядні характеристики особистості.
- Уміти поєднувати в навчанні фізики раціонально-логічний та емоційно-ціннісний стилі діяльності.
- Сформувати цілісне педагогічне кредо майбутнього фахівця з фізики.
- Зорієнтувати навчання курсу на прогнозовані предметні та професійні компетенції в змодельованих і реальних фахових умовах (ця діяльність і є засобом виявлення міри набутих індивідом компетентностей, тобто показника досягнення прогнозованих результатів навчання).
- Залучати студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності: щоб “теоретик” більше практикував, а “емпірик” більше теоретизував.
- Навіювати відношення студентів до об’єкта пізнання.
- Використовувати принцип динамічного балансу раціонально-логічного й почуттєво-емоційного, який сприяє формуванню в студентів власного педагогічного кредо.
- Формувати методичну компетентність через вияв у дії професійних знань.

Студент повинен знати, відповідно до означених рівнів якості у цільовій програмі, які ми розробили (табл. 3.5).

9. Методи викладання дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики»: проблемний, пошуковий, дослідницький, комбінований.

10. Методи оцінювання.

Фронтальний, індивідуальний, груповий, комбінований; оперативний, точний, тематичний, підсумковий; самоконтроль.

11. Мова викладання — українська.

Таблиця 3.5

Цільова навчальна програма дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики»

№	Зміст дисципліни	Рівень якості знань / заняття	Рівень якості знань / Підсумковий контроль
1.	Структура освітньої доктрини.	Володіння	Переконання
2.	Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості.	Розуміння	Уміння
3.	Технологічна схема формування базових людських якостей.	Розуміння	Уміння
4.	Процедура формування предметних і професійних компетенцій.	Розуміння	Уміння
5.	Механізм виявлення та забезпечення компетентностей.	Володіння	Переконання
6.	Забезпечення гарантованої результативності в навчанні.	Уміння	Уміння
7.	Моделювання пізнавальної діяльності тих, хто навчається.	Володіння	Переконання
8.	Пріоритетні напрямки наукової діяльності.	Наслідування	Звичка

Аналізуючи характеристику дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», робимо висновок про те, що це становить поточний тип представлення пізнавальної діяльності майбутніх вчителів фізики у нормативному курсі «Методики навчання фізики».

Отже, ми інноваціювали, що навчальна дисципліна «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» формує в студентів поточне представлення результатів пізнавальної діяльності з нормативного курсу «Методика навчання фізики», тоді як навчальна дисципліна «Вибрані питання шкільного курсу фізики» розвиває уміння пропедевтично представляти результати пізнавальної діяльності майбутнього учителя фізики (див. пункт 3.1).

Ми вважаємо: дієвість як явище результативної фізичної освіти чітко окреслюється вивченням дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» тому, що зміст її ілюструє престижність педагогічної діяльності, спрямованої на підготовку майбутніх учителів фізико-

технологічного профілю. Основною ідеологією у підготовці майбутніх учителів фізики з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» є ідея про оволодіння такою методологією впливу на процедуру навчання, що гарантовано забезпечує можливість опанування науковими та прикладними основами фізики на дієвому (а не формальному) рівні. Ця навчальна дисципліна передує вивченню нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» (шостий семестр університетського освітнього процесу), яка може становити тематичний тип представлення результату пізнавальної діяльності майбутніх вчителів фізики.

З метою підтвердження цієї гіпотези продемонструємо і, згодом, проаналізуємо основні управлінські впливи на дієвість навчання: психологічна установка, залучення і навіювання ставлення.

Психологічна установка провокує майбутнього вчителя фізики до активного виявлення професійного знання з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» через її сутність: це ступінь розвитку психіки суб'єкта фізичної освіти, що передує свідомості, готовність до певної активності (у нашому разі до пізнавальної активності), яка сформована (викладачем або ж самим майбутнім фахівцем) на підсвідомому рівні.

Активним впровадженням методології формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» є технологія залучення студентів до навчально-методичного пізнання із використанням мультимедії.

Для проведення семінарських і практичних занять інформаційні технології використовують не так часто. Проте, як виявив аналіз літературних джерел (розділ 1), для підвищення результативності навчання майбутнього фахівця варто впроваджувати медіа технології навчання.

У процесі проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» ми використовуємо комп'ютерні презентації, які розроблені студентами, з метою навчити як виявляти в дії практичні знання з напрямку підготовки Фізика\*. Використання

комп'ютерних презентації на кожній з макрочастин практичного заняття з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» має свої особливості залучення студентів до професійної діяльності, тому, що здійснюють унікальний управлінський вплив на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Наприклад, у вступній частині проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», — комп'ютерні презентації використовуємо для повторення вивченого раніше матеріалу.

Розглянемо, як студенти третього курсу (33 ФІ група, 2012-13 н.р.) фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка за напрямом підготовки Фізика\* застосовують мультимедійні засоби на прикладі практичного заняття з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики».

#### Практичне заняття № 1 (2 год.)

Вступ. Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

- 1 (Рівень володіння). Предмет, мета та завдання курсу загальної педагогіки.
- 2 (Рівень володіння). Структура та галузі педагогічної науки.
- 3 (Рівень володіння). Актуальні проблеми розвитку дидактики.
- 4 (Рівень володіння). Фізика як природнича наука. Її завдання та цілі навчання в загальноосвітньому закладі освіти.

*План:*

1. Вступ до спеціальності.
- 2 (Рівень переконання). Доповідь за тематикою компетентнісно-світоглядних характеристик особистості (7-15 хвилин із комп'ютерною презентацією, слайд-шоу).

З метою ілюстрації фрагменту сценарію практичного заняття з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», ми пропонуємо уривок доповіді студентки Віри Копань. Вона використо-



вує PRT-SC слайди комп'ютерної презентації під час цієї доповіді. Тему доповіді завчасно-напередодні, визначила і узгодила викладач практичного заняття (О.М. Семерня). Тема доповіді є «Дидактичні аспекти викладання фізики стандартизованими засобами навчання в 11 класі».

У цій доповіді Віра Копань теоретично обґрунтувала методичні основи організації та проведення навчального процесу з фізики, управління навчальним процесом з фізики у старших класах (рис.3.3).

Ключові слова доповіді: стандартизовані засоби навчання, дидактичні матеріали з фізики, стандартна, академічна й профільна фізична освіта, управління пізнанням з фізики.

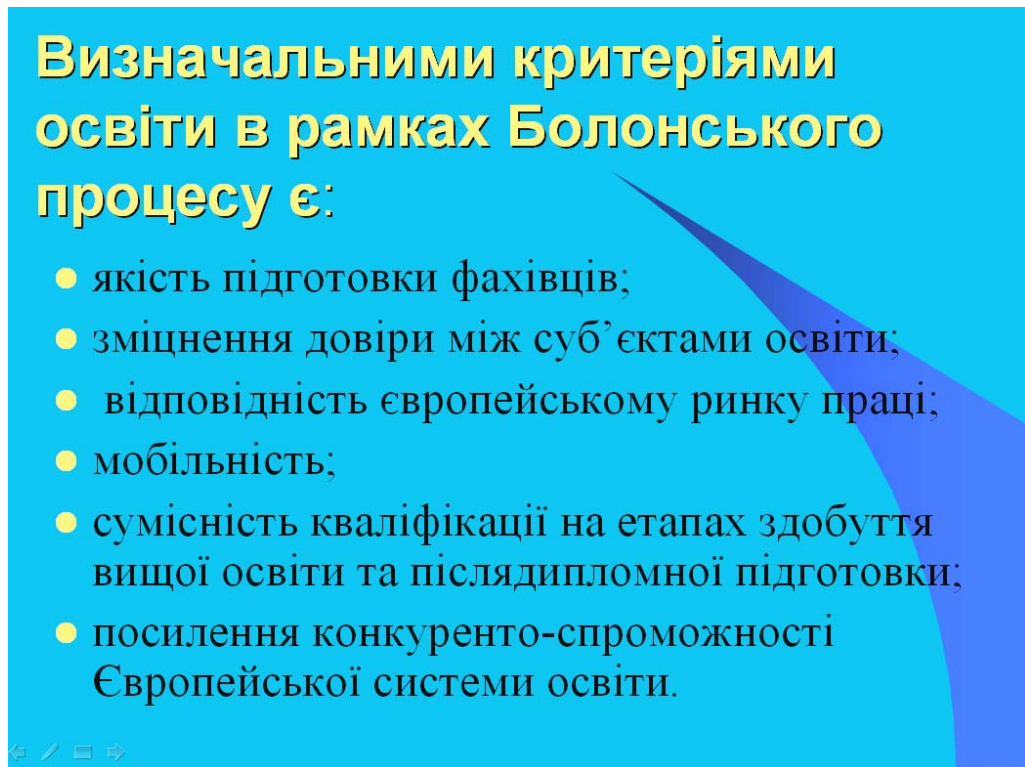


Рис. 3.3. PRT-SC слайда доповіді Віри Копань (33-ФІ групи) із текстом

Метою доповіді В. Копань є теоретичне обґрунтування впливу використання дидактичних матеріалів з фізики на формування творчої особистості учня в 11 класі.

Завдання доповіді В. Копань — висвітлити можливості використання стандартизованих вимірників якості фізичних знань для 11 класу згідно із чинними фізичними стандартами середньої освіти, академічного та профільного рівнів навчання фізики [306].

Продовження заняття на тему «Вступ. Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості» з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» відбувається виконанням практичної частини.

*Практична частина (розв'язування завдань фахового спрямування)*

1 (Рівень уміння). Укласти список літературних джерел за тематикою індивідуальних науково-дослідних завдань для студентів із метою підготовки матеріалів статті за фахом.

2 (Рівень уміння). Розробити сім фізичних задач за темою «Механічний рух» (основна школа) на змістове виявлення предметних компетентностей учнів.

Тут ми використовуємо комп'ютерну презентацію про алгоритми розв'язування фізичних задач (рис. 3.4, 3.5).



Рис. 3.4. PRT-SC слайдів комп'ютерної презентації про розв'язування фізичних задач

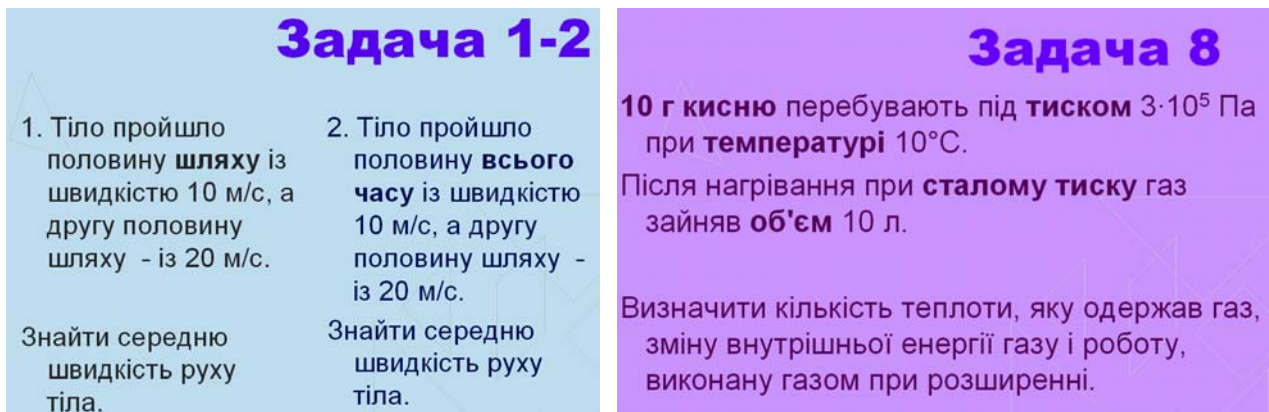


Рис. 3.5. PRT-SC слайдів комп'ютерної презентації з текстами фізичних задач

Наступний етап практичного заняття на тему «Вступ. Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості» з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» — це розв'язання студентами навчально-методичних завдань для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Наприклад. 1 (Рівень уміння). Скласти й розв'язати дві творчі фізичні задачі з теми «Механічний рух» (основна школа).

Отже, вперше означено: використання і комбінування мультимедійних із традиційними засобами навчання з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» формує методичні компетентності майбутнього фахівця через провокування на вияв у дії професійного знання і його оприлюднення в аудиторії слухачів-студентів.

Ми впевнені: навіювання ставлення, як ступінь розвитку психіки індивіда (майбутнього вчителя фізики), яка характеризує експериментальні набутки світоглядного та методологічного характеру до об'єкту пізнання (методика навчання фізики), уможливорює мотивацію студентів на вивчення дисципліни «Методика навчання фізики» через упровадження розв'язування експериментальних завдань і задач.

До прикладу, сконструювати фізичний прилад чи установку за тематикою простих механізмів та організувати проведення фрагменту уроку фізики «Золоте правило механіки. Прості механізми» для учнів основної школи.

Уперше: ми провокуємо студентів на конструювання фізичного приладу й організацію уроку фізики «Золоте правило механіки. Прості механізми». Вияв професійних якостей майбутнього вчителя фізики відбувається через проведення фрагменту уроку.

У процесі проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» ми маємо змогу спонукати студентів виявляти професійні якості і здобувати нові професійні знання через управлінські впливи, такі як установка, залучення, навіювання ставлення.

Вимірювання результатів такої пізнавальної діяльності майбутнього фахівця з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» реалізується через оцінювання процесу вияву професійних знань у дії.

Отже, правомірно зробити висновок, що нормативна дисципліна «Методика навчання фізики», яка вивчається після дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», визначає уміння майбутніх фахівців тематично представляти результат пізнавальної діяльності.

### **3.3. Підготовка студентів до проходження активної педагогічної практики в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики»**

У процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» студенти виконують ряд навчально-методичних завдань, які завчасно готують дома [334]. Це сприяє підготовці майбутнього вчителя фізики до проходження активної педагогічної практики в школах, яка впроваджується на четвертому курсі навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\*.

Ми розробили і впровадили, до прикладу [334], навчально-методичні завдання, які пропонуються студентам для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

1. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект вступного уроку фізики.

2. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики 7 класу:

- а) наукові методи вивчення природи;
- б) фізичні величини. Вимірювання фізичних величин.

3. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку-лабораторної роботи з фізики:

- а) визначення ціни поділки шкали вимірювального приладу;
- б) вимірювання часу;

- в) вимірювання лінійних розмірів тіл і площі поверхні;
  - г) вимірювання об'єму твердих тіл, рідин і газів.
4. Провести фрагмент уроку-презентації лабораторної роботи.
  5. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку-лабораторної роботи з фізики:
    - а) визначення швидкості руху тіла;
    - б) вимірювання частоти обертання тіл;
    - в) дослідження коливань маятника;
    - г) вивчення характеристик звуку.
  6. Розробити презентацію теми «Колівальний та обертальний рухи» (евристичний урок).
  7. Провести відкритий урок фізики.
  8. Придумати задачу-парадокс, продемонструвати розв'язок.
  9. Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів складати опорні сигнали та конспекти. Наведіть приклад опорного сигналу, який Ви розробили для вивчення теми «Тиск».
  10. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:
    - а) закон Паскаля; б) атмосферний тиск; в) закон Архімеда.
  11. Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих лабораторних робіт і демонстрацій з теми «Тиск» і розробити узагальнювальну блок-схему.
  12. Виготовити саморобний прилад з теми «Закон Архімеда» для проведення демонстраційного експерименту.
  13. Використати шкільний підручник і придумати завдання для інтелектуальної вікторини, провести її.
  14. Провести науковий аналіз теми «Теплові явища».
  15. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:
    - а) тепловий стан тіл. Температура;
    - б) внутрішня енергія та способи її зміни.

16. Проаналізувати чинну шкільну програму хімії в аспекті рекомендованих суміжних міжпредметних тем про теплові явища природи та розробити узагальнювальну блок-схему.

17. Сконструювати модель (комп'ютерну модель) теплового двигуна та застосувати під час проведення фрагменту уроку за цією тематикою.

18. Описати світоглядні положення, які формують предметні компетенції учнів з фізики.

19. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

а) закон Кулона;

б) закон Ома для ділянки кола;

в) електромагнітна індукція. Гіпотеза Ампера.

20. Змоделювати комп'ютерну презентацію фрагменту евристичного уроку фізики на тему «Електризація тіл» і провести.

21. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

а) Фотометрія. Сила світла; б) Дисперсія світла.

22. Самостійно проаналізувати й встановити міжпредметні зв'язки фізики з математикою для світлових явищ і розробити узагальнювальну методичну блок-схему.

23. Розробити авторський експериментальний дослід на тему «Плоске дзеркало» і провести його.

Як бачимо з прикладів, кожне навчально-методичне завдання містить дієвість, яка спонукає майбутнього вчителя фізики до активізації дій: змоделювати, спроекувати, проаналізувати, розробити, створити, провести, підготувати, виготовити тощо.

Ми впевнені, що така дієвість закликає здобувача вищої освіти до виявлення в діях професійних знань через їх оприлюднення в аудиторії слухачів (тематичне представлення результату пізнавальної діяльності майбутнього фахівця).

На кожному практичному занятті з дисципліни «Методика навчання фізики» майбутній учитель фізики має змогу залучитись у професійну сферу діяль-

ності через проведення рольової гри «Я — вчитель фізики». Завчасно підготовлений сценарій уроку фізики допомагає в цьому.

Ми пропонуємо студентам використовувати опорні конспекти, сигнали, структурні схеми вивчення теми, алгоритми аналізів тем для підготовки до конкретного уроку фізики.

Наприклад, загальновідома форма оформлення плану-конспекту уроку фізики допомагає студентам освоїти нормативні вимоги до оформлення документів учителя фізики в майбутній професії і формує здатність кодувати та модулювати дії в практичній педагогічній діяльності. Оприлюднення професійної діяльності відбувається в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики».

Ми впевнені, що вміння проектувати за формою план-конспект уроку фізики (містить основні структурні елементи: коди і модулі), — дозволяє реалізувати можливість формування у майбутнього вчителя фізики методичної компетентності, здатності моделювати авторське заняття з фізики.

Ми впевнені: алгоритм проведення науково-методичного аналізу теми шкільного курсу фізики формує в майбутнього вчителя методичну компетентність, таку як здатність аналізувати дії в практичній педагогічній діяльності. Ми розробили цей алгоритм і впровадили його у вигляді навчально-методичних завдань для практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» [6].

Науково-методичний аналіз теми шкільного курсу фізики:

Науково-методичний аналіз теми шкільного курсу фізики проводиться з точки зору основних цілей загальної і часткової методики навчання фізики.

Мета аналізу — виявити напрями і визначити засоби, методи навчання, які б дали змогу більш ефективно й результативно розв'язувати освітні, виховні, розвивальні й практичні функції навчання фізики.

I. Наукове значення теми: які нові знання учням треба передати, які ідеї і теорії, закони, поняття необхідно усвідомити учням; які опорні знання необхідно актуалізувати з метою поглиблення й розширення; наукове трактування та особливості формування фізичних понять, законів на цьому етапі вивчення курсу.

II. Можливості теми для формування наукового світогляду: представлення матеріальності світу, руху матерії, взаємозв'язок явищ природи, перехід кількісних змін у якісні; закон єдності і боротьби протилежностей; об'єктивний характер фізики; методи наукового пізнання й методи дослідження; узагальнення філософського змісту; формування матеріалістичних переконань; формування знань про наукову картину світу.

III. Політехнічне значення теми: які можливості теми для формування політехнічних знань; з якими професіями можна познайомити учнів, вивчаючи цю тему; які екскурсії можна провести під час вивчення теми.

IV. Розкриття змісту понять теми: виділення ядра теми; розкриття змісту фізичних понять — яку властивість, відношення тіл або явищ вони віддзеркалюють; повнота розкриття змісту понять.

V. Методика формування понять: мотивування необхідності введення цього поняття; мотивування способів введення поняття; аналіз зв'язків, які повинні знати учні на цьому етапі вивчення поняття.

VI. Значення фізичного експерименту: виділити центральний фізичний експеримент; яка його мета; мотивація вибору конкретної демонстрації; які інші варіанти проведення цієї демонстрації.

VII. Основні труднощі й напрями розвитку: характер викладення матеріалу в підручнику; вивчення матеріалу під час уроку; труднощі у засвоєнні учнями; постановка центральних експериментів.

Як бачимо, такий алгоритм науково-методичного аналізу теми шкільного курсу фізики містить основні засади індукційного мислення майбутнього вчителя, що підвищує результативність фізичної освіти загалом, і реалізується в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики».

Наприклад, науковий аналіз теми шкільного курсу фізики [334], який складений нами у вигляді основних етапів методичних завдань, формує в майбутнього вчителя фізики здатність вирізняти спеціальну і традиційну термінології в практичній педагогічній діяльності:

1. Суть теми у навчальній програмі.



2. Значення теми й вимоги до теми відповідно до чинних стандартів фізичної освіти, навчальної, цільової програм предмету фізики.

3. Поурочне, тематичне планування теми.

4. Методика викладання основних питань теми.

5. Особливості експерименту в темі та методика його постановки.

6. Можливості активізації пізнавальної діяльності учнів.

Наприклад, схема вивчення теми зі шкільного курсу фізики формує в майбутнього фахівця здатність формалізувати часткові питання методики вивчення фізики в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» [334].

Вивчення теми «Електричне поле. Основи електростатики» закладає фундамент розуміння всієї електродинаміки — найскладнішої частини фізики. За недостатнього розуміння головних його понять часто спостерігається формалізм у знаннях учнів.

Схема вивчення теми «Електричне поле. Основи електростатики»:

1. Електричний заряд → дискретність → (Закон збереження електричного заряду, Закон взаємодії зарядів).

2. Електростатичне поле → (силова та енергетична характеристики) → розрахунок полів: у вакуумі; у середовищі: принцип суперпозиції; зв'язок напруженості і напруги; енергія поля; емпіричний метод.

3. Речовина в полі: провідник і діелектрик → розрахунок характеристик → зв'язок між ними.

У цих пунктах показано три об'єкти дослідження електростатики: електричний заряд, електростатичне поле, речовина в полі.

Електричний заряд має властивість дискретності, певну величину, поверхневу густину й обов'язково утворюється лише на матеріальному об'єкті. Під час набуття тілом заряду діє закон збереження електричного заряду замкненої системи тіл. Точкові заряджені тіла взаємодіють за законом Кулона.

Наступний приклад, який формує методичну компетентність майбутнього вчителя фізики в процесі проведення практичних занять з дисципліни «Мето-

дика навчання фізики», — це здатність до абстрагування дій, які застосовуються в практичній педагогічній діяльності. Узагальнюючі навчально-методичні завдання формують цю здатність у процесі розв'язування.

1. Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів розв'язувати фізичні задачі з конкретної теми.

2. Спроекувати та провести урок фізики (7-9 клас) відповідно до шкільних розділів.

3. Проаналізувати й встановити міжпредметні зв'язки фізики з іншими предметами першого ступеня навчання та розробити узагальнювальну методичну блок-схему.

4. Сконструювати авторський прилад (установку, модель, комп'ютерну модель) на довільну тематику з фізики основної школи та провести з ним фрагмент евристичного уроку.

5. Написати наукову статтю й опублікувати її за темою індивідуальної навчально-методичної роботи студента.

Отже, висновковуємо, що у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики здійснюється через виконання навчально-методичних завдань та їх оприлюднення перед аудиторією слухачів. Ця дієвість сприяє виробленню навички спілкуватись з аудиторією і виконувати роль компетентнісного вчителя фізики.

Опишемо організацію педагогічної практики студентів четвертого курсу за напрямом підготовки Фізика\* та виділимо основні чинники, які сприяють формуванню методичної компетентності майбутнього учителя (на прикладі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка). Викладачі випускової кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі особливу увагу приділяють стану проходження студентами педагогічної практики. Педагогічну (виробничу) практику студенти проходять на 3-6 курсах навчання в університеті.

Викладачі-методисти консультують студентів щодо підготовки до уроків і позакласних заходів, відвідують та обговорюють уроки. Практика проводиться здебільшого в базових школах міста Кам'янець-Подільського, де є обладнані кабінети фізики.

На початку проходження педагогічної практики викладачі кафедри беруть участь у настановчій конференції для студентів, які ідуть на практику (за розробленими програмами [250-252]), а після її завершення здійснюється захист практики студентами перед комісією. Кожен студент, який пройшов практику, до звіту додає власноручно виготовлений фізичний прилад, який оцінює методист з позицій якості та можливості використання на лабораторних заняттях із методики навчання фізики.

Для забезпечення педагогічної практики четвертого курсу на кафедрі методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі щорічно оновлюються всі необхідні методичні матеріали: робочі та наскрізні програми практик [250], [251], методичні рекомендації щодо проходження педагогічної практики [252].

Загальновідомо, що педагогічні практики студентів четвертого курсу орієнтують на такі основні задачі:

- закріплення, поглиблення та збагачення фахових знань;
- формування в майбутніх учителів фізики й трудового навчання педагогічних умінь, навичок і переконань та інших професійно значимих якостей особистості;
- виховання в студентів стійкого інтересу до професії учителя, потреби в педагогічній самоосвіті;
- вироблення творчого, дослідницького підходу до педагогічної діяльності;
- ознайомлення з сучасним станом навчально-виховної роботи в школі, ліцеї, гімназії та з передовим педагогічним досвідом учителів.

Крім проведення уроків з фізики, трудового навчання, безпеки життєдіяльності, під час педагогічної практики на четвертому курсі студенти виконують такі завдання:

- готують сценарії й організують проведення позакласних предметних заходів;
- здійснюють керівництво діяльністю учнів щодо виготовлення унаочнень, дидактичних посібників, роздаткового матеріалу тощо;
- проводять заняття предметних гуртків;
- надають консультативну та репетиторську допомогу учням;
- проводять підбір і обробку матеріалів для "Банку передового педагогічного досвіду";
- складають орієнтовну тематику та накопичують матеріал для курсових, дипломних і науково-методичних робіт;
- проводять педагогічні спостереження та експеримент за тематикою дипломних і магістерських робіт.

У звіті про проходження практики в Кам'янець-Подільському навчально-виховному комплексі № 3 у складі загальноосвітньої школи I-III ступенів і ліцею Хмельницької області, що розміщений на вул. Панівецька, 11, студента четвертого курсу (2011-12 н.р.) напряму підготовки Фізика\* Ковальчука Едуарда Олександровича [134] зазначена цінність такої виробничої діяльності студента, що свідчить про високий рівень оволодіння світоглядно-компетентнісними якостями майбутнього вчителя фізики й про зародки вироблення власного стилю педагогічної майстерності студента четвертого курсу. Ми оцінили цей звіт з метою з'ясування впливу цієї діяльності на вироблення авторського кредо вчителя.

Наведемо інший приклад фрагменту звіту про проходження практики у Кам'янець-Подільській загальноосвітній школі I-III ступенів студента четвертого курсу (2013-14 н.р.) напряму підготовки Фізика\* Бугери Олега Ігоровича з метою виявлення дієвості в формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики [135].

Звіт педагогічної практики студента Олега Бугери свідчить про високий рівень оволодіння методичною компетентністю майбутнього вчителя фізики, тому що містить описові елементи, які вказують на активну професійну діяльність, як-от: виконував обов'язки вчителя фізики та класного керівника; розроб-

лено і проведено; вдалося оволодіти вміннями проводити...; спілкуватися з учнями; Я здобув навички організації...; Я помітив, що ...; це відбувалося під моїм керівництвом тощо.

Такі професійного змісту звіти студента-практиканта, майбутнього вчителя фізики, свідчать про високий рівень дієвості. Це реалізує вироблення власного стилю педагогічної майстерності студента уже на четвертому курсі. Дієвість реалізує вимоги Міністерства науки і освіти України про якісну і результативну фізичну освіту в державі.

З огляду на описані перспективні напрямки розвитку спеціальностей майбутнього вчителя фізики, формування кадрового потенціалу, залучення кращих студентів до науково-дослідної діяльності, ми виявили такі чинники формування методичної компетентності майбутнього учителя, які здійснюються на кафедрі методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі. Це пізнавальні об'єкти дієвості: кафедра започаткувала (1999 р.) збірник наукових праць (серія педагогічна), затверджений Вищою Атестаційною Комісією України; ініційовано й проведено на базі факультету Всеукраїнську науково-методичну конференцію «Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання» (2001 р.); починаючи з 2003 р. і дотепер проводяться на нашій базі міжнародні науково-методичні конференції за тематикою «Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії».

#### **3.4. Поглиблення і розширення меж практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» елементами фахової гри**

У процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» (шостий і сьомий семестри навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\*), за умови чіткої організації і управління пізнавальним процесом, студенти мають змогу сформувати методичні компетентності майбутнього фахівця і розпочати їх впровадження у педагогічну діяльність через проходження активної виробничої практики.

Ми інноваціювали: кожне практичне заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» складається з таких макроелементів, як-от: психологічна установка на навчання або мотивація, актуалізація опорних знань, план диспуту або доповіді, виконання навчально-методичних завдань, розв'язування фізичних задач і підсумок заняття [6], [334], [335].

Ми уперше впровадили, що у макроелементі під назвою «виконання навчально-методичних завдань», майбутні фахівці за напрямом підготовки Фізика\* у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» виявляють у дії сформовані професійні знання і трансформують їх у якісно нові. Для ілюстрації цього твердження наведемо приклади таких завдань.

Наприклад, до практичного заняття «Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи» (шостий семестр навчання):

1. Описати опорний конспект змісту практичного заняття з коментарями.
2. Продемонструвати процес поетапного формування знань конкретного фізичного поняття, явища, моделі для учнів основної школи.
3. Проаналізувати зміст курсу фізики і вписати в таблицю фундаментальні фізичні поняття, явища, закони для розвитку фізичного мислення учнів основної школи.

Як бачимо, навчально-методичні завдання до цього практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» спонукають майбутнього фахівця до виявлення дій: «Описати... із коментарями; продемонструвати в дії; проаналізувати ... і вписати в таблицю...».

Для того, щоб майбутній учитель емоційно пережив і відчув професійний вплив на аудиторію слухачів (у подальшому учнів шкіл), ми уперше впровадили фахові ігри. Починаючи з шостого семестру навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\*, студенти, на кожному практичному занятті з дисципліни «Методика навчання фізики», завчасно готують і проводять професійні ігри.

У той час, коли майбутні фахівці вивчають загальні питання з методики навчання фізики, це є фрагменти сценаріїв уроків із проблемним навчанням, поза-

класні вікторини з фізики, розроблення і використання дидактичного матеріалу уроку, розв'язування фізичних задач, задач софізмів або парадоксів тощо. У процесі проведення практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», фахова гра, здебільшого, є його другою частиною, де майбутній вчитель фізики виявляє в діях виконання завдання перед аудиторією слухачів-колег [359].

Наприклад.

1. Підготувати сценарій уроку фізики з прийомами проблемного навчання з теми, довільно обраної за навчальною програмою для 7-9 класів, і продемонструвати перед аудиторією.

2. Підготувати план тижня фізики та сценарій позакласного заходу із використанням сучасних технічних пристроїв і засобів навчання, провести фрагмент.

3. Розробити дидактичний матеріал щодо формування окремих логічних операцій мислення на уроках фізики (аналогія, моделювання, аналіз, синтез, дедукція тощо) і провести фрагмент уроку фізики.

4. Спроекувати та розробити експериментальне завдання (задачу) пошуково-креативного або дослідницького характеру з фізики для виконання в домашніх умовах і продемонструвати в аудиторії слухачів.

5. Розробити систему експериментальних завдань і задач відповідно до теми «Світлові явища» і провести фрагмент уроку.

6. Підготувати сценарій вступної лабораторної роботи з шкільного курсу фізики «Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті» і провести.

7. Підготувати план семінару з фізики на тему «Фізична картина світу» (9 клас) і провести фрагмент.

8. Підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики на довільну тему за навчальною програмою дисципліни (8-10 сторінок) і провести фрагмент.

9. Розробити тематичну блок-схему формування фізичного поняття «Маса» в шкільному курсі фізики і провести пояснення матеріалу.

10. Підготувати експериментальну підтримку шкільного розділу фізики «Теплові явища. Теплові машини» у вигляді системи прикладів фізичного на-

вчального експерименту: демонстраційний, лабораторний, позакласний, завдання тощо — і провести один з них.

11. Розробити, описати і провести фрагмент уроку з використанням різних методів і прийомів активізації розумової діяльності учнів у процесі розв'язування фізичної задачі. (Тему уроку і клас визначає викладач).

12. Скласти задачі з тем, використавши повідомлення преси, Інтернет, телебачення та місцеві матеріали: "Фізика і екологічні проблеми рідного краю", "Фізичні характеристики природного середовища" (7 кл.) і продемонструвати розв'язок перед аудиторією слухачів.

13. Скласти задачі за рисунками та фотографіями з підручника для першого ступеня вивчення фізики в школі і продемонструвати розв'язок перед аудиторією слухачів.

14. Скласти задачі за графіками і схемами, що їх подано в підручнику до теми "Механічний рух" і продемонструвати розв'язок перед аудиторією слухачів.

15. Підібрати систему якісних задач для однієї з тем першого ступеня шкільного курсу фізики і вказати шляхи активізації розумової діяльності учнів у процесі їх розв'язування, продемонструвати перед аудиторією слухачів.

Як бачимо, навчально-методичні завдання з дисципліни «Методика навчання фізики» спонукають студентів залучатись до активної педагогічної діяльності уже в процесі проведення практичних занять на загальні питання методики вивчення фізики, що полегшує в подальшому адаптацію майбутнього вчителя фізики в школі під час проходження першої активної практики на четвертому курсі навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\*.

Ми здійснили вперше: у той час, коли майбутні фахівці вивчають часткові питання з методики навчання фізики, ми пропонуємо їм підготувати і провести фрагменти уроків фізики за різними типами і видами, формами. У другій за часом частині практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики», майбутній учитель фізики виявляє в дії виконання навчально-методичного завдання перед аудиторією слухачів — так званих учнів.

Наприклад.



1. Скласти сценарій уроку з теми "Внутрішня енергія та способи її зміни" (пояснення нового матеріалу) і провести.
2. Для зменшення об'єму азоту за постійного тиску виконано роботу 12 кДж. Визначити затрачену кількість теплоти і зміну внутрішньої енергії газу. (Здійснити розв'язання задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
3. Скласти сценарій конспекту уроку з теми "Одиниці сили. Динамометр" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.
4. Визначте вартість одержання 100 кг рафінованої міді, за тарифом 400 грн. за 1 кВт · год. електроенергії, якщо електроліз ведеться за напруги 10 В, а ККД приладу 80%. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
5. Скласти сценарій уроку з теми "Агрегатні стани речовини" (актуалізація опорних знань) і провести фрагмент.
6. Яку роботу здійснює електричний струм у процесі електролізу щодо виділення нікелю масою 1 кг? Напруга між електродами електролітичної ванни 0,6 В, а електрохімічний еквівалент нікелю  $0,3 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
7. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "З'ясування умов рівноваги важеля" і провести фрагмент.
8. Електрони, рухаючись із прискоренням, набувають біля анода вакуумного діода швидкість  $8 \cdot 10^6$  м/с. Чому дорівнює в цьому випадку напруга між анодом і катодом? Початкову швидкість електронів вважати рівною нулеві. Маса електрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, а модуль його заряду  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
9. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "Вимірювання питомої теплоємності твердого тіла" і провести фрагмент.
10. Хлопчик з'їжджає на санках з гірки висотою 20 м. Знайти швидкість санчат вкінці спуску, якщо кут нахилу гірки  $30^\circ$ , коефіцієнт тертя 0,01. (Здійс-

нити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

11. Скласти сценарій уроку "Золоте правило Механіки" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

12. Реактивний літак починає посадку на аеродром із швидкістю 576 км/год. Через скільки секунд літак зупиниться, рухаючись з прискоренням  $8 \text{ м/с}^2$ ? Який шлях він пройде за цей час? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

13. Скласти сценарій уроку "Деформація тіла. Закон Гука" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

14. Електрон, одержавши швидкість під час руху в електричному полі з різницею потенціалів 1000 В, влітає у вакуумі в однорідне магнітне поле з індукцією 0,2 Тл перпендикулярно до ліній магнітної індукції. Визначити радіус кола, за яким рухається електрон. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

15. Скласти сценарій уроку-тематичної атестації "Робота і енергія" і провести фрагмент.

16. Який ККД двигуна автомобіля, якщо витрата бензину 300 г на  $1 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ ? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

17. Скласти сценарій уроку "Виштовхувальна сила. Закон Архімеда" (проблемний виклад матеріалу) і провести фрагмент.

18. Температура нагрівника ідеальної теплової машини  $117^\circ\text{C}$ , а холодильника  $27^\circ\text{C}$ . Кількість теплоти одержаної від нагрівника за 1 с становить 60 кДж. Обчислити ККД машини, кількість теплоти, що передається холодильнику за 1 с, і потужність машини. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

19. Скласти сценарій уроку "Закон Ома для ділянки кола" (евристична бесіда) і провести фрагмент.

20. Якщо вольтметр з'єднати послідовно з опором  $104 \text{ Ом}$ , то за напруги  $120 \text{ В}$ , він покаже  $65 \text{ В}$ . Якщо його з'єднати послідовно з невідомим опором, то за такої ж напруги, він покаже  $10 \text{ В}$ . Визначте величину цього опору. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

21. Скласти сценарій уроку "Фотоапарат" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

22. Яку кількість теплоти потрібно передати доменній печі, щоб розплавити в ній  $2 \text{ т}$  заліза? Вважати, що на розплавлення металу йде  $80\%$  теплоти. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

23. Скласти сценарій уроку "Земне тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість" (проблемний виклад матеріалу) і провести фрагмент.

24. Модель літака масою  $2 \text{ кг}$  була запущена хлопчиком на мідній дротинці довжиною  $5 \text{ м}$ , і вона розвинула швидкість колом  $72 \text{ км/год}$ . Яким повинен бути діаметр дротинки: щоб вона не обірвалась; щоб коефіцієнт запасу міцності становив  $2$ ? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

25. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "Визначення ККД похилої площини" і провести фрагмент.

26. Знайти струм короткого замикання в колі з джерелом ЕРС  $1,3 \text{ В}$ , якщо під час ввімкнення в коло резистора опором  $3 \text{ Ом}$  сила струму в колі  $0,4 \text{ А}$ . (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

27. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "Вимірювання сил за допомогою динамометра. Вимірювання ваги тіл" і провести фрагмент.

28. Мотоцикліст накачав шину заднього колеса вдень за температури  $37^\circ\text{C}$  до тиску  $1,9 \cdot 10^5 \text{ Н/м}$ . Вночі температура повітря знизилась до  $3^\circ\text{C}$ . Яку масу повітря треба докачати за цієї ж температури, щоб підвищити тиск повітря в шині знову до величини початкового тиску. Об'єм шини  $8 \text{ л}$  не змінюється.

(Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

29. Скласти опорний конспект уроку "Послідовне та паралельне з'єднання провідників" (вивчення нового матеріалу) і провести фрагмент.

30. Енергія поступального руху молекул азоту, що міститься в балоні об'ємом  $0,02 \text{ м}^3$ , рівна  $5 \text{ кДж}$ . Визначити масу азоту в балоні та його тиск, якщо середня квадратична швидкість молекул дорівнює  $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$ . (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

31. Скласти опорний конспект узагальнюючого уроку фізики "Способи збереження енергетичних ресурсів. Енергозберігаючі технології. Використання енергії людиною та охорона природи" і провести фрагмент.

32. Скласти сценарій узагальнюючого уроку фізики з теми "Фізична картина світу. Ядерна енергетика та сучасні проблеми екології" і провести фрагмент.

33. Гімнастка, виконуючи вправи зі стрічкою, примушує кожну її точку коливатись з періодом  $2 \text{ с}$ . Амплітуда коливань  $10 \text{ см}$ . Знайти зміщення, швидкість прискорення деякої точки стрічки через  $0,2 \text{ с}$  після її проходження через положення рівноваги. Початок коливань збігається з положенням рівноваги. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

34. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи з теми "Дослідження явища електролізу" і провести фрагмент.

35. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи з теми "Вимірювання розміру тіл та площі поверхні" і провести фрагмент.

36. З гелікоптера, що летить горизонтально із сталою швидкістю  $2 \text{ м/с}$ , на висоті  $50 \text{ м}$  над землею скинули пакет, який досяг землі з швидкістю  $8 \text{ м/с}$ . Маса пакета  $10 \text{ кг}$ . Визначити роботу сили опору повітря. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

37. Скласти сценарій уроку "Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

38. Скласти сценарій лабораторного уроку "Дослідження взаємодії заряджених тіл" і провести фрагмент.
39. На залізничній платформі масою 16 т встановлено гармату масою 3 т, ствол якої розміщений вздовж полотна залізниці під кутом  $60^\circ$  до горизонту. Яка швидкість снаряда масою в 50 кг, якщо при пострілі платформа відкотилась на 3 м за 6 с? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
40. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "Вимірювання коефіцієнту тертя ковзання" і провести фрагмент.
41. Коефіцієнт жорсткості пружини становить 150 Н/м. Після того, як хлопчик підвісив до неї залізний предмет, пружина видовжилась. Коли цей же предмет було занурено у воду, видовження зменшилось на 3 см. Знайти масу предмета. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
42. Скласти опорний конспект уроку з теми "Зміна агрегатних станів речовини" і провести фрагмент.
43. Скласти опорний конспект уроку "Тиск газу, рідин. Закон Паскаля" (проблемний виклад матеріалу) і провести фрагмент.
44. На якій мінімальній відстані від роздоріжжя потрібно розпочати гальмування при червоному світлі світлофора, якщо автомобіль рухається зі швидкістю 100 км/год., а коефіцієнт між шинами і дорожнім покриттям дорівнює 0,4? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).
45. Скласти сценарій уроку "Нагрівання провідників електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца" (евристична бесіда) і провести фрагмент.
46. Скласти сценарій уроку-лабораторної роботи "З'ясування умови рівноваги важеля" і провести фрагмент.
47. Через 50 с після спуску з гори лижник зупинився на горизонтальній ділянці траси. Визначити величину сили опору, якщо маса лижника 75 кг, а його

швидкість вкінці спуску 10 м/с. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

48. Скласти опорний конспект уроку "Дія магнітного поля на провідник із струмом. Електричний двигун" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

49. Вільно падаюче тіло за останню секунду падіння пролітає 15 м. З якої висоти воно впало і скільки часу тривало падіння? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

50. Скласти опорний конспект уроку "Три стани речовини" (закріплення нового матеріалу) і провести фрагмент.

51. Енергія іонізації молекул повітря 15 еВ. Визначте середню довжину вільного пробігу електрона в повітрі. При нормальному тиску іскровий розряд у повітрі виникає при  $E = 3 \cdot 10^6$  В. (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму і продемонструвати перед аудиторією).

52. Скласти опорний конспект уроку "Амперметр. Вимірювання сили струму" (пояснення нового матеріалу) і провести фрагмент.

Як бачимо, навчально-методичні завдання з часткових питань до практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» спонукають майбутнього фахівця до виявлення дій: «Скласти ... і провести фрагмент; здійснити розв'язок... і продемонструвати перед аудиторією».

Виконання в дії професійно спрямованих навчально-методичних завдань, на нашу думку, учать майбутніх учителів фізики вільно почуватись перед аудиторією слухачів, формувати методичну компетентність уже на практичних заняттях з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики», входити в роль учителя і виконувати її, долати страх оприлюднення у поясненні нового матеріалу з фізики, створювати атмосферу невимушеної фахової гри.

Майбутній учитель фізики впродовж уроку проводить демонстраційний експеримент, ставить проблему, розв'язує її разом з учнями у вигляді відповідей на евристичні запитання. Ці дії спонукають учнів виявляти активність, а вчителя фізики — удосконалювати методичну компетентність цією дієвістю. Такий можливий сценарій уроку фізики формує методичну компетентність

майбутнього вчителя фізики в ключі дедуктивного мислення, у практичній педагогічній діяльності фахівця.

Висновковуємо: майбутній учитель фізики, який проводить сценарії уроків в аудиторії студентів, формує методичну компетентність у ключі моделювання практичної педагогічної діяльності, яка містить вияв у дії частково-пошукових методик.

### **3.5. Організація і проведення узагальнюючих практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» у вигляді звітних наукових студентських конференцій**

Узагальнюючі практичні заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» мають нестандартну форму організації для студентів за напрямом підготовки Фізика\*. Зазвичай, це звітні наукові конференції для студентів молодших курсів навчання в університеті. Така практика педагогічної діяльності проводиться з 1993 року в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка. Як показує наш досвід, проведення узагальнених практичних занять з «Методики навчання фізики» як студентських конференцій, семінарів спонукає майбутніх учителів фізики ділитись досвідом практики застосування професійних знань перед студентами молодших курсів навчання.

Ми впевнені: це, одночасно, має ціннісний вплив (навіює відношення) і для доповідачів, які виступають перед аудиторією слухачів, і для самих слухачів у тому, що дозволяє розкрити власні сформовані методичні риси в дії, як-от: диспуті, доповіді, бесіді, комп'ютерній презентації, слайд-шоу, саморобних приладах, фізичних установках, комп'ютерних програмах тощо.

Для організації узагальнюючого заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» ми завчасно попереджаємо деканат про організацію такого заходу з метою вивільнити лекційну аудиторію і зібрати декілька потоків студентів за напрямом підготовки Фізика\*.

Такі звітні наукові студентські конференції у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка проводять зі всім потоком студентів-фізиків молодших курсів навчання (перший-третій) у відведений час за розкла-

дом занять або в час після занять. Їх особливість полягає в тому, що нові знання студенти молодших курсів навчання отримують переважно від студентів-старшокурсників, які готують доповіді з літератури, вивченої вдома самостійно, через звіти про проходження педагогічної практики, використання мультимедії для розроблення комп'ютерних презентацій, з доповідей однокурсників. Керівна роль викладачів-організаторів конференції полягає в організації виступів студентів з доповідями, повідомленнями, диспутиами, бесідою — у доповненні та уточненні висловлюваного ними матеріалу, оцінці їх роботи й інших учасників конференції, в узагальненні її результатів. Вступне слово викладачів-організаторів конференції сприяє активізації розумової діяльності учасників конференції та підвищує умотивованість пізнавального процесу студентів молодших курсів, оптимізує вироблення уявлень про власне педагогічне кредо, про важливість вироблення здатності виявляти професійні знання в практичній педагогічній діяльності.

На звітну наукову студентську конференцію виносяться актуальні питання фахової галузі, які не розглядаються на практичних заняттях з дисципліни «Методика навчання фізики». Темі доповідей студентів містять міждисциплінарний зв'язок теоретичної і загальної фізики, психології, педагогіки, основ педагогічної майстерності, вибраних питань шкільного курсу фізики тощо.

Наведемо приклад тематик доповідей майбутніх учителів фізики із звітної студентської конференції за наслідками наукової роботи в 2011-2012 навчальному році, присвяченої 130-річчю від дня народження видатного українського вченого, державного діяча, фундатора й першого ректора університету Івана Огієнка, яка відбувалась у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка в період з 18 по 19 квітня 2012 року [229].

Підсекція «Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі»

1. Особливості процесу формування предметних і професійних компетентностей майбутнього вчителя трудового навчання.
2. Методичні основи використання електронних ресурсів у компетентнісному становленні майбутнього вчителя фізики



3. Методичні основи використання мультимедійних засобів для фахової підготовки майбутнього вчителя фізики.
4. Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики в процесі вивчення дисциплін природничого циклу.
5. Методичні особливості використання детектора електромагнітних хвиль на уроках фізики.
6. Використання емпіричного підходу для вивчення молекулярної фізики.
7. Компетентнісний підхід у навчанні фізиці як засіб формування творчих (креативних) начал діяльності учня.
8. Проектування інформаційних систем навчання фізики в школі.
9. Конструювання саморобних приладів з фізики в школі.
10. Інтерактивні методи навчання фізики в базовій школі.
11. Технологія дослідницького навчання фізиці, на прикладі розділу «Оптика».
12. Розробка факультативного курсу «Нанотехнології та їх використання».
13. Формування предметних компетентностей у розв'язуванні графічних задач з розділу «Кінематика».
14. Методичні основи вивчення розділу «Електричне поле й струм» у старшій школі.

#### Підсекція «Методика фізики»

1. Нестандартний урок як засіб активізації пізнавальної діяльності та результативного навчання фізики.
2. Технічне моделювання як один із спектрів підвищення якості навчання з фізики.
3. Вивчення основ техніки в процесі трудового навчання.
4. Реалізація компетентісного підходу в лабораторних практикумах з шкільного фізичного експерименту.
5. Машинознавство в процесі трудового навчання.
6. Розвиток творчих здібностей з фізики в процесі технічного моделювання.
7. Методичні основи формування фахових компетентностей для вивчення розділу «Механіка».

8. Модельний підхід до вивчення фізики.
9. Компетентнісний підхід до організації та проведення фізичного експерименту.
10. Сутність проблеми використання мультимедійних засобів у освітній практиці.
11. Компетентнісний підхід удосконалення методики розв'язування фізичних задач.
12. Використання творчих задач у вищій школі.
13. Впровадження особистісно орієнтованого підходу в процес розв'язування фізичних задач.
14. Теоретичні аспекти моделювання та ідеалізації з фізики в старшій школі.

Отже: аналізуючи тематику доповідей студентів, магістрантів, робимо висновок про розвиток актуальних питань методики викладання фізики в аспектах компетентісних підходів у навчанні, моделювання в освітньому процесі, впровадження мультимедійних технологій залучення до діяльності учнів, інноваційні прийоми розв'язування творчих фізичних задач у вищій школі, динаміку в організації навчального фізичного експерименту та інші.

Отже, ми впевнені, що тематика звітних наукових студентських конференцій активізує пізнавальну діяльність молоді, сприяє розвитку творчого потенціалу й виявляє нові ідеї для майбутніх учителів фізики.

Ми наголошуємо, що узагальнюючі практичні заняття з «Методики навчання фізики» у вигляді звітних наукових студентських конференцій сприяють систематизації методичних знань у студентів молодших курсів, набутих упродовж навчального року.

Ми розробили і впровадили: у підготовці до звітної наукової студентської конференції організатори дотримуються основних етапів: 1) визначають її основні задачі, коло обговорюваних питань, час проведення; 2) підбирають перелік основних літературних джерел, електронних ресурсів за тематикою, звітів щодо проходження педагогічної практики старшокурсників, опубліковані статті студентів, виробленні саморобні прилади, розробки уроків студентами-старшокурсниками тощо;

3) розподіляють теми доповідей між учасниками; інструктують їх про пріоритетні етапи роботи конференції; 4) консультують студентів щодо підготовки доповідей і перевіряють готовність їх (важливо, щоб доповіді містила нову інформацію).

План звітної наукової студентської конференції, перелік основних літературних джерел, що рекомендується, програму конференції дають для ознайомлення студентам заздалегідь. Разом з індивідуальними завданнями-доповідями, організатори-викладачі дають загальне завдання звітної наукової студентської конференції з метою встановлення психологічної установки на залучення до участі в процесі обговорення доповідей, знайомлять студентів з темою конференції. Завдання викладачів-організаторів — залучити всіх присутніх учасників конференції до роботи: обговорення повідомлень, виконання записів і рисунків, схем у блокнотах, відповіді на евристичні питання, питання мозкового штурму й інше.

Здебільшого робочі мови конференції: українська, російська, англійська.

Тези доповідей студентів подаються заздалегідь друкованими однією з робочих мов конференції в одному примірнику на папері формату А4 зі стандартними полями обсягом до трьох сторінок і в електронному варіанті на електронну адресу організаторів конференції.

Основний порядок оформлення матеріалів конференцій може бути індивідуально розроблений під умови друкування студентських наукових тез чи статей.

Висновок: оформлення матеріалів студентських тез, статей вимагає від учасників звітної наукової студентської конференції вироблення самодисципліни в оформленні матеріалів і дотримання наукового стилю мислення та мовлення. Це твердження вперше впроваджене в навчальний процес формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Ми вважаємо, що це сприяє розвитку послідовності дій у пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики і формує методичну компетентність.

Ми визначили, що на кожне повідомлення звітної наукової студентської конференції відводять 6-7 хвилин. До конференції студенти готують демонстрації й моделі установок, презентації доповідей, тези та статті для опублікування збірника матеріалів тощо.

Наведемо приклад змісту тематик доповідей з наукової конференції студентів і магістрантів (секція фізико-математичних наук) за підсумками науково-дослідної роботи у 2013-2014 навчальному році, присвяченої 200-річчю від дня народження Тараса Григоровича Шевченка, яка відбувалась у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка в період з 20 по 21 травня 2014 року [229].

Підсекція «Дидактика фізики як визначальника пріоритетів  
і орієнтирів якісного навчання»

1. Методичні аспекти організації і проведення лабораторного практикуму з методики навчання фізики (11 клас).
2. Методичні особливості проведення практичних занять з методики навчання фізики в основній школі.
3. Методичні особливості проведення практичних занять з методики навчання фізики в старшій школі.
4. Методичні та технологічні особливості проведення практичних занять з курсу «Вибрані питання шкільного курсу фізики».
5. Психолого-фізіологічні передумови засвоєння навчального матеріалу з фізики.
6. Дидактичне забезпечення уроків фізики завданнями на розвиток діалогізмів (10-11 клас).
7. Демонстраційний експеримент на уроках фізики.
8. Технологічні прийоми використання управлінських впливів для розвитку творчого мислення старшокласників у вивченні фізики.
9. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.
10. Позаурочні та домашні досліди і спостереження.
11. Методичні аспекти організації і проведення лабораторного практикуму з методики навчання фізики (основна школа).
12. Професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико—технічного змісту в 10-11 класах.

Підсекція «Інновації в навчанні фізиці та дисциплін  
технологічної освітньої галузі»

1. Характерні особливості складання технологічних сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості.
2. Зв'язок фізики з іншими навчальними предметами.
3. Використання мультимедійних засобів у сучасній освіті.
4. Практично-технологічний підхід до вибору технічних завдань для занять в навчальних майстернях.
5. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти.
6. Характерні особливості складання технологічних сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості.
7. Методичні особливості використання сучасних технічних засобів навчання на уроках фізики.
8. Розробка вчительського сайту майбутнього вчителя фізики.
9. Технологічні основи формування творчого потенціалу студентів з фізики засобами навчальних проектів.
10. Інноваційні підходи до розв'язування задач з фізики в основній школі.
11. Нестандартний урок, як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.
12. Методичні основи організації роботи з обдарованими дітьми.
13. Персональний комп'ютер на уроках фізики.
14. Використання ігрових методів та саморобних приладів під час проведення уроків з фізики.
15. Модуляція і кодування сприймання навчальної інформації в пізнанні з фізики.

Підсекція «Методологічні основи розвитку професійної компетентності студентів у процесі вивчення предметів фізико-технологічного профілю»

1. Передумови розвитку професійних компетентностей майбутнього фахівця в ході лабораторних практикумів.

2. Методичні основи професійної підготовки майбутніх учителів фізико—технологічного профілю.
3. Формування предметної компетентності учнів 10-11 класів.
4. Методичні особливості формування учнівських компетентностей засобами ціннісних орієнтацій на уроках фізики (10-11 клас).
5. Розвиток творчих здібностей на уроках фізики.
6. Методичні основи формування фахових компетентностей для вивчення розділу «Механіка»
7. Методологічні аспекти формування якості фізичних знань.
8. Компетентнісний підхід до організації та проведення фізичного експерименту в старших класах.
9. Реалізація компетентнісного підходу в лабораторних практикумах з шкільного фізичного експерименту.
10. Реалізація можливостей особистісноорієнтованого навчання при здійсненні контролю за пізнавальною діяльністю учнів з фізики.

Аналізуючи тематику доповідей студентів, магістрантів, робимо висновок про те, що актуальними питаннями методики навчання фізики є: дидактика в аспекті проведення практичних занять і уроків фізики в дієвому контексті; інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі викладання фізики в аспектах компетентнісних підходів до навчання; методологічні основи розвитку професійної компетентності студентів у процесі вивчення предметів фізико—технологічного профілю в аспектах моделювання фізичного освітнього процесу, упровадження мультимедійних технологій залучення до діяльності учнів (студентів), інноваційних прийомів розв'язування творчих фізичних задач у вищій школі, динаміки в організації навчального фізичного експерименту та інші.

Фактично, маємо ситуацію, коли актуальними питаннями методики навчання фізики, у розумінні студентства, стають проблеми практичного вияву професійності у сфері педагогічної діяльності майбутніх учителів фізики: методологічні аспекти формування якості фізичних знань; методичні особливості

формування учнівських компетентностей засобами ціннісних орієнтацій на уроках фізики; методичні основи професійної підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю; передумови розвитку професійних компетентностей майбутнього фахівця під час лабораторних практикумів; технологічні основи формування творчого потенціалу студентів з фізики засобами навчальних проектів; методичні особливості проведення практичних занять з методики навчання фізики в основній школі; методичні особливості проведення практичних занять з методики навчання фізики в старшій школі; методичні та технологічні особливості проведення практичних занять з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» та інші.

Студентство має безпосередній вплив на формування якісної і результативної фізичної освіти через вияв професійних здатностей у процесі навчання в університеті, в участі у всеукраїнських, міжнародних науково-практичних конференціях молодих науковців. Такі конференції проводяться майже у всіх вищих навчальних закладах України з педагогічним спрямуванням, наприклад, щорічна Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Історія розвитку науки, техніки та освіти» пріоритети української науки за темою: Наукові та науково-технічні школи, яка проходить у м. Київ, щорічна студентська Інтернет-конференція «Комп'ютери в навчальному процесі» Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини та інші. На таких конференціях студенти і магістранти виступають із доповідями, повідомленнями, комп'ютерними презентаціями, саморобними приладами й установками, дидактичними розробками уроків фізики, представленням результатів дослідницьких проектів з фізико-технічним змістом, розробленими фізичними лабораторними установками для шкіл, гімназій, ліцеїв, ілюстрацією винаходів у фізичній науці, демонстраціями олімпіадних перемог з загальної і теоретичної фізики та інше. Це спонукає студентську молодь до виявлення професійних знань у практичній науково-педагогічній діяльності під час оприлюднення результатів такої діяльності.

З вище описаного маємо підставу стверджувати, що проведення узагальнюючих практичних занять у вигляді звітних наукових студентських конфе-

нцій, участь студентства у всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях галузі теорії та методики навчання фізики формує методичну компетентність майбутнього вчителя фізики через дієвість як здатність до абстрагування в практичній педагогічній діяльності фахівця (під процес результативної фізичної освіти).

У процесі проведення звітних, всеукраїнських і міжнародних науково-практичних студентських конференцій, майбутні вчителі фізики різними типами представляють власні результати пошуково-дослідницької діяльності: пропедевтичний, поточний, тематичний, підсумковий. У такому ракурсі діяльності дієвість виступає як явище результативної фізичної освіти.

### **Висновки до розділу 3**

У розділі «Методичне забезпечення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» нами вперше виявлено, що важливою характеристикою фізичної освіти є взаємозв'язок між теорією і практикою формування методичної компетентності майбутніх фахівців. Такий взаємозв'язок проявляється з першого семестру навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\* та демонструє дієвість теоретико-практичного підходу через формування і виявлення компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики.

1. Виявлено вперше, що з першого семестру навчання в університеті за напрямком підготовки Фізика\* студенти вчаться застосовувати в діях фізичні знання, отримані зі шкільних лав, з подальшою проекцією в спеціально-методичні знання. Доведено, що університетська дисципліна «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є пропедевтичним курсом вивчення нормативних дисциплін тому, що її зміст забезпечує фундамент результативної фізичної освіти до вироблення здатностей майбутнього фахівця виявляти професійні знання у дії. Продемонстровано вперше, що у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» є можливість спонукати студентів виявляти професійні якості,



здобувати нові навчально-методичні знання, і це уможлиблюється через управлінські впливи.

2. Доведено, що виконання професійно спрямованих навчально-методичних завдань з методики навчання фізики, учать студентів вільно почуватись перед аудиторією слухачів, входити в роль учителя і виконувати її, долати страх оприлюднення у поясненні нового матеріалу з фізики, створювати атмосферу безпримусової фахової гри, і це реалізує формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на практичних заняттях з дисципліни «Методика навчання фізики».

3. Стверджено, що проведення узагальнюючих практичних занять у вигляді звітних наукових студентських конференцій, участь студентства у всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях галузі теорії та методики навчання фізики формує методичну компетентність майбутнього вчителя фізики, і це виявляється через дієвість як здатність до абстрагування в практичній педагогічній діяльності фахівця. Продемонстровано вперше, що в процесі проведення звітних, всеукраїнських і міжнародних науково-практичних студентських конференцій, майбутні вчителі фізики різними типами представляють результати пошуково-дослідницької діяльності (пропедевтичний, поточний, тематичний, підсумковий) і цим показали, що у такому ракурсі діяльності дієвість виступає як явище результативної фізичної освіти.

4. Апробовано матеріал розділу в публікаціях, які мають інтернаціональний зміст, що підтверджено наукометриєю в ORCID (<https://orcid.org/signin>). Апробація дисертаційної роботи проводиться також за матеріалами монографії іноземною мовою, навчально-методичними матеріалами в ряді вищих навчальних закладів України, країнах середньо азійської співдружності, Західної Європи, Мексиці.

## РОЗДІЛ 4

### ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

#### 4.1. Забезпечення прогнозованості навчання фізики в старших класах

Під час проходження активної педагогічної практики майбутні вчителі фізики працювали з контингентом учнів старших класів. Студенти запропонували учням дати відповіді на запитання анкети з метою виявлення прогнозу щодо вивчення курсу фізики після отримання атестату про загальну освіту. Проілюструємо результат прогнозованої діяльності на основі експериментального матеріалу анкет гімназистів Кам'янець-Подільського навчального закладу. У Кам'янець-Подільській гімназії Хмельницької області студентка Ю.О. Ясінська проходила активну педагогічну практику і впроваджувала елементи експериментального навчання фізики у пізнавальний процес учнів старших класів. Цей матеріал студентка Ю.О. Ясінська використала під час написання та прилюдного захисту дипломної роботи «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі» (науковий керівник: О.М. Семерня; 2011-2012 н.р.).

Практична цінність дипломного дослідження на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі» полягає у виявленні умов, напрямів, прийомів формування ціннісних орієнтацій учнів старших класів засобами фізичних завдань компетентісно-світоглядного змісту та моделювання й ідеалізації пізнавальної діяльності під час навчання фізики; у розробці цільових навчальних програм зі шкільного курсу фізики 10-11 класів в аспекті об'єктивно-предметних умов: ціннісних орієнтацій тих, хто навчається; підготовці та проведенні уроків фізики з цілеспрямованим використанням фізичних завдань компетентісно-світоглядного змісту та застосуванням управлінських впливів.

Теоретичні положення і висновки дипломної роботи на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі» можуть бути вико-

ристанні до конкретних методичних рекомендацій щодо проведення різних типів і видів уроків фізики в старших класах, для написання студентами курсових і дипломних робіт у педагогічних вищих навчальних закладах, а також для підвищення професійної майстерності вчителів фізики.

Експериментальною базою дипломного дослідження стала Кам'янець-Подільській гімназії Хмельницької області.

Апробація результатів дипломного дослідження здійснювалась у виступах з доповідями на науково-практичних студентських конференціях у м. Кам'янці-Подільському (2009-2012 рр.), всеукраїнських студентських науково-практичних конференціях (23-24 квітня 2010 року, м. Херсон), Кіровоградському педагогічному університеті імені В.В. Винниченка (12-13 травня 2010 року і 16 березня 2012 року), X Міжнародній науково-практичній конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» (19 квітня 2012 року, м. Київ).

Отже, практична значимість дипломної роботи дозволяє зробити висновки про ґрунтовність теоретичного і практичного дослідження на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі». Експериментальна база та апробація результатів дипломного дослідження дає підстави використати висновки дослідження у більш широкому спектрі — дослідженні про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Отже, на основі матеріалів дипломних досліджень студентів, зокрема Ю.О. Ясінської на тему «Теоретичні аспекти моделювання і ідеалізації з фізики у старшій школі» та інших майбутніх учителів фізики, ми робимо висновок про дієвість прогнозованості у навчанні фізики учнів старших класів і, одночасного, формування методичної компетентності у студентів-практикантів.

Ми вперше довели, що дієвість виявляється професійними діями майбутнього фахівця через виконання основних завдань активної педагогічної практики, впровадження власних науково-методичних розробок у педагогічний процес вивчення шкільної фізики, обробленням отриманих експериментальних матеріалів методами математичної статистики, використанні цих даних у дипломному дослідженні та в його представленні, оприлюдненні перед аудиторією фахівців.

Ми впевнені, що забезпечення прогнозованості навчання фізики в старших класах спонукає майбутнього вчителя фізики виявляти свої професійні знання в цьому ракурсі і проходити активну педагогічну практику з конкретно визначеною метою — долучитись до профорієнтаційної роботи із старшокласниками.

Ми наголошуємо: учні старших класів мають психологічну особливість підлітка: слухати і робити так, як каже і робить студент-старшокурсник (старший підліток, молодь). У такому аспекті профорієнтаційна робота студента, яка направлена на аудиторію старшокласника, у період активної педагогічної практики, має спонукальний характер з установкою на майбутнє навчання у вищому навчальному закладі.

Ми робимо: студенти розповідають про університетське життя, бесідуєть на цікаві теми із старшокласниками, диспутують за тематикою фізичного і технічного прогресу: виявляють сформовану методичну компетентність майбутнього вчителя фізики і засвоюють новий кваліфікаційний рівень фахівця цієї галузі.

Ми спонукаємо: студенти-практиканти виступають як транслятори сучасної фізичної картини світу, популяризатори нових технічних ідей, наукових відкриттів, залучають старшокласників до вироблення фізичних саморобних приладів, конструювання нових фізичних моделей і установок. Усі ці аспекти активізують пізнавально-пошукову діяльність учнів у подальшому вивченні фізики, а студентів-практикантів така активна профорієнтаційна діяльність спонукає до виявлення в дії отриманих в університеті професійних знань майбутнього вчителя фізики.

Ми вперше довели: формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики під час проходження активної практики напряму залежить від цільової установки, яку студенти отримали у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», тому що впродовж кожного періоду аудиторного часу виявляли професійні знання через виконання та оприлюднення навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Наприклад, навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики під час практичного заняття про методику вивчення магнітного поля Землі такі:

1. Розказати про магнітне поле.
2. Продемонструвати компас та розказати принцип дії.
3. Пояснити зміст силових ліній магнітного поля Землі.
4. Підготувати комп'ютерну презентацію на тему «Елементи земного магнетизму», провести демонстрацію.

5. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики «Магнітне поле Землі», провести фрагмент.

6. Розказати про інклінацію у формі евристичної бесіди з учнями.

7. Продовжити як диспут. «Ще китайці у давні часи помітили, що стрілка компасу може тремтіти або відхилятися. Проте, тільки у середині 19 сторіччя, німецький географ та мандрівник Олександр фон Гумбольд уперше описав ці відхилення за своїми спостереженнями у берлінській обсерваторії. Спочатку такі відхилення віднесли до "шуму", пов'язаному із нерівномірністю підземних джерел магнітного поля. Однак, організовані К. Гаусом та В. Вебером скоординовані спостереження за магнітним полем (1836-1841) показали, що ці збурення відбуваються одночасно у всій Землі. Тим часом була організована мережа магнітних обсерваторій у Російській імперії, Європі, у Філадельфії та на Алясці, а також у Сітці. Дані з них підтвердили глобальний характер збурення магнітного поля у всій Землі...».

Інший приклад. Навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі практичного заняття про методику вивчення електромагнітної індукції.

1. Експериментально визначити умови виникнення індукційного струму.
2. Розказати про досліди Фарадея.
3. Пояснити, як виникає ЕРС індукції.
4. Розказати про самоіндукцію.
5. Що становить правило Ленца? Проілюструвати експериментом.
6. Підготувати комп'ютерну презентацію на тему «Закон Фарадея для самоіндукції», провести.
7. Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики на тему «Закон Фарадея».

8. Провести демонстраційний експеримент на тему «Електромагнітна індукція».

9. Пояснити, як діє земний редуктор?

10. Розказати про видатних учених, які досліджували електромагнітну індукцію.

Як бачимо, навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики структуровані на дієвість. Студенти виконують завдання і, тим самим, виявляють у практичній діяльності методичну компетентність майбутнього фахівця. Згодом, у період активної педагогічної практики на старших курсах навчання в університеті, майбутні вчителі фізики підготовлені до подібного вияву професійних знань у практичній діяльності під час проведення уроків фізики, профорієнтаційної роботи з старшокласниками, підготовкою поза аудиторних занять і заходів з фізики, їх реалізацією.

Отже, висновковуємо: забезпечення прогнозованості у навчанні фізики в старших класах уможлиблюється через залученням студентів-практикантів до профорієнтаційної роботи з підлітками. Ми впевнені: це успішне вирішення проблеми наступності у навчанні фізики та методики її викладання для суб'єктів вищої і середньої освіти.

#### **4.2. Особливості вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» першокурсниками напряму підготовки Фізика\***

У процесі вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики», перший семестр навчання в університеті за напрямом підготовки Фізика\*, студенти-першокурсники проходять психологічну адаптацію до навчання у вищому закладі освіти.

Особливостями змісту дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» є забезпечення результату систематизації фізичних знань студентів з елементарної фізики (див. табл. 3.1, див. рис. 3.1). Основне завдання цього курсу — узагальнення та систематизація знань із шкільного курсу фізики та оволодіння методологією їх здобування, підготовка студентів до сприймання

навчальних дисциплін методичної галузі, які вони розглядатимуть на старших курсах навчання університету за напрямом підготовки 6.040203 Фізика\*.

Як бачимо з табл. 3.1 і рис. 3.1, зміст дисципліни не охоплює практичний чи семінарський курс вивчення. Акцентовано лекційний і лабораторний напрями підготовки. На нашу думку, такий підхід розриває взаємозв'язок між теорією і практикою застосування фізичних знань. Тому ми вважаємо за необхідне стверджувати і захищати відновлення циклу навчального навантаження академічних годин щодо впровадження практичних занять з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики». Методичні розробки практичних занять компетентнісного змісту до дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» подано в відповідному навчально-методичному посібнику.

В університетській дисципліні «Вибрані питання шкільного курсу фізики» широко використовується компетентнісно-світоглядний підхід до навчання, який дає можливість прогнозувати та проектувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, орієнтувати, коригувати та контролювати навчально-виховний процес, — робити його дієвим. Використовуючи управління навчально-пізнавальної діяльністю значною мірою активізується навчально-пізнавальна діяльність студентів, підвищується ефективність опанування фізичними знаннями, методологією їх здобування. Результативність навчального процесу майбутнього вчителя фізики з першого семестру здобування вищої освіти, зокрема з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики», забезпечується дієвістю фізичних знань. Найкращим напрямком вияву дієвості фізичних знань першокурсників в аудиторній формі організації навчального процесу з названої дисципліни є практичні і лабораторні заняття.

Для демонстрації, як забезпечується дієвість фізичних знань в іншій аудиторній формі організації навчального процесу першокурсників, розглянемо фрагмент лекційного матеріалу дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики». Наприклад, з теми «Механіка», коли викладач упроваджує мультимедійний лекційний матеріал з цієї тематики, використовує текст лекції, розміщений на партах першокурсників. Студенти записують власні опорні конспекти

лекції й відповідають на евристичні запитання лектора, систематизовані за змістом теми «Механіка» на виявлення таких спеціальних фізичних знань, які здобувачі освіти отримали зі шкільних лав.

### Лекція: Механіка

1. Основні положення кінематики.
2. Закони збереження.

*Актуалізація опорного рівня обізнаності першокурсників:*

1. Що вивчає механіка? Наведіть приклади механічних явищ у природі.
2. Які ідеалізовані моделі та поняття є в шкільному курсі механіки?
3. Запропонуйте прилад, який демонструє різні види траєкторій механічного руху.
4. Чи існує поняття «об'єктивна реальність»?
5. У скільки разів треба збільшити початкову швидкість кинутого вгору тіла, щоб висота піднімання збільшилась удвічі?
6. Що визначають фізичні терміни робота і енергія? Наведіть приклади виконання механічної роботи в побуті; кінетичної та потенціальної енергії.
7. Наведіть приклади вивчення законів збереження в шкільному курсі фізики.
8. Поясніть фізичний зміст «Золотого правила» механіки з точки зору закону збереження енергії.
9. Наведіть приклади використання машин і механізмів, перетворення одного виду енергії в інший.
10. Куди «зникає» енергія яблука, яке упало вниз?

*Основні питання (завдання) для евристичної бесіди з студентами:*

1. Які основні ознаки характерні для всіх рухів, що вивчали?
2. Давайте перевіримо, чи дорівнює середня швидкість матеріальної точки півсумі початкової і кінцевої швидкостей, якщо прискорення руху стале? Обґрунтуємо отриману відповідь за допомогою графіка.
3. Придумайте прилад, за допомогою якого можна було б демонструвати відносність руху.



4. Давайте обрахуємо, у скільки разів кутова швидкість годинникової стрілки більша за кутову швидкість добового обертання Землі?

5. Два тіла почали падати вільно з однієї і тієї ж висоти одне за одним через час  $t$ . Через який час від початку падіння відстань між ними дорівнюватиме  $l$ ?

6. Кінетична енергія залежить від маси тіла і від швидкості його руху. Придумайте досліди, якими це можна довести.

5. Розглянемо перетворення енергії в найпростішому годиннику — «ходаках». Які перетворення енергії відбуваються під час коливання маятника?

Як бачимо, запитання до першокурсників містять теорію, практику й експеримент за тематикою лекції «Механіка». Упродовж лекційного часу викладач провокує першокурсників виявляти активність через евристичну бесіду і мультимедійну комп'ютерну презентацію фізичного матеріалу. Запитання практичного змісту за цією тематикою виявляють зацікавленість викладача до особистості студента через їх посильність і психологічність установки на вивчення фізики.

Наприклад, запитання можуть бути і такого змісту:

1. У яких випадках точність вимірювання прискорення вільного падіння відіграє важливу роль, а в яких можна обмежитися її значенням  $9,8 \text{ м/с}^2$ ?

2. У законах руху Ньютона немає вказівок на індивідуальні властивості тіл: їх розміри, форму, колір та ін. Чи можна зробити висновок, що ці закони недієві в описі руху реальних тіл?

3. Навіщо Галілею знадобилося “відокремити” опір повітря від сили тяжіння в процесі падіння тіл? Чи можна нехтувати опором повітря у розгляді руху сучасних снарядів?

4. Г. Галілей за допомогою уявного експерименту зумів показати суперечність “закону” Аристотеля, згідно з якого тіла падають на Землю зі швидкостями, пропорційними їх вазі (масі). Постарайтеся відтворити міркування Галілея, скориставшись трьома об'єктами: “цеглинками” однакової маси.

5. Чи міститься в законі Всесвітнього тяжіння Ньютона пояснення походження і природи сил гравітації?

6. Камінь кинули вертикально вгору з швидкістю 10 м/с. На якій висоті кінетична енергія каменя дорівнюватиме його потенціальній енергії?

7. Давайте визначимо швидкість вильоту кульки пружинного пістолета масою  $m$  під час пострілу вертикально вгору, якщо жорсткість пружини дорівнює  $k$ , а стиск дорівнює  $x$ . Проведемо подібні розрахунки під час пострілу пружинного пістолету горизонтально; під кутом  $45^\circ$ . Проаналізуємо отримані результати і намалюємо графік рухів кульки.

8. Літак, маса якого 2 т, летить у горизонтальному напрямі зі швидкістю 50 м/с. На висоті 420 м повітряне судно, з вимкненим двигуном, починає знижуватися й досягає доріжки аеродрому, маючи швидкість 30 м/с. Визначимо роботу сили опору повітря під час планеруючого польоту.

9. Парашутист, маса якого 85 кг, відокремився від нерухомого завислого гелікоптера і, пройшовши до розкриття парашута шлях 150 м, набув швидкості 52 м/с. Визначити роботу сили опору повітря на цьому шляху.

10. Чому ручка падає вниз, а не зависає в повітрі?

11. Чорний отвір стікання води у раковині як модель «вихрової» теорії притягання. Що ви думаєте з цього приводу?

12. Аристотель стверджує: «Є тіла, які падають вниз, і тіла, які підносяться вгору (наприклад, дим або вогонь). Важкі тіла, природно, прагнуть до «свого місця», що знаходиться в центрі Землі, а легкі прагнуть вгору, до граничної поверхні світової сфери. У всіх випадках всі тіла, важкі або легкі, прагнуть до свого природного місця». Що ви думаєте про це?

Ми впевнені: такий систематизований набір фізичних запитань формує у першокурсників світоглядний зміст розуміння теми «Механіка». Студенти першого курсу не лише виявляють фізичні знання на практиці, а й розвивають діалогізми спеціального фізичного змісту за названою тематикою. Під діалогізмами ми розуміємо виражену мовою розмову, стосовно дивного, незрозумілого, загадкового предмета, до якого в міру навчання розумінню долучаються інші співрозмовники.

Отже, проведення лекційного часу у формі евристичної бесіди зі студентами, діалогізмів спонукає першокурсників виявляти спеціальні фізичні знання,

які вони отримали зі шкільного курсу фізики, підтримувати якість взаємозв'язку теорії з практикою та експериментом.

Інший приклад — проведення лекції з теми «Механіка» у вигляді розв'язування експериментальних задач і демонстрації експериментів.

Демонстрації:

1. Переміщення платформи під дією вантажу, що опускається, або моделі блока.
2. Дія маятника Максвелла або розгляд діючої моделі гідравлічного преса.
3. Рух біконуса і циліндра по похилій площині.
4. Коливання нитяного маятника.
5. Коливання пружинного маятника.
6. Гальмування тіла силою тертя.
7. Падіння крапель води й обертання лопатей вентилятора в стробоскопічному освітленні.

Експериментальні завдання на тему «Прискорення руху тіла»:

1. Дослідити характер руху повітряної бульбашки в скляній трубці, наповненій водою.

Обладнання: скляна трубка завдовжки 1-1,5 м і діаметром 1,2-1,5 см, запаяна з одного кінця, корок, посудина з водою, масштабна лінійка, гумові кільця — 2 шт., секундомір.

2. Кулька скочується по жолобу. Визначити швидкість поступального руху її в середній точці жолоба.

Обладнання: жолоб Галілея заданої довжини  $l = 1,5$  м, штатив з хрестоподібною муфтою і затискачем, металева кулька, металевий циліндр, секундомір.

3. Визначити прискорення тіла, яке рухається рівноприскорено, і пройдений ним шлях за першу секунду руху; порівняти числове значення прискорення з числовим значенням шляху. Сформулювати висновок.

Обладнання: жолоб Галілея, підставка для жолоба, металева кулька, міліметровий папір, металевий циліндр, метроном.

4. Дослідити залежність прискорення руху кульки, яка скочується похилом жолобом, від кута нахилу жолоба  $\alpha$ .

Обладнання: жолоб Галілея, штатив з хрестоподібною муфтою і затискачем, металева кулька, транспортир, масштабна лінійка, секундомір.

5. Визначити модуль прискорення маршрутного таксі, яке відходить від зупинки.

6. Дослідити залежність прискорення тіла від його маси за сталої сили. Сформулювати висновок.

Обладнання: шліфована дощечка, два блоки, візок, платформа з ниткою, тягарець, додаткові тягарці, динамометр, секундомір.

7. Визначити доцентрове прискорення кульки, яка рухається колом.

Обладнання: кулька з ниткою, скляна або пластмасова трубка завдовжки 7-10 см, динамометр, штатив з муфтами та затискачами.

Як бачимо, такий підхід у проведенні лекційного заняття на тему «Механіка» для першокурсників є дієвим у ракурсі виявлення спеціальних фізичних знань на практиці. Тоді, коли викладач проводить демонстраційний експеримент або розв'язує фізичні експериментальні задачі з теми «Механіка», студенти виявляють кмітливість щодо фізичного змісту конкретного явища та активізують зацікавленість у вивченні фізики.

Текст лекційного матеріалу, який розміщений на партах першокурсників і синхронізований з мультимедійним курсом цієї лекції, подаємо у скороченій формі.

Отже, з огляду на описані вище різні структури лекційного заняття, наприклад з теми «Механіка», впливає, що дієвість викладача дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» спонукає до активних виявів фізичних знань першокурсників через посилені навчально-методичні завдання і їх вирішення з студентами в аудиторії.

Ми довели: особливість таких занять полягає в умінні управляти діяльністю першокурсника — подати друкований варіант тексту лекції, представити мультимедійні форми слайдів, навчити писати власний опорний конспект і проводити

евристичну бесіду, діалогізми, розв'язувати експериментальні завдання (задачі) з аудиторією реципієнтів, демонструвати фізичні експерименти з поясненнями.

Уперше зроблено: у позааудиторній діяльності першокурсників ми пропонуємо такі напрями індивідуально-дослідної роботи (наприклад, див. табл. 3.3; табл. 4.1), які сприяють зацікавленості у вивченні фізики і виявляють їх фізичні знання на практиці.

Таблиця 4.1

Проектовані напрямки індивідуальних пошуково-дослідних робіт з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» з теми “Молекулярна фізика і теплота” для першокурсників

№ з/п	Зміст практично-дослідної роботи
1.	Особливості розширення води
2.	Калориметр. Зміна Теплоємності
3.	Різноманітні види процесів, за яких відбувається передача теплоти
4.	Молекулярна теорія. Мікросвіт
5.	Молекулярна теорія. Молекулярні сили
6.	Молекулярне трактування закону Бойля-Маріотта
7.	Властивості газів. Правило Дюлонга та Пті
8.	Властивості рідин. Будова рідин
9.	Властивості рідин. Поверхнева енергія рідин
10.	Властивості рідин. Змочування та незмочування
11.	Властивості рідин. Адсорбція та флоатація
12.	Розчинення твердих тіл у рідинах
13.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: плавлення та ствердіння
14.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: переохолодження
15.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: зміна густини речовини при плавленні
16.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: полімери та сплави
17.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: затвердіння розчинів, охолоджуючі суміші
18.	Властивості твердих тіл. Перехід з твердого стану у рідкий та навпаки: зміна твердого тіла
19.	Пружність та міцність
20.	Властивості пари: випаровування у кривих поверхнях рідини
21.	Перегрівання рідини та пересичення пари
22.	Вакуумна техніка
23.	Основи фізики атмосфери
24.	Теплові машини. Вогнепальна зброя
25.	Передача теплоти від холодного тіла до гарячого

Як бачимо з таблиць 3.3 і 4.1, фізична тематика проєктованих напрямків індивідуальних пошуково-дослідних робіт студентів розширює зміст програм-

ного матеріалу шкільного курсу фізики і поглиблює зміст його вивчення як окремих питань елементарного курсу фізики.

Уперше впроваджено нами: за допомогою технологічних прийомів дієвості (прийоми: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми) і представлення результатів пошуково-дослідної діяльності (пропедевтичний (попередній), поточний, тематичний, підсумковий) студенти-першокурсники заздалегідь знають пропедевтику наукової роботи. Цим знімається бар’єр незрозумілості, як виконувати пошуково-дослідну роботу студентів і як представляти її результати.

Отже, особливості вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» першокурсниками напряму підготовки Фізика\* полягають у впровадженні ідеї активного залучення студентської молоді до пошуково-дослідної діяльності і виявлення фізичних знань на практиці. Ми довели: це уможливило якість і результативність здобуття фізичної освіти студентами з першого семестру навчання в університеті.

#### **4.3. Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять на другому курсі навчання**

Особливість навчання на другому курсі характеризується адаптованістю студентів до вищого освітнього закладу і до навчальної атмосфери, зацікавленістю новими пізнавальними проектами, енергійністю в аудиторній роботі. Такі особливості ми використовуємо для реалізації і впровадження дієвості в методико-фізичному навчанні: з першого семестру даємо студентам завдання індивідуальних проектів з акцентами методики вивчення шкільної фізики на рівні пропедевтики, ознайомлення.

Як показує наша практика, таке інтелектуальне навантаження студентів другого курсу стрімко зацікавлює їх, сприяє творчому розвитку, самореалізації у написанні та опублікуванні статей, участі в конференціях, розробленні навчальних методико-фізичних комп’ютерних презентацій, віртуальних фізичних ла-

бораторних робіт, комп'ютерних програм-репетиторів із шкільної фізики, активізації у проголошенні методико-фізичних доповідей, проведення евристичної бесіди, диспуту, діалогізму, розв'язування фізичних парадоксів і софізмів, проведення фахових ігор, рольових ігор тощо.

Цей феномен ми пояснюємо впровадженням в освітній процес другокурсників навчально-методичних завдань на формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя-фізики. Такі навчально-методичні завдання своїм змістом спонукають студентів виявляти в дії фізичні і психологопедагогічні знання, що сформовані в процесі вивчення навчальних дисциплін нормативного циклу.

Наведемо приклад реалізації і впровадження дієвості в методико-фізичному навчанні під час вивчення дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», яку ми розробили (див. пункт 3.2).

Реалізація дієвості навчання студентів чітко проявляє себе у процесі проведення практичних занять з названої дисципліни, тому що спонукає суб'єктів освіти розв'язувати та оприлюднювати результати навчально-методичних завдань в аудиторній формі організації навчального процесу в університеті.

#### Практичне заняття № 2 (2 год.)

##### Технологія формування особистісних якостей

##### *Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

1 (Рівень володіння). Розмежувати раціонально-логічний та емоційно-ціннісний стилі діяльності тих, хто навчається.

2 (Рівень володіння). Продемонструвати технологічну схему управління і коригування процесами результативного методико-фізичного навчання.

3 (Рівень володіння). Схарактеризувати сучасний зміст шкільного курсу фізики.

##### *Теоретична частина*

1 (Рівень переконання). Підготувати та оприлюднити доповідь за тематикою формування особистісних якостей тих, хто навчається.

У теоретичній частині практичного заняття з дисципліни «Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики», студенти висвітлюють індивідуальні розробки за поданою тематикою, використовуючи пропедевтичний або поточний типи представлення результату пошуково-дослідної діяльності (див. пункт 2.1).

Ми рекомендуємо студентам використовувати алгоритмічні начерки для пропедевтичного або поточного типу представлення результатів пошуково-дослідної діяльності з метою поетапного формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Ми визначили: пропедевтичний тип представлення результатів пошуково-дослідної діяльності (попереднє представлення) є цілеспрямованою діяльністю щодо проголошення результатів перспекту індивідуальної практично-дослідної роботи з методики навчання фізики за обраною тематикою. Тут йдеться про формування плану-проспекту практичного дослідження: актуальність теми, предмет, об'єкт, мета, гіпотеза та завдання дослідження.

*Можливий алгоритм пошуково-дослідної діяльності:*

1. Описати актуальність обраної тематики: аналіз літературних джерел, перегляд переліку актуальних напрямків в обраній галузі — це сприяє індивідуальному вибору напрямку пізнавальної діяльності студентів.

2. Виявити предмет та об'єкт дослідження: визначити загальне та конкретне у сформульованій тематиці роботи — це розвиває розуміння конкретного та загального у дослідженні.

3. Виробити загальну мету пошуково-дослідної роботи: використати логічні операції мислення — це тренує цілеспрямовання пізнавальної діяльності студентів.

4. Розробити робочу гіпотезу та антитезу й основні завдання: припущення, аналіз, операції математичної логіки, співвіднесення, зіставлення, логічні операції мислення — це тренує математичний апарат мислення, логіки, уміння робити припущення і проектування плану пізнавальних дій за визначеною метою.



Загалом, метою пошуково-дослідної діяльності студентів є: обґрунтування актуальності теми; проектування роботи; цілеспрямовання завдання; припущення теоретичної та практичної значимості дослідження; розроблення стратегії досягнення поставленої мети.

Ми визначили, що поточний тип представлення результатів пошуково-дослідної діяльності студентів становить цілеспрямовану діяльність щодо теоретичного опрацювання літературних джерел, аналізу, визначення практичної значимості дослідження, апробації та експерименту.

Алгоритм пошуково-дослідної діяльності для студентів спрощує їм розуміння навчально-методичного завдання і знімає бар'єр спілкування між аудиторією та викладачем. Можливий алгоритм для поточного типу представлення результатів пошуково-дослідної діяльності майбутнього вчителя фізики:

1. Теоретично обґрунтувати обрану тему: аналіз літературних джерел, написати рукопис — це виробляє вміння робити теоретичний аналіз практично-дослідної проблематики.

2. Описати практичну цінність роботи: аналіз практичної цінності роботи — це сприяє розумінню та проектуванню результатів дослідницької роботи студентів.

3. Апробувати теоретичні положення роботи: проголошення доповіді, написання статті, участь у студентських конференціях — це виробляє вміння виражати власну думку на основі наукових положень, спеціальної термінології.

4. Організувати та провести експериментальну підтримку теоретичної частини роботи: це виробляє вміння організовувати експериментальну перевірку теоретичних положень з метою доведення їх істинності.

Загальна мета діяльності студентів: представити теоретичну частину практично-дослідної роботи, спроектувати практичну цінність дослідної роботи; організувати практичну перевірку правильності теоретичних положень дослідження; експериментально перевірити правильність практичних основ дослідження.

Ми впевнені: методологічні основи представлення результатів пошукової, практично-дослідної діяльності студентів у сформульованих аспектах націлю-

ють на організованість, результативність і цілеспрямованість пізнавального процесу щодо засвоєння основ дисципліни фахового напрямку, зокрема дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики».

Це фактично реалізує проблему формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, з погляду діяльнісного і компетентнісного підходів. Уміння виявляти в діях професійно сформовану методичну компетентність спонукає майбутніх фахівців бути конкурентноздатними, неординарними, вільно мислячими, творчими в сучасному суспільстві і на ринку праці вітчизняного та західноєвропейського вимірів.

Наступним етапом реалізації дієвості у процесі проведення практичного заняття на тему «Технологія формування особистісних якостей» з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» є практична частина: студенти розв'язують шкільні фізичні задачі чи задачі-софізми, фізичні парадокси з поясненням. У цій частині практичного заняття ми формуємо уміння майбутнього вчителя фізики спілкуватись з аудиторією і пояснювати думки та рішення.

Наприклад, загальновідомий — гідростатичний парадокс (парадокс Паскаля) — явище непропорційності тиску на дно посудини вазі налитої в неї рідини. Інший приклад. Парадокс близнят — суперечлива на перший погляд задача з теорії відносності.

Таким чином, ми ілюструємо, що фізичні задачі, парадокси спонукають студентів виявляти практичні уміння пояснювати фізичний зміст явищ. Тим самим, ми реалізуємо проблему дієвості професійних знань майбутнього вчителя фізики.

Наступний етап реалізації дієвості у процесі проведення практичного заняття на тему «Технологія формування особистісних якостей» з дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» є підсумкова частина заняття, коли студентам проголошують оцінки із роз'ясненням і з проекцією на подальшу пошуково-дослідну діяльність.

Такий підсумковий етап практичного заняття прогнозує і проектує подальшу пошуково-дослідну діяльність майбутнього вчителя фізики через об'єктивне оцінювання дієвості студента. Для цього ми використовуємо вимірники якості методичних знань за відповідною нормативною шкалою і кількісну шкалу балів для оцінювання успішності студентів, яку затверджено в Міністерстві освіти і науки України.

Таким чином, ми реалізуємо поетапне формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики на відповідному освітньому рівні згідно з Національною рамкою кваліфікацій України (першому — для бакалавріату). Перший освітній рівень формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, згідно з Національною рамкою кваліфікацій України, реалізує дієвість навчання через здатності поетапно виявляти методичні знання з шкільного курсу фізики, навчально-методичні розуміння, педагогічні уміння, особисті цінності, особисті якості прояву професійних дій.

Висновковуємо: розроблена нами дисципліна «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» уможлиблює розв'язання проблеми якості і результативності фізичної освіти через природну активність студентства, а також через виконання спеціальних навчально-методичних завдань на поетапне формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у четвертому семестрі.

#### **4.4. Активізація і залучення студентів третього курсу бакалавріату на практичне використання знань з дисципліни «Методика навчання фізики»**

На третьому курсі бакалавріату напряму підготовки Фізика\* студенти починають вивчати дисципліну «Методика навчання фізики». Упродовж перших п'яти семестрів навчання в університеті за цим напрямком підготовки майбутній учитель фізики вивчав дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» і «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» як пропедевтичний етап вивчення нормативної дисципліни «Методика навчання фізики». З погляду компетентнісного підходу, нормативна дисципліна

«Методика навчання фізики» виявляє поточний і тематичний типи представлення результатів пошуково-дослідної діяльності майбутнього фахівця.

Якщо йдеться про поетапне формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, взявши за основу Національну рамку кваліфікацій України, то дієвість навчання студентів реалізується через розв'язування типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

На першому етапі формування методичної компетентності, майбутній учитель фізики повинен уміти реалізувати дієвість навчання через здатність виконувати прості навчально-методичні завдання з методики навчання фізики у типових педагогічних ситуаціях, у чітко визначеній структурованій сфері педагогічної роботи або методики навчання фізики; виконувати навчально-методичні завдання з методики навчання фізики під безпосереднім керівництвом викладача методики викладання фізики; виявляти готовність до вивчення методики навчання фізики на наступному рівні.

Методичні знання методичної компетентності на цьому етапі формуються як елементарні фактологічні знання з методики навчання фізики.

Педагогічні уміння — виявляються через формалізацію, виконання простих навчально-методичних завдань з методики навчання фізики за визначеними правилами та інструкціями в типових педагогічних ситуаціях з використанням простих інструментів методики навчання фізики.

Особисті цінності майбутнього вчителя фізики — виявляються в пропедевтичному типі представлення результату пошукової діяльності, інтеграції майбутніх учителів фізики до соціальних груп учнів, цілеспрямованої діяльності щодо проголошення результатів перспекту індивідуальної практично-дослідної роботи з методики навчання фізики за обраною тематикою.

Особисті якості майбутнього вчителя фізики — виявляються через споглядання і виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під безпосереднім керівництвом викладача даної галузі.

Навчально-методичні розуміння майбутнього вчителя фізики — проявляються через найпростіші поняття про себе і довкілля, основи безпечної поведінки.

нки майбутнього вчителя фізики, через реагування майбутнього вчителя фізики на прості письмові та усні методико-фізичні повідомлення, через обмежену індивідуальну відповідальність майбутнього вчителя фізики, через формулювання елементарних методико-фізичних суджень.

На другому етапі формування методичної компетентності, майбутній учитель фізики повинен уміти реалізувати дієвість навчання через здатність виконувати типові нескладні навчально-методичні завдання з методики навчання фізики в типових педагогічних ситуаціях у чітко визначеній структурованій сфері педагогічної роботи або вивчення методики навчання фізики, виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під керівництвом викладача галузі з елементами самостійності майбутнього вчителя фізики.

Методичні знання на цьому етапі методичної компетентності формуються як фрагментарне розуміння суті педагогічних процесів, окремих фахових понять, символів, термінології.

Педагогічні уміння — виявляються через формалізацію і виконання типових нескладних навчально-методичних завдань з методики навчання фізики за визначеними правилами та інструкціями з методики навчання фізики в різних типових педагогічних ситуаціях з використанням інструментів педагогіки, психології, шкільного курсу фізики.

Особисті цінності майбутнього вчителя фізики — ілюструються через пропедевтичний тип представлення результату пошуково-дослідної діяльності і взаємодії в студентському колективі для виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Особисті якості фахівця — це споглядання, позалогічне сприйняття образної навчально-методичної інформації з методики навчання фізики без конкретно поставлених цілей; виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під керівництвом викладача з галузі з елементами самостійності майбутнього вчителя фізики.

Навчально-методичне розуміння майбутнього вчителя фізики — це реалізація дидактичних процесів у методиці навчання фізики та/або педагогічній ді-

яльності зі шкільного курсу фізики, оцінювання результатів виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики відповідно до встановлених критеріїв якості знань, застосування аргументації, продукування деталізованих усних і письмових повідомлень з методики навчання фізики, написання педагогічного есе, індивідуальна відповідальність за результати виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики та/або педагогічній діяльності зі шкільного курсу фізики.

На третьому етапі формування методичної компетентності, майбутній учитель фізики повинен уміти реалізувати дієвість навчання через здатність виконувати педагогічні або навчально-методичні завдання з методики навчання фізики середньої складності за визначеними алгоритмами та за встановленими нормами часу навчальних занять і якості знань.

Методичні знання на третьому етапі формуються як мінімально критична організація пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики на рівні механічного заучування — алгоритмічного відтворення основного обсягу навчально-методичного матеріалу з методики навчання фізики.

Педагогічні уміння — виявляються через формалізацію і виконання типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики у різних педагогічних ситуаціях через вибір і застосування методів навчання фізики, у перенесенні об'єктів пізнання в площину операцій і знаків з цієї галузі.

Особисті цінності майбутнього вчителя фізики — ілюструються через поточний тип представлення результату пошукової діяльності і виявляються як здатність суб'єкта освіти до ефективної роботи в команді майбутніх учителів фізики. Особисті цінності фахівця виражаються через сприйняття конструктивної критики, методичних порад і вказівок; цілеспрямованої діяльності щодо теоретичного опрацювання літературних джерел, аналізу, визначення практичної значимості дослідження, апробації та експерименту з галузі.

Особисті якості фахівця — це спостереження як цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики з метою формування раціонального типу мислення; самостійного виконання навчально-

методичних завдань під мінімальним керівництвом викладача методики навчання фізики.

Навчально-методичне розуміння майбутнього вчителя фізики — це розуміння дидактичних принципів, педагогічних процесів і методичних понять у вивченні методики навчання фізики та/або педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики, оцінювання результатів виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики відповідно до критеріїв якості знань, які переважно заздалегідь обумовлені у дужках до завдань, продукування деталізованих усних і письмових повідомлень з методики навчання фізики, зокрема в педагогічній діяльності, написанні есе, відповідальність за результати виконання навчально-методичних завдань у вивченні методики навчання фізики та/або педагогічній діяльності майбутнього вчителя фізики.

Аналогічно, на четвертому-восьмому етапах формування методичної компетентності, майбутній учитель фізики повинен уміти виявляти різні рівні практичного застосування професійних знань, навчально-методичних розумінь, педагогічних умінь, особистих цінностей, особистих якостей з дисципліни «Методика навчання фізики». Дієвість навчання студентів з названої дисципліни на четвертому-восьмому етапах формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики реалізується через розв'язування і оприлюднення результатів типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Активізацію і залучення студентів до практичного застосування професійних знань з дисципліни «Методика навчання фізики» реалізуємо через розв'язування та оприлюднення результатів типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Наприклад, на основі власного педагогічного досвіду [6], [202], [303], [314], [318], [377], [386] проілюструємо методичні розробки практичних занять з названої дисципліни, щоб показати, як реалізовується дієвість навчання майбутнього вчителя фізики з методики фізики на різних етапах формування методичної компетентності, обравши за основу Національну рамку кваліфікацій України.

## Практичне заняття № 5 (2 год.)

Методи та засоби навчання фізики в середніх навчальних закладах

*Організаційна частина для актуалізації опорного рівня обізнаності  
майбутнього вчителя фізики:*

- 1 (Рівень володіння). Розкажіть про методи навчання у педагогіці.
- 2 (Рівень володіння). Назвіть відомі Вам педагогічні технології навчання та проілюструйте їх зміст.
- 3 (Рівень володіння). Схарактеризуйте дидактичні принципи навчання. Опишіть зміст принципу унаочнення навчального процесу.
- 4 (Рівень володіння). Визначте основні форми людської діяльності з погляду загальної психології.
- 5 (Рівень володіння). Розкажіть про психологічні особливості дій та діяльності.

*Теоретична частина для диспуту майбутніх учителів фізики:*

1. Методи навчання фізики.
2. Логічні операції мислення у навчанні фізики.
3. Проблемне навчання фізики.
4. Пізнавальні ігри в навчанні фізики.
5. Технічні засоби в навчанні фізики.

Навчально-методичне завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики під час диспуту (попередньо задана домашня робота): підготувати і реалізувати сценарій дидактичної гри для учнів на першому ступені вивчення фізики.

*Навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності  
майбутнього вчителя фізики:*

- 1 (Рівень володіння). Підготувати і провести сценарій уроку фізики з прийомами проблемного навчання за довільно обраною тематикою для 7—9 класів.
- 2 (Рівень володіння). Спроекувати і проілюструвати план тижня фізики та сценарій позакласного заходу із використанням сучасних технічних пристроїв і засобів навчання.



3 (Рівень уміння). Розробити і продемонструвати дидактичний матеріал щодо формування окремих логічних операцій мислення на уроках фізики (аналогія, моделювання, аналіз, синтез, дедукція тощо).

*Опорний конспект студентів (можливий варіант):*

— Розрізняють декілька рівнів проблемного навчання, за яких учитель:

1) сам формулює і вирішує проблему або показує, яким способом вона була вирішена в науці (проблемний виклад);

2) створює проблемну ситуацію і залучає учнів до сумісного пошуку її рішення (евристична бесіда, пошукові завдання та ін.);

3) формулює проблему і пропонує учням для вирішення (як дослідницьку лабораторної роботи, експериментального завдання, завдання для домашніх дослідів і спостережень, завдання на конструювання установки, приладу тощо);

4) пропонує учням сформулювати проблему і шукати шляхи її вирішення (характерний для факультативних і гурткових занять).

— Розглянемо особливості організації та проведення пізнавальних ігор для учнів на різних етапах і типах уроків фізики.

1. Пояснення нового матеріалу. У цій частині уроку фізики гра має пізнавальний характер у рамках постановки та розв'язання проблемної задачі (ситуації), використанні методів мозкового штурму.

2. Закріплення нового матеріалу. В аспекті еталонного підходу до навчання фізики — організація та проведення дидактичних, рольових ігор учнів, у яких закріплюються набуті первинні знання.

3. Актуалізація опорних знань. Проведення ігрових форм методів активізації пізнавальної діяльності у вивченні фізики.

4. Формування практичних та експериментальних знань учнів. У такій частині уроку фізики пропонуємо фізичні ігрові завдання різних видів у комплексному поєднанні зі змістом пізнавальної задачі.

5. Контроль та корекція знань. Проведення такої форми уроку фізики вимагає перевірки рівня обізнаності учнів з ряду пізнавальних задач.

6. Узагальнення та систематизація знань. Організація та проведення пізнавальних ігор різних рівнів з метою корекції хибних знань та прогалин у фундаментальних знаннях у процесі вивчення фізики.

7. Індивідуальні навчально-дослідні роботи учнів. Така інноваційна форма організації пошуково-креативної, дослідницької діяльності у процесі вивчення фізики цілком виявляє рівні розвитку пізнавальних дій учнів: самостійно ставлять пізнавальні проблеми, складають фізичні пізнавальні ігри для інших учнів.

— Розглянемо як формувати якості фізичних знань учнів технічними засобами навчання у вивченні фізики.

Методична складова формування освітнього середовища розгортається в ідейно-технологічній базі. Одним з основних елементів функціонування циклу освітнього середовища виступають “суб’єкт-об’єктні” відносини.

Підвищення якості фізичних знань технічними засобами навчання здійснюємо на основі використання диференційованих технологічних прийомів дієвості: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

У процесі проведення практичного заняття на тему «Методи та засоби навчання фізики в середніх навчальних закладах» з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання) студенти проходять поетапне формування методичної компетентності.

Спочатку, через виявлення професійних знань у міждисциплінарному зв’язку через актуалізацію опорного рівня обізнаності майбутнього вчителя фізики. Далі — висвітлення теоретичних питань практичного заняття за допомогою бесіди, диспуту або розповіді, евристичної бесіди з іншими майбутніми вчителями фізики. Згодом, це виконання домашнього навчально-методичного завдання та оприлюднення перед аудиторією слухачів-студентів.

Наступним елементом технологічного сценарію практичного заняття на тему «Методи та засоби навчання фізики в середніх навчальних закладах» з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання) є перевірка виклада-

чем наявності в студента опорного конспекту заняття, виконання типових навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, які мають бути заздалегідь підготовлені суб'єктами діяльності.

Заключний елемент практичного заняття за темою «Методи та засоби навчання фізики в середніх навчальних закладах» з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання) — це висновок заняття, виділення головного, об'єктивне оцінювання майбутнього вчителя фізики, роз'яснення, як виконувати типові навчально-методичні завдання на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, що винесені на розгляд до наступного практичного заняття.

Розглянемо інший приклад методичної розробки практичного заняття на тему «Навчальний фізичний експеримент в середніх навчальних закладах» з метою ілюстрування, як формувати методичну компетентність майбутнього вчителя фізики у процесі проведення такої форми організації навчального процесу з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання).

#### Практичне заняття № 6 (2 год.)

Навчальний фізичний експеримент в середніх навчальних закладах  
*Організаційна частина для актуалізації опорного рівня обізнаності  
майбутнього вчителя фізики:*

1 (Рівень володіння). Схарактеризуйте основні методи навчання у педагогіці.

2 (Рівень володіння). Продемонструйте, що фізика є природничою наукою.

3 (Рівень наслідування). Назвіть приклади навчального фізичного експерименту, які застосовувались у вашій практиці вивчення шкільного курсу фізики.

*Теоретична частина для диспуту майбутніх учителів фізики:*

1. Навчальний фізичний експеримент, його задачі і система.
2. Демонстраційний експеримент. Методика і техніка підготовки та проведення демонстраційних дослідів.
3. Фронтальні лабораторні роботи і досліді.

4. Фізичні лабораторні практикуми.
5. Позакласні дослідження та спостереження.
6. Фізичний кабінет. Система його обладнання.

*Навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики:*

1 (Рівень володіння). Підготувати опорний конспект цього практичного заняття і сформулювати основні положення.

2 (Рівень володіння). Спроекувати та розробити експериментальне завдання (задачу) пошуково-креативного або дослідницького характеру з фізики для виконання учнями в домашніх умовах.

3 (Рівень уміння). Розробити систему експериментальних завдань і задач відповідно до теми «Світлові явища».

4 (Рівень володіння). Підготувати сценарій вступної лабораторної роботи зі шкільного курсу фізики «Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті».

*Опорний конспект студента (можливий варіант):*

Залежно від змісту діяльності учнів навчальний фізичний експеримент може бути:

1) репродуктивний, коли відповідні експериментальні завдання формують уміння, не вимагаючи самостійного здобуття нового фізичного знання, а лише підтверджують уже відомі факти й істини або ілюструють теоретично встановлені твердження;

2) частково-пошуковий, коли під час їх виконання з'ясовується новий елемент знання як результат напівсамостійної пошукової діяльності учнів;

3) дослідницький, коли внаслідок самостійного виконання експерименту учні роблять висновки та узагальнення, що мають статус суб'єктивно нового для них знання.

Як бачимо з описаного вище, у цьому практичному занятті з теми «Навчальний фізичний експеримент в середніх навчальних закладах» методичний акцент зроблено на виконання заздалегідь навчально-методичних завдань для фо-

рмування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики і, згодом, в аудиторний академічний час оприлюднення їх результатів перед слухачами — студентством.

Ми переконані, що проектування заздалегідь пізнавальної діяльності студентів щодо підготовки до конкретного практичного заняття з дисципліни «Методика навчання фізики» і домашнього виконання навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виробляє звичку до самодисципліни на підготовку і написання конспектів-уроків фізики, розвиває уміння спілкуватись з аудиторією і, водночас, пояснювати навчальний матеріал перед учнями, проводити з коментарями навчальні фізичні експерименти, удосконалювати ораторське мистецтво вчителя фізики.

Інший приклад практичного заняття на тему «Форми організації навчальних занять з фізики» з дисципліни «Методики навчання фізики», яке сприяє розвитку змістового інтелекту вчителя-фізики і навчає використовувати методичні знання в педагогічній діяльності.

#### Практичне заняття №7-8 (4 год.)

##### Форми організації навчальних занять з фізики

##### *Організаційна частина для актуалізації опорного рівня обізнаності майбутнього вчителя фізики:*

- 1 (Рівень володіння). Схарактеризуйте форми навчання у педагогіці.
- 2 (Рівень володіння). Розкажіть про принципи організації навчального процесу.
- 3 (Рівень володіння). Прокоментуйте інноваційні педагогічні технології навчання.
- 4 (Рівень володіння). У чому полягає специфіка самостійної роботи учнів у процесі навчання?
- 5 (Рівень володіння). Проілюструйте на прикладах методичну систему навчання.

##### *Теоретична частина для диспуту майбутніх учителів фізики:*

1. Типи і структура уроків з фізики. Система навчальних занять.

2. Уроки фізики за впровадженням особистісно-орієнтованого навчання.
3. Інноваційні технології навчання фізики. Їх змістове наповнення, переваги та недоліки.
4. Комп'ютеризація фізичної освіти.
5. Роль і місце самостійної роботи учнів у навчанні фізики. Вироблення власного стилю пізнавальної діяльності.
6. Навчальні конференції, семінари з фізики.
7. Екскурсії з фізики.

*Навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики:*

- 1 (Рівень володіння). Наведіть приклади використання у навчально-пізнавальному процесі з фізики інноваційних технологій.
- 2 (Рівень володіння). Розробіть цільові навчальні програми з тем шкільного курсу фізики: «Будова речовини»; «Світлові явища».
- 3 (Рівень володіння). Підготуйте план семінару з фізики на тему «Фізична картина світу» і проведіть його фрагмент.
- 4 (Рівень володіння). Складіть план екскурсії з теми «Фізика і техніка».

*Опорний конспект практичного заняття студента (можливий варіант)*

— Керівна роль на уроці фізики завжди залишається за вчителем: він планує й організовує весь навчальний процес. Оскільки головна ознака уроку фізики — це його дидактична мета, що показує, до чого повинен прагнути вчитель у навчанні, доцільно типізацію уроків провести за цією головною ознакою; тоді класифікація уроків з фізики буде наступною:

- 1) вивчення нового навчального матеріалу; 2) удосконалення знань та формування умінь розв'язувати задачі; 3) удосконалення знань та формування експериментальних умінь; 4) узагальнення та систематизація знань; 5) контролю та корекція знань; 6) комбінований. (До останнього типу належать уроки, перед якими ставиться не одна, а декілька дидактичних цілей, наприклад: повторення і узагальнення навчального матеріалу, вивчення нового, застосування і закріплення знань).

— Основні складові пізнавальної діяльності особистості у навчанні фізики:

1) “мотив — діяльність”: без мотиву діяльності не буває; немотивована діяльність — це діяльність із суб’єктивно й об’єктивно прихованим мотивом;

2) “ціль — дія”: людська діяльність не існує інакше, як у формі дій. Якщо з діяльності умовно вичленувати дії, то від діяльності взагалі нічого не залишиться;

3) “задача — операція”: задача — це локальна ціль; способи, якими вона здійснюється, називаються операціями;

4) “операція — функціонально-фізіологічна система”: у процесі оволодіння людиною діями, знаряддями (засобами), операціями формуються специфічні функціональні системи — мозкові структурні новоутворення, у яких закріплені зовнішні (рухові) й внутрішні (розумові, наприклад логічні) операції.

Між цими складовими діяльності існують внутрішні системні зв’язки. Вмотивована діяльність спонукає особистість до трансформації дій на досягнення поставленої цілі, перетворення операцій, здатних реалізувати різні дії.

Тому навчально-пізнавальна діяльність особистості, зокрема й на уроках фізики, розгортається у змістовій, організаційній та операційній її складових.

З огляду на це, основна риса змістової складової діяльності — формування вищих мотивів до навчання, її цілеспрямованість; для організаційної складової характерними є аналіз предмета діяльності, виділення його характеристик, аналіз засобів досягнення певного результату. Операційна складова діяльності регулює аналіз способів виконання дії, контроль та їх корекцію в процесі навчання, оцінку кінцевого продукту діяльності. Вплив організаційної діяльності на зміст навчального процесу. Організаційна діяльність є важливою складовою освітнього середовища. У структурній схемі освітнього прогнозу навчання фізики організаційна складова діяльності описується інформаційно-технологічною та матеріальною частинами.

— Основа технології проблемного навчання фізики:

1) створення атмосфери співтворчості у навчальній групі та колективі;

2) цілепокладання і мотивація;

- 3) повідомлення і сприймання необхідного мінімуму інформації (сприймання та актуалізація знань);
- 4) перетворювальна діяльність студентів в описаній ситуації;
- 5) усвідомлення сприйнятого, формулювання проблеми студентами за допомогою викладача;
- 6) розв'язування проблеми, саморегуляція і самоконтроль у співтворчості;
- 7) упорядкування розв'язування з раціональним викладом його;
- 8) узагальнення і конкретизація здобутих знань та умінь, вироблення ціннісних орієнтацій.

— Основними вимогами для використання методу проектів є такі:

- наявність значущої у дослідницькому або творчому плані проблеми (задачі), що вимагає для свого розв'язання інтегрованих знань, дослідницького пошуку;
- практична, теоретична, пізнавальна значимість очікуваних результатів;
- самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність;
- визначення кінцевої мети спільних або індивідуальних проектів;
- визначення базових знань з різноманітних галузей, які необхідні для опрацювання проекту;
- структурування змістовної частини проекту (із зазначенням поетапних результатів);
- використання дослідницьких методів (визначення проблеми та впливаючих з неї задач дослідження; висування гіпотез рішення, обговорення методів дослідження; оформлення кінцевих результатів; аналіз отриманих даних; підбиття підсумків, коригування, висновки).

— У процесі підготовки до конференції вчитель: 1) визначає її задачі, коло обговорюваних питань, час проведення; 2) підбирає літературу для учнів; 3) розподіляє теми доповідей між учасниками; інструктує їх про головні етапи роботи; 4) консультує учнів щодо підготовки доповідей і перевіряє готовність.

— Проведення екскурсії. Тривалість екскурсії в основній школі не повинна перевищувати 1-1,5 год., а в старших класах — 2 год., інакше учні стомлюють-



ся, інтерес і увага знижуються. Тому важливо раціонально використовувати час екскурсії, відібравши для спостережень тільки ті об'єкти, які становлять найбільший інтерес з педагогічного погляду. Пояснення вчителя (екскурсовода) повинні чергуватися з невеликими паузами, під час яких школярі проводять самостійні спостереження, роблять начерки і записи, з'ясовують питання, які виникли, збирають матеріали (відповідно до отриманих завдань) для колекцій і стендів (зразки сировини, деталі на різних стадіях обробки, дані для завдань, бюлетенів та ін.). Корисно передбачити й декілька вільних хвилин для споглядання особливостей техніки, оскільки окремі машини і установки вражають учнів своєю величиною, потужністю, своєрідністю і завершеністю форм, чіткістю рухів тощо, а організація позитивних переживань (емоції) — такий же обов'язок вчителя, як і розкриття фізико-технічних закономірностей.

— За навчальною програмою фізики пропонуються такі теми екскурсій:

7 клас: 1. Спостереження фізичних явищ довкілля. Фізичні характеристики природного середовища. 2. Фізика і техніка. 3. Фізика і екологічні проблеми рідного краю. Фізичні методи дослідження природного середовища.

8 клас: 1. Спостереження механічного руху і взаємодії в природі та на виробництві. 2. Теплоенергетичні установки та енергогенеруючі станції.

9 клас: довільна тематика (2 год.).

У цьому практичному занятті на тему «Форми організації навчальних занять з фізики» з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання) акцент зроблено на вивченні спеціальних методичних знань учителя фізики через виявлення їх у диспуті, бесіді, розповіді та залученні студентів до виконання навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі практики. Такий підхід переконує майбутніх учителів фізики вирізнитись з-поміж інших фахівців у педагогічній діяльності та бути конкурентоспроможними серед суміжних професій, зокрема в інженерних, лікарських, військових.

Наступне практичне заняття на тему «Планування роботи вчителя фізики. Індивідуалізація і диференціація навчання фізики» з дисципліни «Методика навчан-

ня фізики» (загальні питання) має також компетентнісно-світоглядне спрямування майбутнього вчителя фізики і через виявлення в діях формує методичну компетентність фахівця до виконання навчально-методичних завдань на авторське планування роботи вчителя фізики, які заздалегідь підготували студенти вдома.

Практичне заняття № 9 (2 год.)

Планування роботи вчителя фізики. Індивідуалізація  
і диференціація навчання фізики

*Організаційна частина для актуалізації опорного рівня обізнаності  
майбутнього вчителя фізики:*

1 (Рівень володіння). Схарактеризуйте періодизацію та особливості розвитку школярів різних вікових груп.

2 (Рівень володіння). Опишіть особливості діяльності людини і тварини.

3 (Рівень володіння). Проаналізуйте структуру та зміст шкільного курсу фізики основної школи.

*Теоретична частина для диспуту майбутніх учителів фізики:*

1. Планування роботи з підготовки вчителя до уроку фізики.

2. Педагогічна доцільність диференціації навчання фізики та її можливі форми.

3. Факультативні заняття з фізики.

4. Класи з поглибленим вивченням фізики.

5. Тематичне, календарне та поурочне планування роботи вчителя фізики.

*Навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності  
майбутнього вчителя фізики:*

1 (Рівень володіння). Скласти опорний конспект практичного заняття з методичними коментарями.

2 (Рівень уміння). Розробити тематичний план з конкретного розділу фізики для першого ступеня навчання і продемонструвати.

3 (Рівень володіння). Підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики на довільну тему за навчальною програмою дисципліни (8-10 сторінок) і провести фрагмент.

*Опорний конспект заняття студента (можливий варіант)*

— Алгоритм підготовки вчителя фізики до уроку:

- визначити місце уроку в системі уроків з певної теми, розділу;
- визначити мету уроку — навчальну, виховну, розвивальну;
- оптимізувати обсяг навчального матеріалу, основних понять та інформаційного змісту в ньому: поділ (у разі потреби) певного обсягу навчального матеріалу на окремі смислові частини та складання його структурної схеми (графа, опорного конспекту);
  - визначити знання, які слід актуалізувати перед вивченням нового матеріалу; уточнити міжпредметні зв'язки;
  - структурувати урок і конкретні дії учителя та учнів на всіх етапах уроку; розподілити час уроку між його етапами;
  - змістовувати самостійну роботу учнів на уроці, засоби дидактичного забезпечення (роздатковий дидактичний матеріал, фронтальний експеримент, довідники тощо), форми організації (фронтальна, групова), потрібного пояснення;
  - розробити додаткові завдання для учнів, які проявляють поглиблений інтерес до вивчення фізики, та учнів, які слабо встигають;
  - організувати форми і засоби контролю знань учнів, скласти список учнів, знання яких буде перевірено;
  - застосувати технічні засоби навчання, записи і малюнки на дошці;
  - формувати підбиття підсумків уроку;
  - дати завдання для позакласних дослідів і спостережень, іншої роботи з теми.

— Для успішної організації уроків певне значення має не тільки визначення їх типів (залежно від їх головної дидактичної мети), а й видів. Найбільш прийнятним для практики є поділ уроків на види за характером діяльності вчителя й учнів (табл. 4.2).

Як бачимо з розробленої нами таблиці 4.2, кожний тип уроку фізики, відповідно до основного призначення, може розв'язувати й інші навчальні, розвивальні, виховні завдання.

## Взаємозв'язок типів і видів уроків з фізики

№	Тип уроку	Вид уроку
1.	Вивчення нового навчального матеріалу	1) Урок-лекція; 2) урок-бесіда; 3) відео-, телеурок; 4) фронтальна дослідницька лабораторна робота; 5) урок з використанням комп'ютера; 6) урок із застосуванням кількох засобів повідомлення нових знань.
2.	Удосконалення знань та формування вмінь розв'язувати задачі	1) Фронтальне розв'язування розрахункових задач за зразком; 2) розв'язування вправ (за допомогою дидактичних матеріалів) індивідуально або в групах; 3) розв'язування експериментальних задач; 4) складання (формулювання) і розв'язування цих задач.
3.	Удосконалення знань та формування експериментальних умінь	1) Фронтальна лабораторна робота; 2) практикуми (одно- і двогодинні); 3) вимірювання і спостереження.
4.	Узагальнення та систематизації знань	1) Урок-повторення; 2) навчальна конференція; 3) урок-семінар; 4) розв'язування задач; 5) урок-екскурсія; 6) практикум.
5.	Контроль та корекція знань	1) Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, групове); 2) тематична контрольна робота; 3) письмова контрольна робота з одним або кількома варіантами завдань однакової чи різної складності; 4) контрольна лабораторна робота; 5) урок контролю знань (поєднання кількох попередніх типів).
6.	Комбінований	Може містити елементи всіх типів уроків

— Пропонуємо класифікацію диференціації та індивідуалізації за проєктованими професійними ознаками компетентностей учнів:

- 1) факультативні заняття (курси за вибором учнів);
- 2) класи з поглибленим вивченням фізики (частіше за фізику і математику);
- 3) спеціалізовані школи (фізико-математичні, фізичні та інші) при деяких університетах і науково-дослідних інститутах.

У такому практичному занятті на тему «Планування роботи вчителя фізики. Індивідуалізація і диференціація навчання фізики» з дисципліни «Методика навчання фізики» (загальні питання) студенти навчаються і грають у пізнавальні методичні ігри «Урок Фізики». Ці ігрові дії стають активізаторами для фор-

мування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики з акцентами власного, неповторного стилю мислення, наукового світогляду.

Отже, ми довели, що поетапне формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» виявляє практичне застосування професійних знань, навчально-методичних розумінь, педагогічних умінь, особистих цінностей та особистих якостей у студентів.

Уперше: дієвість навчання студентів з цієї дисципліни формує методичну компетентність майбутнього вчителя фізики через розв'язування та оприлюднення результатів типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Отже, на прикладах упровадження методичних розробок і проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» ми проілюстрували дієвість навчання студентства через концентрацію дій майбутнього фахівця на виявленні спеціальної звички — педагогічної майстерності вчителя фізики. У фаховій грі «Урок Фізики» майбутні фахівці готуються до педагогічного життя вчителя фізики, ознайомлюються на практиці з правилами своєї професії. Освіта є основою успіху вчителя фізики, використання правил професії на практиці — це основа авторського успіху особистості вчителя фізики.

#### **4.5. Пропедевтика проходження активної педагогічної практики майбутніх учителів фізики в процесі проведення практичних занять з методики навчання фізики на четвертому курсі**

У процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» для бакавріату напрямку підготовки Фізика\* на четвертому курсі навчання в університеті виникає необхідність психологічної підготовки і навіювання ставлення до проходження активної педагогічної практики майбутнього вчителя фізики. Це реалізує вимогу вищої фізичної освіти про результативність навчання майбутнього фахівця напрямку підготовки Фізика\*. З цієї причини, у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізи-

ки» (основна школа) для бакалавріату, ми впроваджуємо навчально-методичні завдання на виявлення дієвості і поетапне формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Зокрема четвертий етап формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, обравши за основу Національну рамку кваліфікацій України, реалізує здатність розв'язувати складні навчально-методичні задачі і проблеми в галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає проведення частково-пошукових досліджень та/або здійснення методичних інновацій та характеризується невизначеністю умов і методичних вимог.

Методичні знання четвертого етапу формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики визначаються як дуже добре організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні навички: автоматичного уміння раціонального використання змісту навчально-методичного матеріалу в однотипних стандартних ситуаціях педагогічної діяльності зі шкільного курсу фізики.

Навчально-методичні розуміння цього етапу формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виражаються: через критичне осмислення навчально-методичних проблем у методиці навчання фізики та/або педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики та на межі предметних галузей; через провадження дослідницької та/або інноваційної методичної діяльності майбутнього вчителя фізики; через використання іноземних мов у професійній педагогічній діяльності з методики навчання фізики; через відповідальність майбутнього вчителя фізики за розвиток професійного знання і педагогічних практик, оцінку стратегічного розвитку команди колег — майбутніх учителів фізики, здатність до подальшого методико-фізичного навчання, яке значною мірою є автономною та самостійною.

Педагогічні уміння — виявляються як дедукція і розв'язання складних навчально-методичних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції методичних знань зі шкільного курсу фізики, часто в умовах неповної/недостатньої галузевої інформації та суперечливих її вимог.

Особисті цінності — виражаються через тематичний тип представлення результату пошукової діяльності: цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів практично-дослідної роботи вкінці вивчення тематичного блоку фізики або методики її викладання з метою корекції та удосконалення теоретичних основ дослідження, гіпотези, мети, завдань і засобів її досягнення, проведення фахової експертизи, апробації та експерименту здійсненої роботи; зрозуміле і недвозначне донесення власних навчально-методичних висновків, а також методичних знань та пояснень зі шкільного курсу фізики, що їх обґрунтовують, до фахівців-учителів фізики і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

Особисті якості — виявляються через дію на запам'ятовування: цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики через автоматичне перекодування, використання опорних сигналів, мови символів для спрощення в запам'ятовуванні; ухвалення навчально-методичних рішень у складних і непередбачуваних педагогічних умовах з методики викладання фізики, що потребує застосування нових дидактичних підходів та прогнозування методичної діяльності зі шкільного курсу фізики.

П'ятий етап формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, за фундаменталізації Національної рамки кваліфікацій України, реалізує здатність розв'язувати комплексні навчально-методичні проблеми в галузі теорії та методики навчання фізики та/або частково-пошуковій дослідницько-інноваційній науково-методичній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних методичних знань та/або педагогічної практики майбутнього вчителя фізики.

Методичні знання на п'ятому етапі формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, згідно з Національною рамкою кваліфікацій України, визначаються через дуже добре організовану пізнавальну діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні уміння застосовувати знання, коли виявляється уміння (властивість) раціонального використання головної ланки навчально-методичного матеріалу в нові навчально-методичні інформаційні зв'язки.

Навчально-методичні розуміння — виражаються через розроблення та реалізацію навчально-методичних проєктів з методики навчання фізики, зокрема й власні пошукові дослідження майбутнього вчителя фізики, які дають змогу переосмислити наявне та створити нове цілісне методичне знання та/або професійну педагогічну практику і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та науково-методичних, навчально-практичних проблем; через соціальну відповідальність майбутнього вчителя фізики за результати прийняття стратегічних навчально-методичних рішень з методики навчання фізики; через здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших майбутніх учителів фізики, осіб, які навчаються, загалом.

Педагогічні уміння — виявляються як порівняння: критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних навчально-методичних ідей з методики навчання фізики.

Особисті цінності — виражаються через спілкування майбутнього вчителя фізики в діалоговому режимі із широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі теорії та методики навчання фізики наукової та/або педагогічної діяльності і тематичний тип представлення пошуково-дослідної діяльності.

Особисті якості — виявляються через дію на орієнтування в інформації: уміння побудувати власну пізнавальну активність з методики навчання фізики із опорою на відомі або спеціально вивчені навчально-методичні орієнтири; ініціювання інноваційних комплексних навчально-методичних проєктів, лідерство майбутнього вчителя фізики та повна автономність під час їх реалізації.

Відповідно до четвертого і п'ятого етапів формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, ми розробили методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) для бакалавріату напряму підготовки Фізика\* на четвертому курсі навчання в університеті.

На початку вивчення дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) ми впровадили бінарну цільову навчальну програму цього курсу з метою проєктування і контролювання міри виявлення якості навчально-



методичних знань (див. табл. 2.19). Як бачимо з таблиці 2.19, цільова навчальна програма з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа), стають орієнтирами в суб'єкт-об'єктних співвідношеннях: «студент-пізнавальна задача» або «викладач-пізнавальна задача». Управлінські впливи (психологічна установка, залучення до діяльності, навіювання ставлення), відповідні фахові навчально-методичні завдання посилюючого характеру моделюють пізнавальні дії студентів і спонукають їх до виявлення в дії набутих професійних знань майбутнього фахівця. Цільові орієнтири з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) задають міри виявлення якості навчально-методичних знань, тоді як міра виявлення результату якості навчально-методичних знань майбутнього фахівця визначається їх дієвістю як вимірником.

Спонукування студентства на вияв в дії професійних знань є одним з елементів формування методичної компетентності у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) для бакалавріату напряму підготовки Фізика\* на четвертому курсі навчання в університеті.

Наприклад, поетапне формування навчально-методичних знань з методики навчання фізики в основній школі у майбутніх учителів фізики ми рекомендуємо проводити з урахуванням таких методичних розробок практичних занять [314], [334], [386], [387].

#### Практичні заняття № 4-5 (4 год.)

Формування уявлень про механічний рух

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

- 1 (Розуміння). Що називають механічним рухом?
- 2 (Розуміння). Що означає відносність руху?
- 3 (Володіння). Види механічних рухів та їх класифікації.
- 4 (Володіння). Наведіть приклади різноманітних фізичних явищ, які вивчаються у 7 класі.
- 5 (Володіння). Наведіть приклади взаємодії тіл.
- 6 (Володіння). Як рухається тіло, якщо на нього не діють інші тіла? Що відбувається з тілом, коли дії на нього інших тіл не скомпенсовані?

*План:*

1. Введення поняття механічного руху: відносність руху, траєкторія, шлях, переміщення руху тіл.
2. Введення поняття швидкості руху тіла. Лабораторна робота.
3. Вивчення класифікацій видів механічних рухів. Прямолінійний, обертальний, коливальний рухи.
4. Методичний аналіз розв'язування фізичних задач на механічний рух.
5. Завдання: здійснити науково-методичний аналіз теми «Взаємодія тіл».
6. Особливості організації та постановки лабораторних робіт:
  - а) вимірювання частоти обертання тіл;
  - б) дослідження коливань маятника;
  - в) вивчення характеристик звуку.
7. Методичний аналіз вивчення взаємодії тіл на першому ступені ШКФ (7-9 класи):
  - а) сила — міра взаємодії;
  - б) взаємодія молекул;
  - в) взаємодія заряджених тіл, магнітів;
  - г) ядерна взаємодія.
8. Методичний аналіз формування практичних умінь учнів у вивченні взаємодії тіл (7-9).
9. Система навчального фізичного експерименту з теми «Взаємодія тіл» (7-9 класи).
10. Завдання: провести фрагмент уроку-презентації лабораторної роботи.

*Навчально-методичні завдання:*

- 1 (Володіння). Розкрити основні теоретичні положення заняття (рис. 4.1).
- 2 (Переконання). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку-лабораторної роботи з фізики:
  - а) визначення швидкості руху тіла;
  - б) вимірювання частоти обертання тіл;
  - в) дослідження коливань маятника;

г) вивчення характеристик звуку.

3 (Уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих демонстрацій за тематикою механічних явищ і розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Уміння). Проаналізувати шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих лабораторних робіт і демонстрацій з вивчення взаємодії тіл (7-9 класи) та розробити узагальнювальні блок-схеми.

5 (Уміння). Розробити презентацію теми «Коливальний та обертальний рух» (евристичний урок).

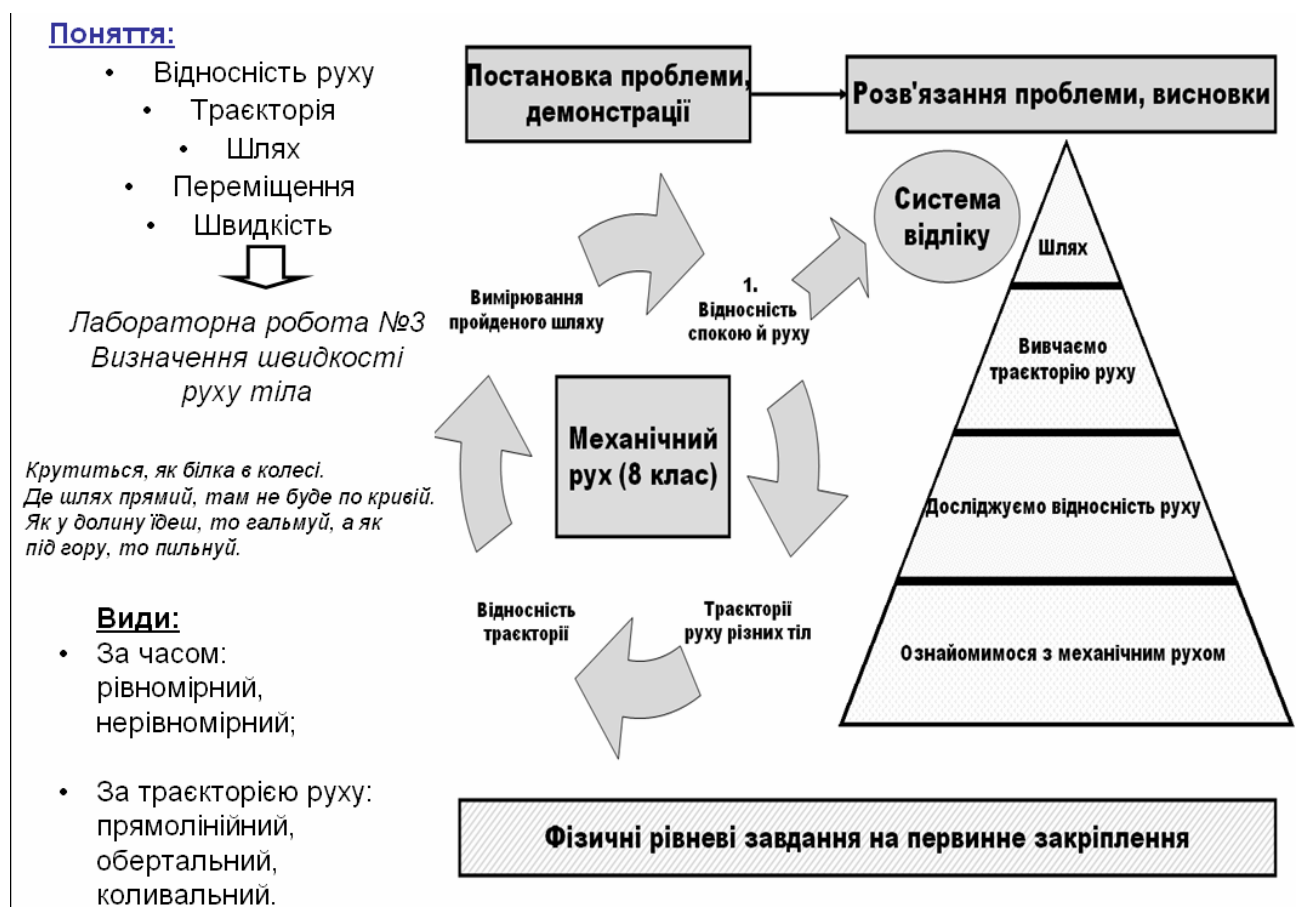


Рис. 4.1. Опорний конспект практичного заняття на тему «Формування уявлень про механічний рух»

Практичне заняття № 6-7 (4 год.)

Формування понять про роботу і енергію

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

1 (Розуміння). На тіло діє сила, але тіло під дією цієї сили не рухається. Чи виконує сила роботу?

2 (Володіння). Чи може сила тертя спокою виконати роботу? Якщо може, то наведіть приклади.

3 (Володіння). Наведіть приклади, коли тіло рухається, а робота не виконується.

4 (Володіння). Супутник летить по коловій орбіті зі сталою швидкістю. Чи виконує роботу сила тяжіння Землі?

5 (Володіння). Ракета злітає з космодрому. Як змінюється потенціальна і кінетична енергія ракети? Чи зберігається її механічна енергія? Відповідь поясніть.

*План:*

1. Формування уявлень про роботу та енергію на початку вивчення курсу фізики.

2. Методичні особливості введення поняття робота на першому ступені вивчення фізики.

3. Завдання: провести відкритий урок фізики.

4. Методика вивчення поняття енергії в механічних, теплових та електромагнітних процесах.

5. Експериментальна підтримка понять роботи й енергії.

6. Розв'язування фізичних задач з теми.

7. Завдання: скласти задачу-парадокс, продемонструвати розв'язок.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Володіння). Розробити блок-схему практичного заняття з елементами народних прислів'їв, загадок, пісень і розкрити основні його положення у формі евристичного диспуту (рис. 4.2).

2 (Уміння). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

а) робота і потужність електричного струму;

б) закон Джоуля-Ленца.

3 (Уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті формування понять робота й енергія у 7-9 класах та розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Переконання). Розробити комп'ютерну презентацію евристичного уроку з теми «Закон збереження і перетворення енергії».

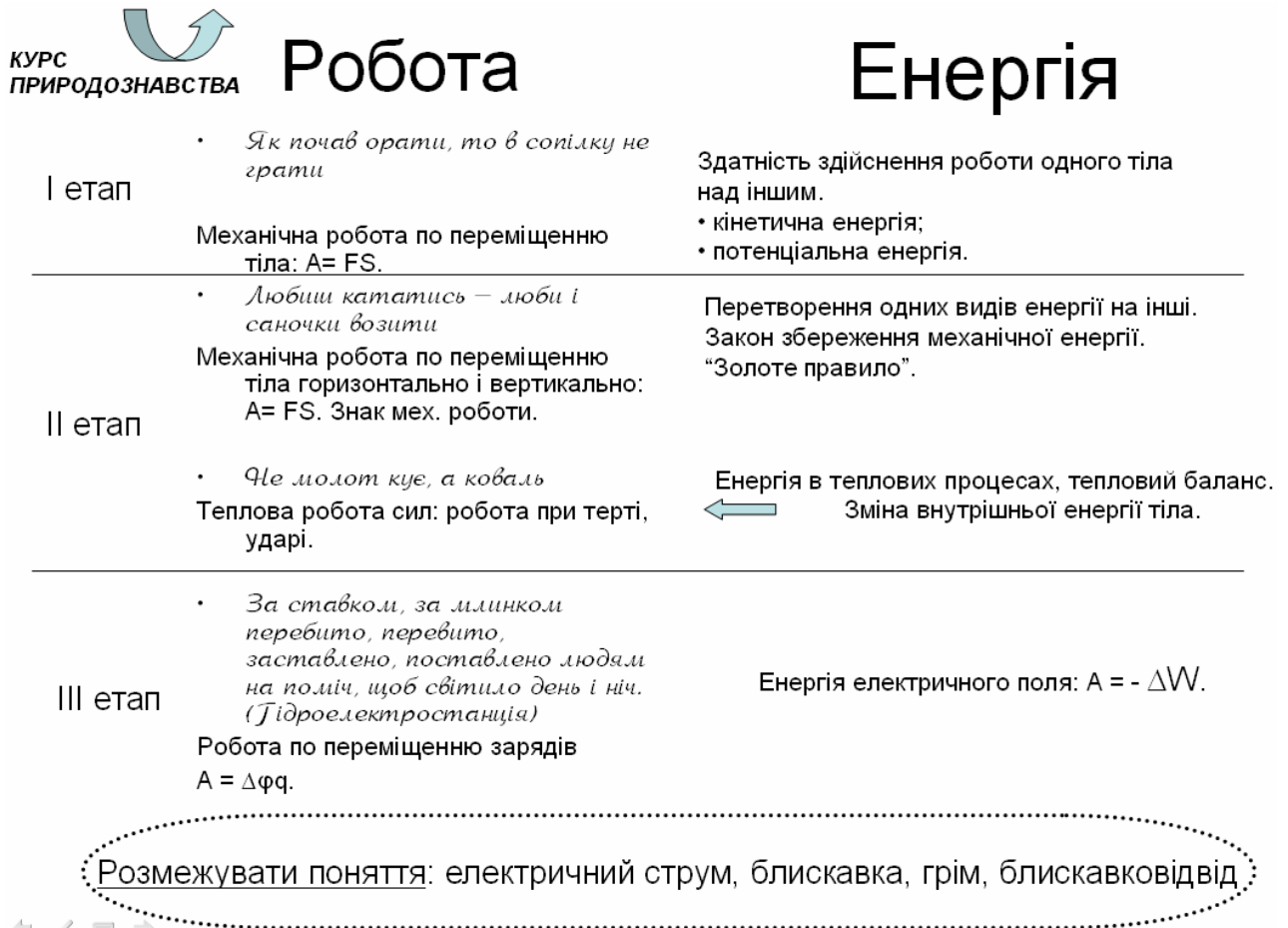


Рис. 4.2. Опорний конспект практичного заняття на тему «Формування понять про роботу і енергію»

Практичне заняття № 8 (2 год.)

Методика вивчення теми «Тиск»

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

- 1 (Розуміння). Чому шила та леза ножів час від часу нагострюють?
- 2 (Розуміння). Чому цвях вістрям уперед входить у дошку легко, а головою вперед — ні?
- 3 (Володіння). Як можна довести на досліді, що гази створюють тиск на стінки посудини, у якій містяться?
- 4 (Володіння). Методика шкільного фізичного експерименту рекомендує підфарбовувати безкольорові рідини, які використовуються в досліді: чи потрібно підфарбовувати воду в досліді Паскаля?

*План:*

1. Методичні особливості вивчення закону Паскаля та його застосування.
2. Експериментальна підтримка вивчення природи атмосферного тиску.
3. Вивчення теми «Виштовхувальна сила» на першому ступені навчання фізики.
4. Демонстраційний експеримент у вивченні тиску твердих тіл.
5. Завдання: скласти експериментальну задачу і розв'язати її.

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Уміння). Скласти методичні рекомендації, які стосуються навчання учнів складати опорні сигнали та конспекти. Навести приклад опорного сигналу, який Ви розробили для вивчення теми «Тиск» (рис. 4.3).

**Повторити:** рух молекул, структура тіл, рівновага сил

## Атмосферний

- Дослід Торрічеллі;
- Чому високо в горах кінцівки людини не слухають її, починають боліти суглоби і можуть часто траплятись вивихи?
- погода і клімат:
  - на дощ:
    - ❖ Сонце сідає за хмари;
    - ❖ дим стелиться землею;
    - ❖ ластівки літають низько над землею;
    - ❖ бджоли не вилітають із вулика;
  - на ясну погоду:
    - ❖ увечері риба грає на воді;
    - ❖ захід Сонця чистий, безхмарний;
    - ❖ ластівки літають високо в небі;
    - ❖ бджоли рано вилітають з вулика.

Т  
И  
С  
К

**Закон Паскаля:**  
(рух і рівновага рідин і газів)

- енергія води в Україні;
- гідроспоруди;
- мінеральні джерела та гейзери;
- вогняні фонтани – вулкани;
- старовинні канали Узбекистану

**Закон Архімеда:**  
(гідро-, аеро- динаміка)

- судно-, літако- будівництве
- плавання суден, риб;
- літання літаків, птахів;
- гуркітлива вода – пороги і водоспади.

**Тиск твердих тіл:**

- подихи Землі – землетрус
- цінні корисні копалини – руди, алмази, рубіни, смарагди, срібло, золото, платина.



Рис. 4.3. Опорний конспект практичного на тему «Методика вивчення теми «Тиск»»

2 (Переконання). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

- а) закон Паскаля; б) атмосферний тиск; в) закон Архімеда.

3 (Уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму фізики в аспекті рекомендованих лабораторних робіт і демонстрацій з теми «Тиск» і розробити узагальнювальну блок-схему.

4 (Переконання). Виготовити саморобний прилад з теми «Закон Архімеда» для проведення демонстраційного експерименту.

Практичні заняття № 9-10 (4 год.)

Методика вивчення теплових явищ

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

1 (Заучування). Навести приклади теплових явищ і процесів у природі.

2 (Заучування). Сформулювати алгоритм опису фізичних явищ для учнів 7-9 класів.

3 (Розуміння). Як залежить швидкість руху атомів і молекул від температури? Що називають дифузією?

4 (Володіння). Поясніть температура з фізичної точки зору?

*План:*

1. Методичні особливості вивчення уявлень про теплові явища (рис. 4.4).

2. Основні аспекти вивчення:

а) поняття: температура, внутрішня енергія, кількість теплоти, робота;

б) процеси: теплова рівновага, теплопередача.

3. Вивчення теплового балансу як наслідок закону збереження енергії в теплових процесах.

4. Завдання: використати шкільний підручник фізики і придумати завдання для інтелектуальної вікторини, провести її.

5. Методика виконання лабораторних робіт на тепловий баланс:

а) вивчення теплового балансу при змішуванні води різної температури;

б) визначення питомої теплоємності речовини.

6. Особливості пояснення перебігу теплових процесів під час теплообміну: плавлення і кристалізація, випаровування та конденсація, кипіння, перетворення енергії у теплових процесах.

7. Вивчення принципу дії двигуна внутрішнього згоряння, парової турбіни.

8. Методичні аспекти обґрунтування зміни агрегатного стану речовини на основі атомно-молекулярного вчення про будову речовини.

9. Завдання: зробити науковий аналіз теми «Теплові явища».

## Теплові явища

### I етап

- Починаємо вивчати фізику
- Теорія гіпотез:  
Будова речовини

### II етап

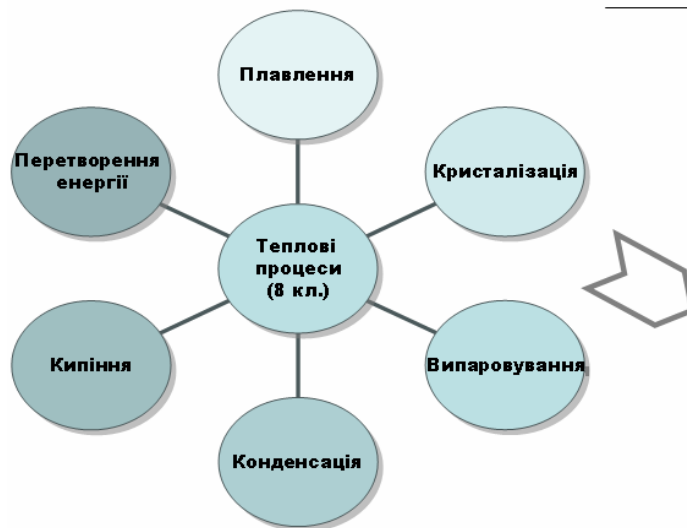
- Теорія принципів:  
Теплові явища

#### Курс природознавства:

- ✓ *Багато снігу – багато хлібу;*
- ✓ *Сонце не встане – сніг не розтане.*

#### Курс природознавства “Три стани речовини” (властивості повітря, води, твердих тіл)

- *Горобці під час сильних морозів настоббурчують пір’я для того, щоб зберегти тепло, бо повітря погано його проводить.*



Поняття: температура, внутрішня енергія, кількість теплоти, робота.

Процеси: теплова рівновага, теплопередача, тепловий баланс.

**Вивчення принципу дії  
двигуна  
внутрішнього згорання,  
парової турбіни**

Рис. 4.4. Опорний конспект практичного заняття на тему «Методика вивчення теплових явищ»

#### Навчально-методичні завдання:

1 (Уміння). Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів розв’язувати фізичні задачі на теплові явища.

2 (Переконання). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

- тепловий стан тіл. Температура;
- внутрішня енергія та способи її зміни.

3 (Уміння). Проаналізувати чинну шкільну програму хімії в аспекті рекомендованих суміжних міжпредметних тем про теплові явища природи та розробити узагальнювальну блок-схему.



4 (Переконання). Сконструювати модель теплового двигуна (комп'ютерну модель) та застосувати під час проведення фрагменту уроку за цією темою.

Практичні заняття № 11-12 (4 год.)

Методика вивчення електричних і магнітних явищ

*Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

1 (Розуміння). Як поводитиметься котушка зі струмом, якщо закріпити її на дощечці й опустити на поверхню води в широкій посудині?

2 (Розуміння). Чому намагнічений предмет не може мати тільки один полюс?

3 (Розуміння). Які явища лежать в основі дії двигуна постійного струму?

4 (Розуміння). Наведіть приклади електризації тіл у природі.

*План:*

1. Методичні особливості вивчення уявлень про електростатику (рис. 4.5).
2. Методичні особливості вивчення електромагнітних явищ:
  - а) тема «Електричне поле»;
  - б) тема «Електричний струм»;
  - в) тема «Магнітне поле».
3. Методика вивчення електризації тіл у природі, електростатичної взаємодії.
4. Завдання: назвати природні електростатичні тіла, придумати, як ці приклади допомагають у вивченні законів фізики.
5. Методика введення поняття електричного струму. Вивчення електричного струму в різних середовищах.
6. Введення основних характеристик електричного кола: сила струму, електрична напруга, електричний опір. Закон Ома для ділянки кола.
7. Особливості понять робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
8. Методичні основи понять постійні магніти та електромагніти. Дослід Ерстеда.
9. Вивчення електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Гіпотеза Ампера.

10. Постановка та виконання лабораторних робіт на електричні і магнітні явища.

11. Завдання: описати світоглядні твердження, які формують фахові компетенції учнів.

Свічка → Гас → Гасова лампа → Електрична лампа →  
Енергозберігаючі лампи → Галогенові (кварцеві) лампи.

Холодне світло: сонячний вітер; полярне світло;  
світляки.  
Блискавка і грім: електричний струм; блискавковідвід.

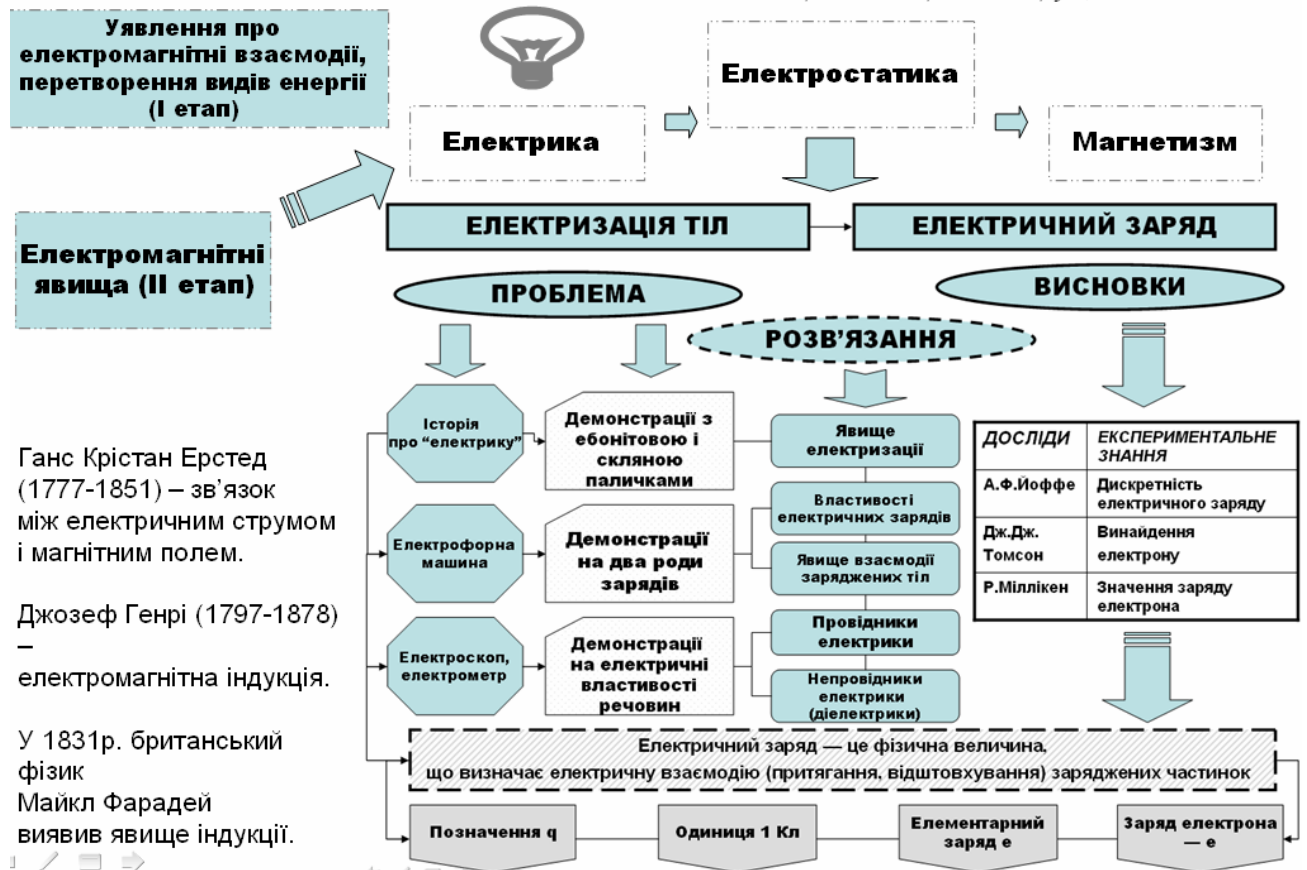


Рис. 4.5. Опорний концепт практичного заняття на тему «Методика вивчення електричних і магнітних явищ»

*Навчально-методичні завдання:*

1 (Уміння). Скласти методичні рекомендації щодо навчання учнів розв'язувати фізичні задачі на електричні та магнітні явища.

2 (Переконання). Спроектувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

- закон Кулона;
- закон Ома для ділянки кола;
- електромагнітна індукція. Гіпотеза Ампера.

3 (Уміння). Зробити науковий аналіз теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика» та розробити узагальнювальну методичну блок-схему.

4 (Переконання). Змоделювати комп'ютерну презентацію фрагменту евристичного уроку фізики на тему «Електризація тіл» і провести.

5 (Уміння). Визначте систему основних понять, які необхідні для якісного засвоєння теми "Електростатика". Відмітьте в ній поняття, які вперше вводяться та ті, що раніше вивчались учнями. Встановіть, в чому буде складатись конкретизація останніх. Складіть опорний конспект.

6 (Уміння). Скласти фрагмент-конспекту уроку з теми «Магнітні властивості речовини» (пояснення нового матеріалу)

7 (Переконання). Іноді досліди з електростатики не вдаються і вчитель посилається на підвищену вологість повітря. Чи правильне таке трактування невдачі експерименту?

#### Практичні заняття № 13 (2 год.)

##### Методика вивчення світлових явищ

##### *Актуалізація опорного рівня обізнаності:*

1 (Розуміння). Яку роль відіграє світло у житті людини?

2 (Розуміння). Чи є Місяць джерелом світла?

3 (Володіння). Запропонуйте спосіб, як, використовуючи шпильки, можна перевірити, чи є лінія, проведена на картоні, прямою.

4 (Володіння). Що вивчає волоконна оптика? Наведіть приклади використання світловодів у побуті.

5 (Володіння). Чому навколишній світ є різнокольоровим?

##### *План:*

1. Методичні особливості вивчення уявлень про світлові явища (рис. 4.6).

2. Аналіз основних понять і уявлень геометричної оптики. Оптичне зображення.

3. Методика введення поняття лінзи. Побудова зображень у тонкій лінзі.

4. Завдання: запропонувати способи вивчення хвильових властивостей світла для учнів основної школи.

# Світлові явища

- геометрична оптика,
- фотометрія,
- хвильова оптика,
- квантова оптика.

**Фотометрія є розділом фізичної (не геометричної) оптики, що вивчає методи й прийоми вимірювання енергії світлового випромінювання.**

## Закони освітленості

**Перший закон.** Під час висвітлення точковим джерелом світла освітленість поверхні обернено пропорційна квадрату відстані її від джерела світла.

**Другий закон.** Освітленість поверхні паралельними променями залежить від кута падіння променів на цю поверхню.

## Волоконна оптика, перископ, мікроскоп електронний

1 (РГ). Чому опуклі оптичні лінзи називають запалювальними, а до вгнутих лінз ця назва незастосовна?

2 (РГ). Іноді влітку, в сонячну погоду, (хмара не закриває Сонця) з невеликої хмари йде дощ. Чому після такого дощу на листках деяких рослин утворюються темні (неначе випалені) плями?

3 (УЗЗ). Виготовити опуклу лінзу з двох стекол від годинника, проклавши на краї водонепроникну замазку. Як діятиме ця лінза на пучок паралельних променів, якщо її помістити за напрямом ходу променів у акваріумі з водою?

## Основи геометричної оптики



Рис. 4.6. Опорний конспект практичного заняття на тему «Методика вивчення світлових явищ»

### *Навчально-методичні завдання:*

1 (Уміння). Скласти методичні рекомендації для учнів щодо розв'язування фізичних задач на світлові явища.

2 (Переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики:

а) Фотометрія. Сила світла; б) Дисперсія світла.

3 (Уміння). Самостійно проаналізувати й встановити міжпредметні зв'язки фізики з математикою для світлових явищ і розробити узагальнювальну методичну блок-схему.

4 (Переконання). Створити авторський експериментальний дослід на тему «Плоске дзеркало» і провести.

Як бачимо з описаних вище методичних розробок практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) для бакалавріату на-

прямку підготовки Фізика\*, на четвертому курсі навчання в університеті запропоновано різнорівневі запитання для актуалізації опорних знань, типові навчально-методичні завдання, план для диспуту, опорний конспект для бесіди і діалогізмів, що спонукають студентство виявляти в дії професійні методичні знання, навчально-методичні розуміння, педагогічні уміння, особисті цінності, особисті якості фахівця і поетапно формувати, відповідно, методичну компетентність майбутнього вчителя фізики.

Отже, ми наголошуємо, що уже під час проходження активної педагогічної практики студентів на четвертому курсі навчання в університеті за напрямком підготовки Фізика\* майбутні вчителі фізики набувають методичної компетентності через дієвість. Уперше: студенти впроваджують отримані у процесі активної педагогічної практики експериментальні результати у вигляді написання й опублікування наукових статей, участі в науково-практичних і звітних студентських конференціях, оприлюдненні наукової роботи під час її захисту, продовженні навчання суб'єкта освіти у магістратурі, аспірантурі.

#### **Висновки до розділу 4**

Уперше впровадили нову концепцію формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процес проведення практичних занять з методики навчання фізики з використанням методичного забезпечення:

1. Розроблено навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», який містить такі складові: монографію «Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики»; навчальний посібник «Дидактичне забезпечення практичних занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання)»; навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у основній школі»; навчальний посібник «Практичні заняття з МНФ у старшій школі»; навчальний посібник «Формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти»; тематичний комплект книг з теорії та методики навчання фізики; змістовне наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики: навчальну, робочу та цільову програми варіативної

дисциплін: «Вступ до спеціальності»; «Вибрані питання шкільного курсу фізики»; навчальну, «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики», «Вибрані питання методики навчання фізики»; навчальну, робочу та цільову програми інваріантної дисциплін: «Методика навчання фізики»; «Методика навчання фізики в основній школі»; «Методика навчання фізики в старших класах».

2. Доведено, що прогнозованість у навчанні фізики в старших класах уможлиблюється через залучення студентів-практикантів до профорієнтаційної роботи з підлітками. Проілюстровано, за допомогою технологічних прийомів дієвості і представлення результатів пошуково-дослідної діяльності, як студенти-першокурсники виконують пошуково-дослідну роботу, як представляють її результати, і характеризували особливості вивчення дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» першокурсниками напряму підготовки Фізика\*, що полягає у впровадженні ідеї активного залучення студентської молоді до пошуково-дослідної діяльності і виявлення фізичних знань на практиці.

3. Доведено, що основою формування професійних якостей майбутнього фахівця є його залучення в активну навчально-пізнавальну діяльність, причому таку, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» більше теоретизувати. Експериментально перевірено тезу, що дієвий рівень професійних компетентностей і світогляду фахівця формується тільки через належне навіювання відносин до об'єкта пізнання, а принцип динамічного балансу раціонально-логічного і чуттєво-емоційного в сприйнятті і засвоєнні навчального матеріалу, покладений в основу навчання, сприяє формуванню у студентів авторського стилю педагогічної діяльності. Апробовані ці результати в ході міжнародних, всеукраїнських, регіональних та міжвузівських науково-методичних конференцій та впроваджені в навчальний процес середніх та вищих навчальних закладів (Україна, Росія, Словаччина, Молдова, Болгарія).

**РОЗДІЛ 5**  
**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СФОРМОВАНOSTI**  
**МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ**  
**ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ**  
**НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

**5.1. Організація локального педагогічного експерименту для перевірки експериментального навчання студентів**

Розглянемо експериментальне обґрунтування проведеного дослідження про сформованість методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики. Існують такі загальновідомі методи вивчення досвіду (спостереження, бесіда, інтерв'ю, анкетування, вивчення письмових, графічних та творчих робіт учнів, педагогічної документації), експеримент (природний, лабораторний, творчий або пошуковий, масовий), математичні методи (середнього арифметичного зваженого, медіани, дисперсії, середнього квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації). Що ж до педагогічного дослідження, то існують загальновідомі методи вивчення педагогічного досвіду (вивчення та узагальнення досвіду як невід'ємна складова частина педагогічних досліджень, вивчення досвіду як особливий вид педагогічних досліджень), методи педагогічного експерименту: а) за часом дії (тривалий або короткочасний), б) за структурою педагогічних явищ, що вивчаються (простий і складний), в) за цілями, завданнями й характером дослідження (контрольний, перетворювальний або творчий), г) за організацією проведення (природний, лабораторний, комплексний); методи теоретичного дослідження (теоретичний аналіз, індуктивні та дедуктивні шляхи умовиводу), математичні методи; спостереження; анкета; вивчення творів; соціометрична методика; вивчення біографії та складання характеристик; тести; експеримент.

Традиційно, загально класифікованими визначають такі методи педагогічного дослідження.

- Загальнонаукові:

- загальнотеоретичні: абстракція і конкретизація; аналіз і синтез; порівняння; протиставлення; індукція і дедукція;
- соціологічні: анкетування; інтерв'ювання; експертні опитування; рейтинг;
- соціально-психологічні: соціометрія; тестування; тренінг;
- математичні: ранжування; шкалування; кореляція.
- Теоретичні: аналіз літератури, архівних матеріалів, документації, продуктів діяльності людини; аналіз понятійно-термінологічної системи; аналогії, які ґрунтуються на спільності фундаментальних законів діалектики для процесів природи; побудова гіпотез; прогнозування; моделювання.
- Емпіричні: спостереження (польові і лабораторні); формалізовані (за певною програмою); неформалізовані; включені; прямі і непрямі; суцільні і вибіркові; самоспостереження; бесіда; педагогічний консиліум; вивчення і узагальнення масового та індивідуального педагогічного досвіду; педагогічний експеримент (глобальний, локальний, мікроексперимент, природний і лабораторний); науково-педагогічна експедиція.

Під педагогічним експериментом визначимо спеціальне внесення в педагогічний процес принципово важливих змін відповідно до завдання дослідження й гіпотези; таку організацію процесу, яка б давала можливість бачити зв'язки між досліджуваними явищами без порушень його цілісності; глибокий якісний аналіз і якомога точніше кількісне вимірювання як внесених у педагогічний процес змін, так і результатів усього процесу.

Опишемо основні ознаки експерименту:

1. В експерименті дослідник сам викликає досліджуване явище замість того, щоб чекати, коли воно проявиться.
2. Експеримент може варіювати, змінювати умови ситуації, які створюються для вивчення явища.
3. Ізолюючи окремі фрагменти об'єкта, що вивчається, експеримент дозволяє встановлювати закономірні зв'язки, у яких перебуває об'єкт.
4. Експеримент може змінювати не лише умови в розумінні їх наявності або відсутності, але й кількісні їх зв'язки.



Нами визначено, що завдання експерименту, полягає в тому, щоб зробити доступним для об'єктивного зовнішнього спостереження суттєві особливості внутрішнього процесу. За способом формування умов, загалом, експерименти поділяються на природні та лабораторні. Природний експеримент передбачає проведення дослідів у звичних для досліджуваного об'єкта умовах існування (найчастіше застосовують у біологічних, соціальних, психологічних і педагогічних дослідженнях). Експериментатор намагається перевести дослідження у повсякденне життя, спрямовуючи педагогічний процес у навчально-виховному закладі відповідно до завдань експерименту. Лабораторний експеримент проводять у лабораторних умовах із застосуванням приладів, спеціальних моделюючих пристроїв, інших штучних умов.

Традиційно, загалом, що за метою дослідження експерименти бувають перетворювальні, констатувальні, контрольні, пошукові.

Перетворювальний (або формувальний) експеримент включає активну зміну структури і функцій об'єкта дослідження відповідно до висунутої гіпотези, формування нових зв'язків і відношень між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом та іншими об'єктами. Дослідник, відповідно до виявлених тенденцій розвитку об'єкта дослідження, навмисно створює умови, котрі повинні сприяти формуванню нових властивостей і якостей об'єкта.

Констатувальний експеримент застосовується для перевірки певних припущень. Під час такого експерименту констатується наявність певних зв'язків між впливом на об'єкт дослідження і досягнутим результатом, встановлюється наявність певних фактів.

Контрольний експеримент полягає в контролі за результатами зовнішнього впливу на об'єкт дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу та ефекту, що очікується.

Пошуковий експеримент проводиться у тому випадку, коли важко розділити фактори, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх (апріорних) даних. За результатами пошукового експерименту

встановлюється значимість факторів, здійснюється відкидання тих, які мають незначний вплив.

Експеримент у сфері педагогіки — за своєю природою — є соціальним експериментом. За його допомогою вивчається певний аспект педагогічної діяльності, а вона, своєю чергою, є однією із сфер соціальної реальності.

Таким чином, будь-який об'єкт педагогічного експерименту, обраний для дослідження, є тим чи тим аспектом взаємодії активних і свідомих соціальних суб'єктів — соціальних особистостей. Об'єкт цей — цілісна соціально-педагогічна система.

Об'єкт дослідження даної роботи означений у анотації, вступі та авторефераті відповідно до затвердженої тематики про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Отже, за поставлених нами межами, сутність педагогічного експерименту полягає в тому, що досліджувані педагогічні явища ставляться в певні умови, спеціально організовані ситуації.

Розглянемо загальні вимоги проведення педагогічного експерименту:

1. Наявність педагогічного колективу, що має готовність і бажання до експериментальної роботи та впровадження у практику інновацій.
2. Наявність в експериментатора гіпотези, яка спрямована на отримання нового результату, що сприятиме підвищенню ефективності педагогічного процесу.
3. Забезпечення педагогічного процесу всім необхідним для регулювання педагогічних впливів та фіксації їх наслідків.
4. Дотримання правила не нашкодити здоров'ю особистості, її розвитку, виконання вимог, які висуваються навчальним планом та програмою.
5. Прагнення до наукової чесності, добросовісності у зборі та інтерпретації фактів, достовірності у формулюванні висновків.
6. Доброзичливе ставлення до студентів та встановлення стосунків довіри з адміністрацією, батьками з метою забезпечення атмосфери творчості, взаємодопомоги для ефективного проведення експерименту.

Окрім загальних вимог, педагогічний експеримент традиційно, відповідає критеріям науковості:

1. Привнесення в педагогічний процес нового з метою отримання бажаного результату.
2. Забезпечення умов, що дозволяють виявити залежність між педагогічним впливом і його результатом.
3. Документальна фіксація та достатньо повний облік параметрів (показників) досліджуваних явищ та процесів.
4. Забезпечення обґрунтованості та достовірності висновків.

Загалом, структура експерименту як експериментальна система включає такі елементи: експериментатор (або колектив дослідників), експериментальний фактор або експериментальна змінна, експериментальна ситуація та експериментальний об'єкт.

Отже, перейдемо до опису підготовчого етапу проведення експерименту про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Основним змістом підготовчого етапу є розробка науково-методичних засад експерименту, його методологічного інструментарію. Спочатку ми обирали галузь педагогіки, в якій проводитимемо дослідження: 13.00.02. — теорія та методика навчання (фізика). Після цього ми з'ясували:

1) які нерозв'язані проблеми існують у цій галузі (пункти 1.1-1.3, висновки до розділу 1); 2) які з цих проблем вимагають негайного вирішення з точки зору запитів суспільства на даному етапі, важливість дослідження цього питання в масштабах України (пункти 1.4, 1.7); 3) яка ланка системи освіти (шкільна, дошкільна педагогіка, спеціальна, вища), а також вік піддослідних буде вивчатися (пункти 1.2 і 1.3); 4) у якому стані перебуває ланка системи освіти (стосовно якої мають проводити дослідження), і як висвітлено це питання в літературі (пункти 1.4-1.7) — виявили суперечність між вимогами стандарту і якістю фізичної освіти.

Наступним етапом підготовки до проведення експерименту була постановка наукової проблеми (предмет дослідження і тема дисертації).

Предмет дослідження означений відповідно тематики про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Тема дисертації — формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Актуальність цієї тематики полягає: по-перше, в оновленні змісту фізичної освіти з погляду методології навчання; по-друге, в ефективному і діяльнісному залученні студентів до вивчення фізики і методики її викладання у вищих закладах освіти; по-третє, у виробленні нових стандартів фізичної освіти середньої загальноосвітньої школи і її взаємозв'язку із формуванням компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики.

Далі ми вивчали психолого-педагогічну, філософську, методичну літературу з проблеми дослідження (розділ 1, висновок до розділу).

Після добору літератури та її вивчення ми написали огляд, що містить аналіз ступеня розробки досліджуваної проблеми, якою мірою вона висвітлена в цілому та за окремими питаннями.

1. Актуальними завданнями формування методичної компетентності майбутніх учителів у педагогіці є розвиток інших компетенцій і світогляду тих, хто навчається, з огляду на таку оцінку, необхідно враховувати індивідуальні особливості протікання психічних когнітивних процесів, нейрофізіологічні чинники забезпечення пізнання особистості. Методична компетентність майбутнього вчителя фізики має формувальний і розвивальний характер з акцентом на особистісно орієнтовані якості індивіда.

2. Розглянуті психолого-педагогічні положення про особистість, на основі аналізу яких описано умови, необхідні для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики: доцільність враховувати особистісні особливості сприйняття й перетворення інформації у якісні знання, уміння здобувати

фізичні, методичні знання та трансформувати в якісно нові. Це показало, що особистість розвивається в процесі виконання пізнавальної діяльності.

3. Встановлені особливості, які сприяють формуванню особистості та з'ясовані питання становлення її наукової творчості, з огляду на філософсько-науковий аналіз сучасного стану досліджень щодо проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики описані основні положення.

4. Проведений загальний аналіз методики наукової творчості тих, хто навчається, і встановлений головний закон функціонування — це комбінування й управління теоретичних та емпіричних методів наукового пізнання (логічний аналіз навчальної проблеми, інтуїтивний розв'язок, вербалізація інтуїтивного рішення, формалізація нового знання та інші).

5. Теоретично описані положення дослідження в науковій діяльності школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» при Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка.

Наступним етапом підготовки до педагогічного експерименту ми визначили мету дослідження.

Мета дослідження описана вступом дослідження і в авторефераті.

Завдання дослідження сформульовані відповідно до об'єкта, предмета, мети дослідження про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики і описані у вступі роботи та авторефераті.

Тепер ми знову відкоригували і уточнили та визначили предмет і об'єкт дослідження.

Опишемо методологічну основу дослідження: основні теорії, положення, концепції, на яких ми будували свій експеримент, робили висновки.

Методологічну основу дослідження складали:

– теорії пізнання, відображення, основні положення і принципи матеріалістичної діалектики; закон єдності і боротьби протилежностей, у співвідношенні з

яким процес навчання і розвитку особистості є складним, з суперечностями та саморозвивальним; закон переходу кількісних змін у якісні, згідно з яким систематичне цілеспрямоване використання методології навчання фізики неминуче призводить до підвищення пізнавальної якості та переведення цього процесу в саморегульований і дієвий; закон заперечення заперечень, у співвіднесенні з яким, досягнення під час навчання реально-прогнозованих їх результатів ускладнює негативний вплив навчально-психологічних стресів майбутніх учителів фізики; уявлення про залежності педагогічного процесу від соціально-економічного і політичного розвитку суспільства, культурних і етнічних особливостей нації;

– методологічні принципи — детермінізму (залежно від умов освітнього середовища та змісту освіти змінюються моделі навчання), єдності свідомості та діяльності (свідомість виникає, розвивається та проявляється в діяльності; діяльність виступає як форма активності свідомості, а самосвідомість забезпечує активізацію діяльності), розвитку особистості (особистість розглядається як продукт постійного розвитку), особистісний підхід (урахування всіх індивідуально-педагогічних та соціально-психологічних особливостей індивіда);

– концептуальні положення державної національної програми “Освіта”, національної доктрини розвитку освіти в Україні, концепції державного стандарту загальної середньої і вищої шкіл, державного стандарту фізичної освіти, Болонської декларації, національної рамки кваліфікацій.

Опишемо питання про підбір методів та розробку методики дослідження.

Відповідно до мети, завдань — ми прогнозували і моделювали використовувати такі теоретичні методи дослідження:

– аналіз — з метою виокремлення напрямів проблем компетентнісного підходу в навчанні студентів-фізиків педагогічного спрямування, становлення результативного навчання, визначення особливостей формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики; вивчення змістового наповнення фізичної компоненти концепції педагогічної вищої освіти; визначення наявного стану реальності освітнього фізичного процесу та навчального і методичного забезпечення навчально-виховного процесу з фізики та методики її викладання

за умов оновлення змісту навчання; оцінювання результатів апробації дослідження у педагогічній практиці;

– синтез — для виявлення найбільш доцільного складу навчальної і методичної літератури та інформаційних ресурсів, що формують навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики»;

– моделювання — для створення обґрунтованих моделей змісту складових навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики», особистісно і світоглядно значущих для майбутніх учителів фізики; модель діяльності майбутнього вчителя фізики на предмет пізнання в напрямі реалізації навчального, виховного, розвивального потенціалу курсу методики навчання фізики;

– спостереження навчально-виховного процесу з фізики та методики її викладання з метою визначення його закономірностей, шляхів і способів переходу до інноваційної концепції навчання; перегляду змісту діяльності майбутніх учителів фізики з методики навчання фізики у контексті його модернізації;

– анкетування — з метою виявлення стану допрофесійної підготовки майбутніх учителів фізики, їх мотивації до професійної педагогічної діяльності; визначення рівня обізнаності студентів у наукових основах сучасної світоглядної картини світу; виявлення рівня сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики; ознайомлення з рівнем оволодіння інформацією щодо професійних умінь, навичок і переконання майбутніх учителів фізики;

– тестування — на етапі педагогічної ефективності впровадження навчально-методичних завдань в процесі практичних занять з методики навчання фізики; у процесі моделювання механізмів методичного впливу при використанні навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики;

– оцінювання — для виявлення рівнів успішності студентів з методики навчання фізики, стану сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики; апробація створеного навчально-методичного комплексу «Пе-

дагогічна вища освіта: методика навчання фізики» у навчально-виховному процесі педагогічної вищої освіти з фізики і методики її викладання;

– методи математичної статистики на етапі оброблення результатів комплексного педагогічного експерименту та оцінювання педагогічної доцільності навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

Вибір методів дослідження визначався особливостями вирішених нами завдань.

Отже, висновковуємо, що в організації локального експерименту для перевірки формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики ми охарактеризували основні елементи вступної частини дослідження. З метою систематизації і узагальнення концепції основ методології дієвого навчання фізики ми виявили теоретичні та емпіричні акценти роботи для подальшого проведення педагогічного експерименту.

## **5.2. Планування поетапного формування методичної компетентності в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики»**

Наступним після опису підготовчого етапу проведення експерименту про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики є дослідницький етап. Цей етап дослідження складається з констатувального, пошукового і формувального експериментів.

Загальновідомо, що констатувальний експеримент: різними засобами вивчають матеріал, збирають попередні відомості, використовуючи спостереження, анкети, тести, описують умови, які передують виникненню факту, що досліджується; в результаті цього етапу дослідник починає орієнтуватись в матеріалі, встановлює необхідні контакти з піддослідними; експериментатор осмислює гіпотезу та поглиблює уявлення про сутність психолого-педагогічних, філософ-



сько-наукових фактів, які мають бути перевірені та підтверджені у подальшому вивченні. Цей етап покликаний виявити стан розвитку психічних якостей, педагогічних явищ, процесів, що спостерігається на початку дослідження: робиться діагностика досліджуваного явища, емпірична перевірка стану експериментального і контрольного об'єкту до експерименту.

Наше дослідження на основі аналізу психолого-педагогічних, філософсько-наукових фактів, дало змогу виокремити актуальні напрями подальшої розвідки (розділ 1).

1. Методична компетентність майбутнього вчителя фізики має формувальний і розвивальний характер з акцентом на особистісно орієнтовані якості індивіда.

2. Особистість розвивається в процесі виконання пізнавальної діяльності, тому доцільно враховувати особистісні особливості сприйняття й перетворення інформації у якісні знання, властивості здобувати фізичні, методичні знання та трансформувати їх у нові.

3 Головний закон функціонування наукової творчості особистості — це комбінування й управління теоретичними та емпіричними методами наукового пізнання (логічний аналіз навчальної проблеми, інтуїтивний розв'язок, вербалізація інтуїтивного рішення, формалізація нового знання та інші).

4. Актуальний напрямок наукового дослідження галузі теорії та методики навчання фізики — основи методології дієвого формування якостей майбутніх учителів фізики.

5. Обґрунтована ідея на залучення майбутніх фахівців у науково-практичну діяльність сприяє виробленню вмотивованих дій щодо формування компетентісно-світоглядних якостей особистості.

6. Дієве навчання фізики функціонує в аспекті наукової діяльності школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» при Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка.

7. Використання інноваційних технологій управління пізнанням залучає майбутнього вчителя фізики до активного розвитку.

8. Основна ідея формування компетентнісно-світоглядних якостей фахівців — вироблення авторського педагогічного стилю діяльності, що забезпечує конкурентоспроможність вчителя фізики.

9. Сприятливими умовами розвитку методології дієвого навчання фізики виступають організація і проведення Міжнародних, Всеукраїнських, звітних наукових, науково-практичних студентських конференцій.

10. Розроблення та інтерпретації методології дієвого навчання фізики висвітлює основні теоретичні аспекти формування професійних компетенцій майбутнього фахівця фізики у діяльнісному підході.

Опишемо змістове наповнення формувального експерименту. Особливістю цього етапу є активне формування явища, що вивчається в процесі спеціально організованого експериментального навчально-пізнавального процесу: повною мірою розгортається реалізація методології, яка своєю чергою розпадається на ряд послідовних ланок — експериментальних серій. Під час здійснення експериментальних серій запроваджуються нові засоби, які сприяють залученню респондента до формувальної діяльності. Розгортається вся система впливу на респондента, постійно фіксуються всі зміни в його поведінці. Під час формувальних впливів методологія може модифікуватися або доповнюватися новими експериментальними серіями. Тут корисно фіксувати будь-які зауваження стосовно змін у поведінці досліджуваних, їх розвитку, емоційних реакціях, ставлення до експериментальних впливів, виявляти недоліки та труднощі в організації педагогічного процесу. Це дасть змогу розробити практичні рекомендації на базі дослідження більш цінними.

Під час проведення формувального експерименту ми ґрунтувались на таких твердженнях:

1. Методи методології навчання спрощують пізнавальний процес студентів і сприяють: концентрованому накопиченню і використанню професійних знань у педагогічній діяльності, виробленню власного стилю фахової діяльності, звички до навчання упродовж життя.

2. Підвищення якості професійних компетентностей майбутнього вчителя-предметника здійснюються на основі залучення до пошуково-креативної діяльності (знання, цінності, проекти, діалогізми, творчість) та використання диференційованих технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

3. Освітній процес бакалавра Фізика\* супроводжується етапами, які по чергово містять індукцію та дедукцію пізнання і нерозривно пов’язані із сформованим професійним освітнім середовищем, — формують належні компетентності майбутнього вчителя-предметника, це створює передумови для результативного і дієвого навчання фізики.

4. Аналізування у пізнавальній діяльності майбутніх фахівців з методики фізики виявляється в педагогічному феномені: успішне й результативне навчання відбувається під час залучення студентів до активного моделювання професійної діяльності зі шкільної фізики: виготовлення і модернізація фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій тощо, і більш детально розвивається така успішна діяльність під час виконання ними навчально-методичних завдань із логічним навантаженням.

5. Моделювання пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики уможливорює виконання замовлення на якісну вищу освіту, якісну освітню діяльність через належне використання управлінських впливів та професійних завдань посиленого характеру з акцентом бінарних цільових навчальних програм дисципліни.

6. Абстрагування у пізнанні майбутніх вчителів фізики стрімко розвиває власне педагогічне кредо через його специфічну структуру: поєднання ідеї, аналізування й моделювання у мислених операціях, — на цій основі здійснюється пере трансформація інформації у нові навчальні знання студентів з галузі теорії та методики викладання фізики.

7. Формалізація пізнавальної діяльності студентів має ряд переваг: забезпечує узагальненість пізнання до розв’язання поставленої проблеми; надає сти-

слості та чіткості фіксації значень через спеціальну символіку; використовує однозначність символіки (спеціальні символи); дає змогу формувати знакові моделі об'єктів пізнання та замінювати вивчення реальних процесів через вивчення моделей, — і це сприяє формуванню компетентісно-світоглядних якостей особистості і виробленню авторського педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики.

8. Фундаментальні чинники підвищення якості вищої освіти: використання теоретичних методів наукового пізнання у дієвому навчанні фізики першокурсників; формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики на молодших курсах; проходження активної педагогічної практики студентів четвертого курсу; поглиблення і розширення меж фахової практики майбутніх спеціалістів із акцентами спеціалізації; організація і проведення звітних студентських конференцій на молодших курсах.

9. Методологічні аспекти дієвого навчання фізики починають функціонувати з перших днів перебування у вищому освітньому закладі.

10. Проходження активної педагогічної практики студентів четвертого-шостого курсів встановлює методологічні межі фахової підготовки майбутніх бакалаврів, спеціалістів, магістрів з акцентами спеціалізації.

11. Організація, проведення міжнародних, всеукраїнських, звітних студентських конференцій на молодших курсах виробляє науково-педагогічні якості студентів і мотивує до активного пізнавального розвитку особистості.

12. Синтезований зміст дієвого навчання магістрантів Фізика\* оновлює якість фізичної освіти у вищій школі і сприяє виробленню власного педагогічного кредо викладача.

Традиційно, констатувальний експеримент застосовується для перевірки певних припущень: констатується наявність певних зв'язків між впливом на об'єкт дослідження і досягнутим результатом, встановлюється наявність певних фактів.

Загальновідомо, що пошуковий експеримент проводиться у тому випадку, коли важко розділити фактори, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх (апріорних) даних. За результатами пошуково-

го експерименту встановлюється значимість факторів, здійснюється відкидання тих, які мають незначний вплив.

Про контрольний експеримент: тут відбувається порівняння рівня розвитку респондентів контрольної групи, з експериментальною (де проводився формувальний експеримент). Метою порівняння є виявлення результатів формувального впливу. Особливу увагу необхідно звернути на те, щоб респонденти в контрольній та експериментальній групах були в рівних умовах — такого ж віку, виховувались у подібному середовищі тощо. Крім того, кількість зібраного матеріалу повинна бути достатньою для подальшої статистичної обробки.

Наступним етапом після попереднього і дослідницького виступає статистична обробка даних дослідження.

Вчені-статисти, які вивчають питання проведення педагогічних експериментів, виокремлюють декілька етапів статистичної обробки даних дослідження: визначення стосовно способу збору даних: чи буде обстежуватись вся генеральна сукупність піддослідних, чи буде застосовуватись вибіркового обстеження. У випадку використання вибіркового методу визначається також, яким приблизно буде об'єм вибірки (чи буде застосований метод малих вибірок, чи середніх); вибір статистичного апарату обробки даних дослідження; вибір комп'ютерного інструментарію обробки та подання в узагальненому вигляді результатів дослідження.

У цілому, у процесі дослідницького етапу експерименту уже здійснюється первинна кількісна обробка наукових фактів, отриманих у результаті констатувального, формувального, контрольного експериментів. Після закінчення дослідницького етапу є необхідність ще раз повернутись до обробки даних, уже тепер із врахуванням усього масиву даних. Широкомасштабно те, що статистичні методи дають можливість довести, що отримано дійсно не випадкові результати і підтвердити існування виявлених залежностей.

Опишемо зміст етапу якісного аналізу одержаних результатів.

Статистично, одержані дані вводяться в загальну теоретичну систему. У процесі теоретичної обробки конкретизується експериментальний фактор, фор-

мулюються загальні висновки. Необхідним компонентом висновку є поширення результатів експерименту на більш широкий клас явищ, осіб, ніж ті, що безпосередньо вивчались у даному конкретному експерименті (коли, наприклад дослідження проводиться у двох групах факультету, а висновки поширюються на весь курс). Важливим моментом є також можливість узагальнення одержаних результатів і формулювання певної закономірності або закону.

Іншим важливим етапом проведення педагогічного експерименту є оформлення звіту. З позиції аналізу поетапності процесу експериментального дослідження експеримент — це метод реалізації певної логіки доведення гіпотез, який включає теоретичне обґрунтування правильності припущень, вибір адекватних дослідницьких процедур, правильне здійснення плану, ретельний збір емпіричних даних, підкріплюється статистичними процедурами, констатацією висновків.

Отже, висновковуємо, що основні етапи поступового проведення експериментального навчання щодо формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики є такі твердження.

Ми визначили, що центральними твердженнями є:

1. Практичні заняття у педагогічній вищій школі мають на меті не лише узагальнення і систематизацію знань студентів, але й перевірку їх глибини і міцності. Саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організувати проведення практичних занять таким чином, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем. Не слід також забувати про те, що уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльнісної складової навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Разом з тим, більшість викладачів проводить практичні заняття за традиційними методиками. Це вимагає пошуку шляхів модернізації і удосконалення практичних занять з методики викладання фізики.

2. Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовуючою діяльністю викладача. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу. Ще одною важливою особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, але й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Проте, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага.

3. Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики. Слід відзначити, що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльнісна. У зв'язку з цим, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача, а також ґрунтовної підготовки студентів та їх цільової самостійної роботи.

Вочевидь, що лише такі практичні заняття, які підготовлені, організовані й проведені відповідно до цілей і завдань підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечать формування в них комплексу функціональних умінь, необхідних у професійній діяльності. Тому основним завданням викладача є опанування новітніми досягненнями педагогічної і психологічної наук при підготовці і проведенні практичних занять з методики навчання фізики.

### **5.3. Розроблення стратегії констатувального експерименту з метою виявлення і уточнення отриманих теоретичних знань**

Експериментальне навчання було зорієнтоване на дослідження формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики. Педагогічний експеримент складався з таких етапів: попередній підготовчий етап, дослідницький етап (констатувальний, пошуковий, формувальний, контрольний експерименти), статистична обробка даних дослідження, етап якісного аналізу одержаних результатів, оформлення звіту.

З метою виявлення неточностей і уточнення отриманих теоретичних знань про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики ми використовуємо констатувальний експеримент. Загалом, зміст такого експерименту полягає у тому, що різними засобами вивчають матеріал, збирають попередні відомості, використовуючи спостереження, анкети, тести, описують умови, які передують виникненню факту, що досліджується (виявлення чинників дієвості навчання майбутніх учителів фізики з метою формування у них методичної компетентності в процесі практичних занять з методики навчання фізики).

Експериментальне навчання проводилося в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, на фізико-математичному факультеті серед студентів першого-четвертого курсів: майбутніх бакалаврів з напрямком підготовки — Фізика\*.

Метою першого етапу 2012-13 навчального року було:

- 1) здійснити аналіз психолого-педагогічної, загально філософської, наукової та методичної літератури з проблеми дослідження;
- 2) проаналізувати та узагальнити передовий педагогічний досвід;
- 3) виявити стан розробки проблеми дослідження;
- 4) розробити основи методики проведення експерименту.

Констатувальний експеримент проводився у 2013-14 навчального року. Метою його проведення було:



1) з'ясувати існуючий рівень обізнаності викладачів фізики і методики її викладання щодо цілеспрямовання й моделювання пізнавальної діяльності студентів, використання цими викладачами основ методології дієвого навчання фізики у своїй педагогічній діяльності;

2) з'ясувати ставлення студентів-фізиків до усвідомленого використання у своїй пізнавальній діяльності прийомів, методів, технологій методології дієвого навчання фахових предметів; залежність між цілеспрямованим їх використанням та результативністю у формуванні компетентнісно-світоглядних якостей особистості, виробленню авторського педагогічного кредо;

3) усвідомити суть проблеми, проаналізувати матеріал та узагальнити отримані результати на основі опрацювання психолого-педагогічної, науково-філософської та методичної літератури;

4) визначити мету, сформулювати гіпотезу та поставити завдання дослідження.

Констатувальний експеримент проводився у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, на фізико-математичному факультеті серед студентів першого-четвертого курсів у вигляді спостереження, соціального опитування викладачів, студентів та анкетування їх на предмет дослідження. Відправною точкою у плануванні та проведенні констатувального експерименту були праці П.С. Атаманчука [4], [7], [10], [15], [21], Г.С. Костюка [162], О.М. Леонтєва [175], [176], С.Л. Рубінштейна [288], [289], у яких розглядається суть проблеми цілеспрямовання й моделювання навчально-пізнавальної діяльності особистості, та дослідження В.С. Анфілатова [2], С.І. Шапіро [456], які стосувалися вивчення та формування у індивідів якісних знань.

На цьому етапі вважалось важливим спрямування обізнаності викладачів на усвідомлення різниці між термінами «методика», «методологія»; «компетенція», «компетентності» та розуміння суті цілеспрямовання й моделювання навчально-пізнавального процесу студентів у вивченні фізики і методики її викладання.

Анкетування студентів здійснювалося з допомогою таких питань:

– Чи розумієте Ви зміст технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання за пам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми?

– Чи допомагають Вам зацікавитись навчанням фізики і методики її викладання виготовлення і модернізація фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій, виконання навчально-методичних завдань із логічним навантаженням?

– Чи потрібно студентам залучатись до пошуково-креативної діяльності для підвищення якості професійних компетентностей майбутнього вчителя-предметника?

– Чи хотіли б Ви уміти проектувати власну наукову діяльність уже зараз?

Дослідження проходило на рівні опитувань, бесід з студентами, їх анкетування. Обробка результатів відповідей на питання обмежувалась переважно з’ясуванням процентних співвідношень між теоретичними ідеями дослідження та реальними відповідями на питання дослідження студентами. Висновки робились на якісному рівні та мали на меті з’ясування загального рівня, тенденцій, напрямків і можливих проблем у подальшому дослідженні основ методології дієвого навчання фізики.

На основі аналізу експериментального матеріалу (спостереження, опитування, бесіди, анкетування) та опрацювання відповідної літератури було зроблено висновок щодо загалом низького рівня обізнаності студентів-першокурсників про технологічні прийоми у методології дієвого навчання фізики, студенти другого і третього курсів виявили зацікавленість питаннями про виготовлення фізичних приладів, участь у конференціях, можливості проектування власної діяльності у науковому аспекті; четвертий курс студентів проявили активну участь у опитуванні і порекомендували більше залучати їх до співпраці й поза аудиторного навчально-наукового навантаження.

Наступним етапом у констатувальному експерименті були проведені анкетування серед викладачів фізики і методики її викладання та студентів-фізиків Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Нами було розроблено анкету для студентів і запитання були такі: «Наскільки часто Ви розумієте рівень складності питання (задачі), що сформульовано викладачем?»; «Чи допомагають Вам під час опитування допоміжні висловлювання викладача типу: “Розкажіть своїми словами, порівняйте, перерахуйте, сформулюйте, опишіть, назвіть, поясніть зміст, продемонструйте, поясніть мету застосування, скористайтесь цим, щоб вирішити, поясніть як і чому ...” і т.п.?»; «Як на Вашу думку, чи потрібно студентам залучатись до пошуково-креативної діяльності для підвищення якості професійних компетентностей майбутнього вчителя-предметника?»; «залучати студентів до виготовлення і модернізації фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участі у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій, виконання навчально-методичних завдань із логічним навантаженням?»; «Як на Вашу думку, чи допомагали б завдання з використанням методів індукції, дедукції, аналізування, моделювання у фізиці (методиці навчання фізики) якоюсь мірою самостійно регулювати рівень зацікавленості у вивченні даної теми (розділу)?»; «Як би Ви віднесли до таких висловлювань: студент має знати й постійно бачити навчальні програми з методики фізики (фізики) на навчальний рік; студенти мають точно знати, що вони повинні засвоїти і чого навчитися в результаті вивчення кожної теми (розділу) методики фізики (фізики); пояснення будь-якої теми методики фізики (фізики) має починатися зі з’ясування, чому і навіщо вивчається ця тема, з постановки проблеми»; «Як Ви вважаєте, чи допомагали б такі зміни для вироблення дієвого, якісного навчання методики фізики (фізики)?».

Для викладачів запитання анкети були такими:

14. Чи розділяєте Ви різницю між термінами “методика навчання”, “методологія навчання”?

15. Чи погоджуєтесь Ви із тим, що залучати студентів до активної пізнавальної діяльності є якісною мірою формування професійних компетенцій?

16. Чи відчуваєте рядопокладність величин: споглядання, наслідування, спостереження, володіння методологією здобування знань, навчання запам’ятовуванню, інформаційне орієнтування, формулювання проблеми?

17. Як на Вашу думку, чи є ці величини елементами методології навчання фізики?

18. Чи користуєтесь Ви у педагогічній діяльності на інтуїтивному рівні технологіями запам'ятовування, концентрації уваги, переробки інформації?

19. А висловлюваннями, які містять такі ключові слова: “Що відбудеться, якщо..., придумайте інший варіант, чи є інша причина, відберіть та виберіть, виберіть те, що вам найбільше подобається, підсумуйте, поясніть мету застосування, розкажіть своїми словами” і т.д.

20. Чи вважаєте за потрібне використовувати прийоми спрощення розуміння у навчанні фізики (методики її викладання)?

21. Як би Ви віднесли до таких висловлювань:

- студент має знати й постійно бачити навчальні програми з методики фізики (фізики) на навчальний рік;
- студенти мають точно знати, що вони повинні засвоїти і чого навчитися в результаті вивчення кожної теми (розділу) методики фізики (фізики);
- пояснення будь-якої теми методики фізики (фізики) має починатися зі з'ясування, чому і навіщо вивчається ця тема, з постановки проблеми.

22. Чи хотіли б Ви детальніше ознайомитись з методологією дієвого навчання фізики?

23. Основні побажання та зауваження, щодо оновлення й модернізації змісту фізичної освіти в Україні.

Здійснимо аналіз проведеного анкетування.

В анкетуванні брали участь 18 викладачів фізики і методики її викладання та 108 студентів-фізиків фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Зокрема на питання для студентів: “Наскільки часто Ви розумієте рівень складності питання (задачі), що сформульовано викладачем?” відповідь “Завжди” дали 15,7% респондентів; “Часто” — 46,6%; “Іноді” — 35,6%; “Ніколи” — 2,1%. Як бачимо з результатів опитування, переважна більшість студентів розуміє складність питання, сформульованого викладачем.

Результати відповідей до запитання: “Чи допомагають Вам під час опитування допоміжні висловлювання викладача на взірць: “Розкажіть своїми словами, порівняйте, перерахуйте, сформулюйте, опишіть, назвіть, поясніть зміст, продемонструйте, поясніть мету застосування, скористайтесь цим, щоб вирішити, поясніть як і чому ...” і т.п.?” — “Так” — 75% опитаних студентів; “Ні” — 23%; “Ваш варіант” (“дивлячись до яких завдань” — відповіді студентів-першокурсників) — 2%. На це питання більшість студентів-першокурсників відповіли «Так».

Показовими були відповіді на наступне запитання: “Як на Вашу думку, чи потрібно студентам залучатись до пошуково-креативної діяльності для підвищення якості професійних компетентностей майбутнього вчителя-предметника?” — відповідь “Завжди” дали 33% респондентів; “Часто” — 38,6%; “Іноді” — 25,3%; “Ніколи” — 3%. Переважна більшість студентів (97%) хотіла б у тією чи тією мірою активно залучатись до пошуково-креативної діяльності для підвищення якості професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Інше запитання: “А залучати студентів до виготовлення і модернізації фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участі у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій, виконання навчально-методичних завдань із логічним навантаженням?”. Відповіді отримали такі: “Так” — 80% студентів; “Ваш варіант” — 5% і “Ні” — 15% респондентів. Тобто, фактично 85% опитаних студентів підтвердили свою налаштованість на те, щоб виготовляти і модернізувати фізичні прилади, створювати презентаційні матеріали на задану тему, брати участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснювати наукові публікації, виконувати навчально-методичні завдання із логічним навантаженням.

Наступне запитання анкети з’ясовувало потребу у дієвому навчанні фізики студентів. “Як на Вашу думку, чи допомагали б завдання з використанням методів індукції, дедукції, аналізування, моделювання у фізиці (методиці навчання фізики) якоюсь мірою самостійно регулювати рівень зацікавленості у вивченні теми (розділу)?”: 80,3% студентів відповіли, що завдання з використанням методів індукції, дедукції, аналізування, моделювання у фізиці (методиці

навчання фізики) якоюсь мірою допомогли б самостійно регулювати рівень зацікавленості у вивченні даної теми (розділу); 2% — проігнорували запитання; 17% — відповіли “Ні”. Таким чином, більшість студентів вважають, що дієве навчання фізики має тенденцію до подальшого розвитку.

Наступне запитання для студентів: “Як би Ви віднеслись до таких висловлювань: а) студент має знати й постійно бачити навчальні програми з методики фізики (фізики) на навчальний рік; б) студенти мають точно знати, що вони повинні засвоїти і чого навчитися в результаті вивчення кожної теми (розділу) методики фізики (фізики); в) пояснення будь-якої теми методики фізики (фізики) має починатися зі з’ясування, чому і навіщо вивчається ця тема, з постановки проблеми?”. Це запитання ми адресували також і в анкету для викладачів й отримали повчальні результати (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1

Порівняльна таблиця експериментальних матеріалів анкетування викладачів фізики і методики її викладання та студентів

Респонденти	Як би Ви віднеслись до таких висловлювань: а) студент має знати й постійно бачити навчальні програми з методики фізики (фізики) на навчальний рік; б) студенти мають точно знати, що вони повинні засвоїти і чого навчитися в результаті вивчення кожної теми (розділу) методики фізики (фізики); в) пояснення будь-якої теми методики фізики (фізики) має починатися зі з’ясування, чому і навіщо вивчається ця тема, з постановки проблеми.					
	а)		б)		в)	
	Результати відповідей (%)					
	“Так”	“Ні”	“Так”	“Ні”	“Так”	“Ні”
Викладачі	25	74	92	7	100	0
Студенти	70	28,6	92,2	5	92,1	6

Отже, висновки: а) студенти в переважній більшості хочуть знати й постійно бачити навчальні програми з методики фізики (фізики) на навчальний рік, а викладачі вважають, що це не обов’язково!; б) переважна більшість і викладачів, і студентів, вважають, що останні мають точно знати, що вони повинні засвоїти і чого навчитися в результаті вивчення кожної теми (розділу) фізики — реалізацією бажання обох сторін респондентів є цільова навчальна програма для розділів фізики і методики її викладання, доступна як для викладача, так і зрозуміла для студентів; в) всі викладачі і понад 92% студентів вважають,

що пояснення будь-якої теми методики фізики (фізики) має починатися зі з'ясування, чому і навіщо вивчається ця тема, з постановки проблеми.

Таке запитання орієнтувало на з'ясування потреб студентів в оновленні змісту фізичної освіти і впровадження дієвого навчання фізики. Бачимо, що така потреба існує для обох сторін опитуваних, питання методології дієвого навчання фізики є актуальною в реальному освітньому просторі.

Результати відповідей на останнє запитання учнівської анкети стало підтвердженням попереднього висловлювання: “Як Ви вважаєте, чи допомагали б такі зміни для вироблення дієвого, якісного навчання методики фізики (фізики)?” — 84,6% (“Так”), 15,3% (“Ні”).

Студентська анкета будувалась із семи запитань, що узгоджувалось із законом психологічної “сімки”, згідно з яким, інформація оптимально функціонує (у співвіднесені з індивідом), якщо її обсяг не перевищує  $7 \pm 2$  смислових одиниць. Окрім того, анкетування упереджувалося психологічною установкою на усвідомлення власної впливовості щодо окреслених процесів: “Творіть своє майбутнє власними руками”. Результати анкетування студентів підтвердили, що доцільно впроваджувати методологію дієвого навчання фізики у вищі заклади освіти.

Наведемо результати аналізу матеріалів анкетування викладачів фізики і методики її викладання щодо тієї ж проблеми. Питання анкети мали закритий (однозначно “так” або “ні”, чим виявлялися власні переконання респондента) та перехресний характер (на розуміння змісту ситуації). Психологічною установкою на дієвість та незаангажованість був вислів: “Не залишайтеся байдужими до свого майбутнього, до майбутнього держави, власних дітей та онуків!”.

Отже, на запитання: “Чи розділяєте Ви різницю між термінами “методика навчання”, “методологія навчання”?” та “Чи погоджуєтесь Ви із тим, що залучати студентів до активної пізнавальної діяльності є якісною мірою формування професійних компетенцій?” усі викладачі відповіли “Так”.

Прослідкуємо за наступними відповідями на групу запитань: “Чи відчуваєте суміжність величин: споглядання, наслідування, спостереження, володіння методологією здобування знань, навчання запам'ятовуванню, інформаційне орієнту-

вання, формулювання проблеми?” та “ Як на Вашу думку, чи є ці величини елементами методології навчання фізики?” — “Так” — 87,5% респондентів, “Власний варіант відповіді” — 6%, “Ні” — 6%. Як бачимо, переважна більшість викладачів фізики (методики викладання фізики) розрізняє терміни “методика навчання”, “методологія навчання”. Крокуємо до наступних запитань та відповідей на них: “Чи користуєтесь Ви у педагогічній діяльності на інтуїтивному рівні технологіями запам’ятовування, концентрації уваги, переробки інформації?” — “Так” — 70%, “Власний варіант відповіді” — 1%, “Ні” — 29%. А далі – перехресне запитання до попередніх п’ятьох: “А висловлюваннями, які містять такі ключові слова: “Що відбудеться, якщо..., придумайте інший варіант, чи є інша причина, відберіть та виберіть, виберіть те, що вам найбільше подобається, підсумуйте, поясніть мету застосування, розкажіть своїми словами” і т.д.” — 100% “Так”. І знову протиріччя: викладачі стверджують, що користуються в педагогічній діяльності описаними вище ключовими фразами (змістове наповнення методологічних прийомів дієвого навчання фізики), але 30% з них у навчальній практиці технологіями запам’ятовування, концентрації уваги, переробки інформації на інтуїтивному рівні не користуються (за словами викладачів). Виходить, що 30% викладачів не розуміють терміна “методологія дієвого навчання” (таблиця 5.2).

З таблиці 5.2 бачимо, що необхідно з викладачами-експериментаторами з’ясувати зміст терміну “методологія дієвого навчання фізики. Усвідомлення цього факту незаперечно призведе до розуміння основного — на інтуїтивному рівні вони вже користуються у своїй педагогічній діяльності методологічними прийомами, методами навчання фізики, а завдяки конкретизації цих основ можна підвищити результативність і дієвість у навчанні фізики студентів. На запитання “Чи хотіли б Ви детальніше ознайомитись з методологією дієвого навчання фізики?” отримали 81,3% позитивних відповідей, жодної — негативної, 18,8% — власний варіант відповідей.

Робимо висновок, що синхронізація дій викладача та студентів порушується через неузгодженість навчальних потреб студентів та організаційних можливостей викладача. Є підстави вважати, що впровадження методології дієвого



навчання фізики у вищі заклади освіти допоможе уникнути такої неузгодженості та регулювати навчально-пізнавальну діяльність студентів в аспекті її результативності та дієвості.

Таблиця 5.2

## Порівняльна таблиця результатів відповідей на перехресні запитання

Група запитань в анкеті для викладачів	Результати відповідей на запитання (%):		
	“Так”	“Ні”	“Ваш варіант”
Чи розділяєте Ви різницю між термінами “методика навчання”, “методологія навчання”?	100	0	0
Чи погоджуєтесь Ви із тим, що залучати студентів до активної пізнавальної діяльності є якісною мірою формування професійних компетенцій?	100	0	0
Чи відчуваєте суміжність величин: споглядання, наслідування, спостереження, володіння методологією здобування знань, навчання запам’ятовуванню, інформаційне орієнтування, формулювання проблеми?	87,5	6	6
Як на Вашу думку, чи є ці величини елементами методології навчання фізики?	87,5	6	6
Чи користуєтесь Ви у педагогічній діяльності на інтуїтивному рівні технологіями запам’ятовування, концентрації уваги, переробки інформації?	70	29	1
А висловлюваннями, які містять такі ключові слова: “Що відбудеться, якщо... , придумайте інший варіант, чи є інша причина, відберіть та виберіть, виберіть те, що вам найбільше подобається, підсумуйте, поясніть мету застосування, розкажіть своїми словами” і т.д.	100	0	0

У результаті цього етапу констатувального експерименту ми встановили необхідні контакти з піддослідними (студентами-фізиками і викладачами фізики і методики її викладання); експериментатор осмислив гіпотезу (загальна гіпотеза нашого дослідження полягає у такому висловлюванні: якщо впроваджувати основи методології дієвого навчання фізики у пізнавальний процес студентів, то це сприятиме розвитку психолого-педагогічних особливостей: формуванню компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя-предметника і вироблятиме його авторське кредо) та поглибив уявлення про сутність психолого-педагогічних, філософсько-наукових фактів, які мають бути перевірені та підтверджені у подальшому вивченні. Цей етап виявив стан розвитку психічних якостей, педагогічних явищ, процесів, що спостерігався на початку дослідження: зроблена діагностика досліджуваного явища, емпірична перевірка стану експериментального і контрольного об’єкту до експерименту.

Таким чином, методична компетентність майбутнього вчителя фізики має формувальний і розвивальний характер з акцентом на особистісно орієнтовані якості індивіда. Особистість студента розвивається в процесі виконання пошуково-креативної пізнавальної діяльності, тому доцільно враховувати особистісні особливості сприйняття й перетворення інформації у якісні знання, властивості здобувати фізичні, методичні знання та трансформувати їх у нові. Головний закон функціонування наукової творчості особистості майбутнього вчителя фізики — це комбінування й управління теоретичними та емпіричними методами наукового пізнання (логічний аналіз навчальної проблеми, інтуїтивний розв'язок, вербалізація інтуїтивного рішення, формалізація нового знання та інші).

Ми експериментально переконались, що лише практичні заняття у педагогічній вищій школі мають на меті не лише узагальнення і систематизацію знань студентів, але й перевірку їх глибини і міцності. Ми впевнені, що саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу.

Ми наголошуємо: особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, але й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Проте, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага.

Ми вважаємо: фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики.

Наголошуємо, що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльніс-

на. У зв'язку з цим, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача, а також ґрунтовної підготовки студентів та їх цільової самостійної роботи.

Вочевидь, що лише такі практичні заняття, які підготовлені, організовані й проведені відповідно до цілей і завдань підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечать формування в них комплексу функціональних умінь, необхідних у професійній діяльності. Тому основним завданням викладача є опанування новітніми досягненнями педагогічної і психологічної наук при підготовці і проведенні практичних занять з методики навчання фізики

#### **5.4. Створення умов для пошукового етапу педагогічного експерименту, проведення, результати**

У попередньому пункті 5.3. описано констатувальний експеримент, який застосовуємо для перевірки припущень: якщо впроваджувати практичні заняття з методики навчання фізики не традиційного характеру, то особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач і завдяки цьому в процесі такого роду практичних занять знання студентів не лише закріплюються, але й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів і цей процес формуватиме їх методичну компетентність. Під час такого експерименту констатується наявність певних зв'язків між впливом на об'єкт дослідження і досягнутим результатом, встановлюється наявність певних фактів (теоретичні висновки до розділу 1 перевірені констатувальним експериментом). Контрольний експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішнього впливу на об'єкт дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу та ефекту, що очікується.

Пошуковий експеримент проводиться у тому випадку, коли важко розділити фактори, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх (апріорних) даних. За результатами пошукового експерименту встановлюється значимість факторів, здійснюється відкидання тих, які мають незначний вплив.

Опишемо основні умови для проведення пошукового експерименту (2014-2015 навчальний рік) і його результати у вигляді статистичної обробки експериментальних матеріалів.

На третьому курсі, у шостому семестрі навчання студенти починають вивчати дисципліну «Методика навчання фізики». Розглянемо особливості впровадження експериментального навчання фізики серед 34 Ф і 35 Ф груп на фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Вивчаючи рівень навчальних досягнень у цих групах, за цими показниками група 34 Ф має процент якості 72%, а група 35 Ф відповідно має 69% якості у навчальному процесі за попередній (п'ятий семестр). З цих міркувань ми вибираємо контрольну групу 34 Ф і навчання проводимо у звичайній формі, за традиціями. У групі 35 Ф навчання проводять з використанням навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» і ця сукупність студентів у кількості 20 осіб стали експериментальними. Група 34 Ф має 21 студента.

Експериментальна група (34 Ф): 20 студентів.

Контрольна група (35 Ф): 21 студент.

Навчальна програма з «Методики навчання фізики» описує таку роль і значення навчальної дисципліни в підготовці фахівців: широко використовуються досягнення психології навчання, дидактики, інших наук, що дає змогу значною мірою активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів та учнів, підвищити ефективність оволодіння знаннями. На відміну від інших методичних курсів, які вивчають студенти, запропонований курс розпочинається в шостому семестрі навчання майбутнього вчителя фізики. Студенти знайомляться з особливостями майбутньої професії учителя (слухання лекцій, підготовка до занять різних типів, організація самостійної роботи тощо). Ведеться також часткове узагальнення і систематизація знань із шкільного курсу фізики, щоб підготувати студентів до вивчення дисциплін вищої фізики.

У шостому, сьомому семестрах студенти знайомляться із завданнями фізики як навчального предмету в різних типах шкіл, а також з основними типами

уроків фізики, особливостями підготовки до них та їх проведення. Ця дисципліна із циклу професійної та практичної (професійно-орієнтованої) підготовки.

Мета вивчення дисципліни визначає: забезпечення і реалізацію умов професійного становлення майбутнього учителя фізики основної школи.

Завдання: Орієнтування підготовки учителя фізики на оволодіння узагальненими прийомами розв'язання професійних задач таких типів: підготовка учнів, які володіють яким–небудь елементом фізичного знання і адекватними йому видами діяльності; підготовка учнів, які володіють системою знань та адекватними їй видами діяльності; підготовка учнів, що володіють методами роботи з науковою інформацією.

Вимоги до знань студентів (які мають бути забезпечені при вивченні цієї дисципліни), сформульовані так, щоб після закінчення вивчення дисципліни можна було перевірити рівень засвоєння студентами відповідних знань та оволодіння необхідними уміннями та навичками (табл. 5.3-5.4).

Знати: загальні питання методики навчання фізики; теоретичні і методичні основи навчання фізиці в основній школі; методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту.

Якості знань: розв'язувати типові професійні задачі окреслені за дидактичними цілями діяльності учителя фізики; здійснювати розв'язок будь-якої професійної задачі у співвідношенні його з проектувальною, виконавською чи контрольною процедурами навчально–пізнавальної діяльності.

Таблиця 5.3

## Структура залікового кредиту

Тема	Лекції	Практичні	Семінарські	Лабораторні	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	ІНДЗ
	Години						
<b>КРЕДИТНИЙ МОДУЛЬ І</b>							
1.1. Загальні питання методики навчання фізики	10	30	60	0	50	51	
<b>КРЕДИТНИЙ МОДУЛЬ ІІ</b>							
2.1. Методика навчання фізики на першому ступені	6	26	40	0	30	30	
2.2. Методика навчання механіки	4	18		0	20	20	
Разом:	20	74	100	0	201		

## Зміст дисципліни

1.1. Загальні питання методики навчання фізики	
1.	Методика викладання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи дослідження
2.	Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах
3.	Проблеми виховання і розвитку особистості на уроках фізики
4.	Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи
5.	Дидактичні та психологічні основи навчання фізики
6.	Методи навчання фізики
7.	Засоби навчання фізики
8.	Навчальний фізичний експеримент
9.	Комп'ютер у навчанні фізики
10.	Форми організації навчальних занять з фізики
11.	Індивідуалізація і диференціація навчання фізики
12.	Планування роботи вчителя
13.	Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних вмінь
14.	Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач
15.	Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів
16.	Перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики
2.1. Методика навчання фізики на першому ступені	
17.	Особливості структури і змісту курсу фізики основної школи
18.	Особливості методики навчання фізики в основній школі
19.	Формування поняття фізичної величини на першому ступені вивчення фізики
20.	Формування уявлень про механічний рух на першому ступені вивчення фізики
21.	Формування понять про роботу і енергію на першому ступені вивчення фізики
22.	Методика вивчення теми “Тиск твердих тіл, рідин і газів”
23.	Вивчення теплових явищ в курсі фізики на першому ступені
24.	Вивчення електричних і магнітних явищ в курсі фізики на першому ступені
25.	Вивчення світлових явищ в курсі фізики на першому ступені
2.2. Методика навчання «Механіки»	
26.	Особливості механіки як розділу курсу фізики
27.	Аналіз основних понять і законів динаміки
28.	Методика вивчення основних понять і законів динаміки
29.	Аналіз і методика вивчення законів збереження
30.	Методика вивчення механічних коливань і хвиль
31.	Методика і техніка фізичного навчального експерименту з механіки

Методи і прийоми навчання: проблемний, пошуковий, дослідницький, комбінований (для контрольної групи). Методи контролю: фронтальний, індивідуальний, груповий, комбінований; оперативний, поточний, тематичний, підсумковий.

Отже, для контрольної групи ми залишили зміст навчальної і робочої навчальної програми дисципліни «Методика навчання фізики» без змін. Для експериментальної групи робочу навчальну програму доповнили можливостями використання: прийомів методології дієвого навчання: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання за-

пам'ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми; методів у методології дієвого навчання: індукція і дедукція, аналізування, формалізація, абстрагування, моделювання і ідеалізація, кодування і модуляція; типів представлення результатів пізнавальної діяльності студентів: пропедевтичний (попередній), поточний, тематичний, підсумковий. Також для цієї групи ми вводили використання цільової навчальної програми, яку розробили, використовуючи міжпредметні, внутрішньопредметні зв'язки, галузеві стандарти бакалавріату (табл. 5.5)

Таблиця 5.5

## Цільова навчальна програма загальних питань методики навчання фізики

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Початковий рівень засвоєння	Підсумковий рівень засвоєння
	<b>1.1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ</b>			
	<b>1.1.1. Методика навчання фізики як педагогічна наука</b>			
1.	Методика навчання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи дослідження	2	Переконання	Переконання
2.	Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах	2	Переконання	Переконання
3.	Проблеми виховання і розвитку особистості на уроках фізики	2	Розуміння	Уміння
	<b>1.1.2. Теоретичні основи навчання фізики</b>			
4.	Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи	1	Володіння	Уміння
5.	Дидактичні та психологічні основи навчання фізики	1	Володіння	Уміння
6.	Методи навчання фізики	1	Володіння	Переконання
7.	Засоби навчання фізики	1	Володіння	Навичка
8.	Навчальний фізичний експеримент	2	Володіння	Уміння
9.	Комп'ютер у навчанні фізики	1	Володіння	Уміння
	<b>1.1.3. Управління пізнавальним процесом з фізики</b>			
10.	Форми організації навчальних занять з фізики	3	Розуміння	Переконання
11.	Індивідуалізація і диференціація навчання фізики	1	Володіння	Уміння
12.	Планування роботи вчителя	1	Володіння	Переконання
13.	Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних вмінь	2	Володіння	Уміння
14.	Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач	4	Розуміння	Переконання
15.	Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів	2	Володіння	Переконання
16.	Перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики	4	Переконання	Переконання

Заняття у експериментальній групі проводили з аспектами впровадження не традиційних практичних занять. Наприклад, практичне заняття №10 (2 год.) «Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних вмінь».

Організаційна частина заняття у цій групі проходить у вигляді оперативного контролю:

1 (Рівень володіння). Сутність сприймання та його особливості.

2 (Рівень володіння). Характеристика сприймання часу та руху в психологічних та філософських доробках.

3 (Рівень розуміння). Назвіть відомі вам психічні новоутворення (пізнавальні — навичка, переконання, уміння тощо).

4 (Рівень уміння). Зміст та сутність навички.

Теоретична частина практичного заняття експериментальної групи проводиться у вигляді доповідей за тематикою або у вигляді диспуту, евристичної бесіди за питаннями із використанням літературних джерел, які рекомендовані до підготовки.

*План:*

1. Структура фізичного знання. Процес формування фізичних понять.
2. Визначення фізичних понять та їх роль у навчанні.
3. Виклад нової інформації та її первинне засвоєння учнями. Засвоєння нових знань, формування різних видів знань (уміння, навичка, переконання та ін.).
4. Засвоєння системи узагальненої інформації з основ знань.
5. Закріплення та поглиблення засвоєних знань.
6. Формування експериментальних вмінь учнів у навчанні фізики.

Під час заняття або у позааудиторний час (це обумовлює викладач завчасно) студенти розробляють опорний конспект чи блок-схему для конкретизації основних і ключових положень семінару [6, 192-207].

Для формування методичної компетентності студенти залучаються до виконання навчально-методичних завдань і розв'язування фізичних задач з поясненням.

1 (Рівень володіння). Підготувати систему фізичних задач еталонного змісту для підтримки теми «Робота і енергія» в курсі фізики 8 класу.

2 (Рівень уміння). Розробити тематичну блок-схему формування фізичного поняття «Маса» в шкільному курсі фізики.



3 (Рівень уміння). Підготувати експериментальну підтримку шкільного розділу фізики «Теплові явища. Теплові машини» (8 клас) у вигляді системи прикладів фізичного навчального експерименту: демонстраційний, лабораторний, позакласний, завдання тощо.

Студенти експериментальної групи розв’язують також на занятті і фізичні задачі (завдання) із поясненнями для формування методичної компетентності. Приклад задачної підтримки щодо засвоєння пізнавальної задачі “II закон Ньютона”:

1 (Рівень розуміння). Яке з поданих тверджень найточніше виражає зміст другого закону Ньютона? Чому?

– Сила, що діє на тіло, дорівнює добутку маси тіла на прискорення, надане тілу цією силою.

– Прискорення, якого набуває тіло, прямо пропорційне рівнодійній усіх сил, що прикладені до цього тіла й обернено пропорційне масі тіла.

Рівнодійна всіх сил, що діють на тіло, дорівнює добутку маси тіла на прискорення, надане тілу цією рівнодійною силою.

2 (Рівень розуміння). На тіло діє стала за модулем і напрямом сила. Зобразіть на малюнку, як направлена швидкість відносно сили, коли тіло рухається: із сталим прискоренням; по криволінійній траєкторії; рівномірно і прямолінійно.

3 (Рівень розуміння). Маса футбольного м’яча 0,7 кг. Під час удару, який тривав 0,03 с, м’яч набув швидкості руху 15 м/с. Визначте силу удару.

4 (Рівень володіння). Виразіть якомога точніше смисл цього висловлення, використовуючи поняття сили: “Тіло набуває прискорення під впливом інших тіл”.

5 (Рівень уміння). Під дією сили 2,5 кН швидкість руху автомобіля масою 5 т зростає з 54 км/год. до 72 км/год. Визначте шлях і час розгону.

6 (Рівень володіння). Якщо тіло рухається під дією сталої сили, то його прискорення можна визначити за формулою  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ . Як же визначити прискорення руху тіла, якщо на нього діє кілька сил?

7 (Рівень уміння). Користуючись графіком залежності рівнодійної сили від часу, накресліть графік залежності прискорення і швидкості руху тіла від часу.

8 (Рівень володіння). Написати міні-твір на тему “Практичне значення ІІ закону Ньютона”.

Для майбутніх учителів фізики, фізико-математичного факультету Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 107 від 29.12.2016 р.) застосовано теоретичну концепцію даної дисертаційної роботи та розроблений навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики».

Запропонований навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» або його елементи впроваджувались також у практику роботи таких вищих навчальних закладів України: Бердянський педагогічний університет (довідка №57 – 20/353 від 04.04.2017 р.), Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/16 від 07.04.2017 р.), Рівненський гуманітарний університет (довідка № 71 від 05.04.2017 р.), Херсонський державний університет (довідка № 01 – 26/628 від 04.04.2017 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (довідка № 879/101 від 07.04.2017 р.), Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка (довідка № 914 від 05.04.2017 р.), Чернігівський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка (довідка № 16 від 04.04.2017 р.).

Простежимо, як змінювався середній арифметичний зважений бал навчальних досягнень студентів на початку та в кінці пошукового експерименту для експериментальної і контрольної їх вибірок. Це є майбутні учителі фізики (таблиця 5.6) із названих вище вищих навчальних закладів України.

Побудуємо порівняльну гістограму (рис. 5.1), на основі експериментальних даних.

Експериментальна вибірка студентів – майбутніх учителів фізики становила 200 осіб.

Контрольна вибірка студентів: 192 особи.

На етапі пошукового експерименту було задіяно 392 студента: майбутніх учителів фізики з різних вищих навчальних закладів України, описаних вище.

Порівняльна таблиця середніх арифметичних зважених балів навчальних досягнень для експериментальних і контрольних вибірок студентів

Бали	Експериментальна вибірка				Контрольна вибірка			
	Вступний зріз		Підсумковий зріз		Вступний зріз		Підсумковий зріз	
	$n_a$	$an_a$	$n_b$	$bn_b$	$n_c$	$cn_c$	$n_d$	$dn_d$
12	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9	99	29	319	10	110	9	99
10	17	170	30	300	17	170	17	170
9	40	360	39	351	36	324	36	324
8	38	304	49	392	40	320	40	320
7	31	217	33	231	42	294	43	301
6	32	192	10	60	40	240	40	240
5	28	140	10	50	2	10	7	35
4	3	12	0	0	2	8	0	0
3	1	3	0	0	2	6	0	0
2	1	2	0	0	1	2	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
$\Sigma$	200	1499	200	1703	192	1484	192	1489
$\bar{X}$	7,50		8,52		7,73		7,76	

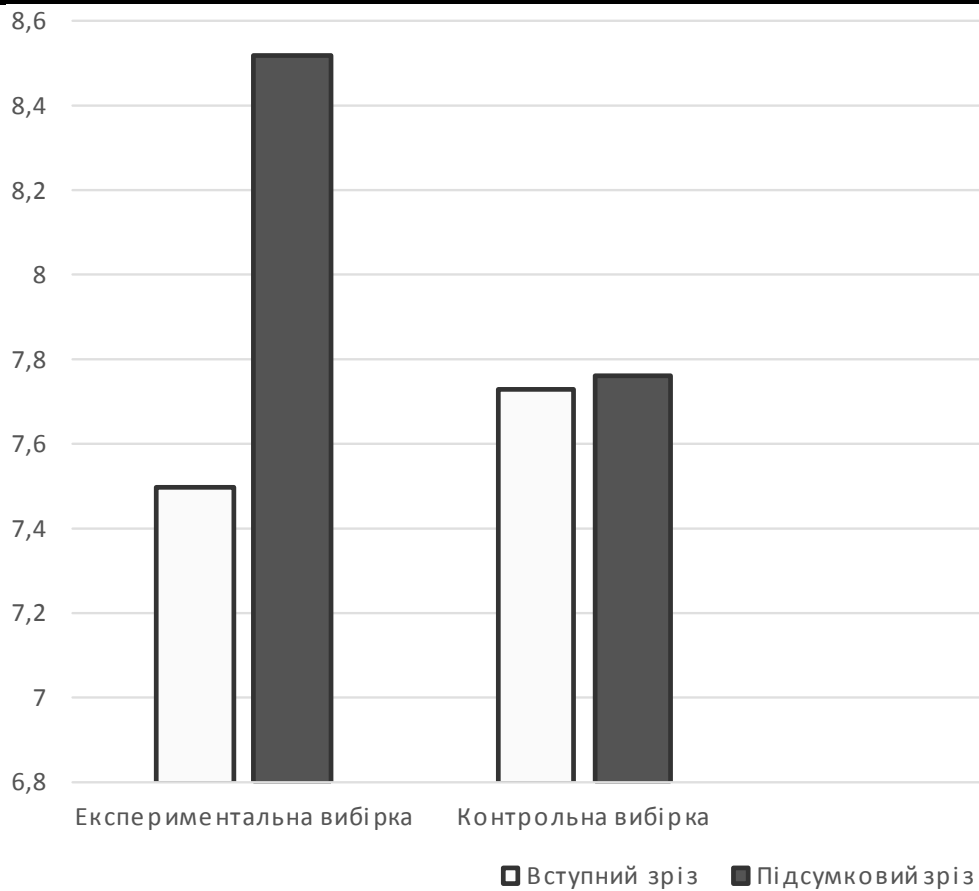


Рис. 5.1. Порівняння середніх арифметичних зважених щодо балів навчальних досягнень на початку та в кінці пошукового експерименту для експериментальної та контрольної вибірок студентів

Із результатів експериментальних матеріалів, експериментальна вибірка студентів, у кінці пошукового експерименту, мала середній арифметичний бал 8,52, що на 1,02 бали вищий за загальний бал у вступному зрізі, на відміну від контролюючої вибірки — 7,76, що на 0,03 бали вищий за загальний бал у вступному зрізі на початку пошукового експерименту.

Зробимо висновки на основі експериментальної статистики (методу середнього арифметичного) щодо впровадження нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики.

1. Теоретичне обґрунтування щодо формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики має право впроваджуватись в освітній процес.

2. Розроблений навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» із використанням розроблених прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми; методів: індукція і дедукція, аналізування, формалізація, абстрагування, моделювання та ідеалізація, кодування і модуляція; типів представлення результатів пізнавальної діяльності студентів: пропедевтичний (попередній), поточний, тематичний, підсумковий, — дієво формує методичну компетентність майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

### **5.5. Аналізування матеріалів формувального і контрольного експериментів**

Відповідно до літературних джерел, формувальний експеримент включає активну зміну структури і функцій об'єкта дослідження відповідно до висунутої гіпотези, формування нових зв'язків і відношень між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом та іншими об'єктами. Дослідник, з огляду на виявлені тенденції розвитку об'єкта дослідження, навмисно створює умови, які повинні сприяти формуванню нових властивостей і якостей об'єкта.

Традиційно, контрольний експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішнього впливу на об'єкт дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу і ефекту, що очікується.

Ці етапи педагогічного експерименту (формувальний (2015-2016 навчальний рік) і контрольний етапи (2016-2017 навчальний рік)) ми проводимо на фізико-математичному факультеті у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (довідка № 107 від 29.12.2016 р.) серед студентів загальною кількістю 140 осіб.

Також: Бердянський педагогічний університет, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Глухівський національний педагогічний університет ім. Олександра Довженка, Рівненський державний гуманітарний університет, Сумський державний педагогічний університет імені Антона Макаренка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Чернігівський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка, Херсонський державний університет, — загальною кількістю 252 особи.

Всього маємо 392 особи, задіяні в експерименті.

Предмет і об'єкт дослідження визначені, узгоджені та описані в авторефераті та анотації, вступі до роботи.

Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики ми починали з нового навчального року у вигляді вступних зрізів за навчальними дисциплінами «Вибрані питання шкільного курсу фізики» на першому курсі; «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики» на другому курсі; «Методика навчання фізики» на третьому-шостому курсах і «Вибрані питання методики навчання фізики» на четвертому курсі. Також ми провели попередню бесіду із студентами і викладачами-предметниками щодо основних питань проходження педагогічного експерименту.

Упродовж навчального семестру ми використовували методичне забезпечення описаних курсів у вигляді навчально-методичного комплексу «Педагогі-

чна вища школа: методика навчання фізики» [6], [334], [335] з метою експериментального обґрунтування тематики дослідження про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

У Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка: за експериментальною вибіркою ми обрали 10 студентів з першого курсу; 10 студентів з другого курсу; 10 студентів з третього курсу; 21 студента з четвертого курсу; 15 студентів з п'ятого курсу і 5 студентів з шостого курсу; загальна кількість — 71 студент. У контрольній вибірці відповідно: 10 студентів з першого курсу; 10 студентів з другого курсу; 10 студентів з третього курсу; 20 студентів з четвертого курсу; 15 студентів з п'ятого курсу і 4 студентів з шостого курсу; загальна кількість — 69 осіб.

Загальна кількість студентів — 140 осіб.

У закладах освіти України: Бердянський педагогічний університет, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Рівненський державний гуманітарний університет, Сумський державний педагогічний університет імені Антона Макаренка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Чернігівський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка, Херсонський державний університет — 252 майбутніх учителів фізики.

Ми проводили анкетування за розробленими нами анкетами (див. пункт 5.4).

Наведемо деякі приклади варіантів вступних контрольних зрізів для студентів усіх курсів з метою чистоти розуміння змістового наповнення матеріалів експерименту.

Варіант контрольного зрізу з дисципліни «Вибрані питання шкільного курсу фізики» для першого курсу, першого семестру.

1. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракційна решітка. Дисперсія світла. Поляризація світла.

2. Катер перепливає річку, рухаючись відносно води зі швидкістю 5 м/с перпендикулярно до берегів. Ширина річки 300 м, швидкість течії 0,3 м/с. На яку відстань течія знесе катер униз?

3. Яку масу має краплина води, що витікає із скляної трубки з внутрішнім діаметром 1 мм? Вважати діаметр краплини рівним діаметру шийки трубки.

4. Визначити витрату бензину автомобіля "Запорожець" на 1 км шляху при швидкості 60 км/год. Потужність двигуна 16,9 кВт, ККД = 30%, питома теплота згоряння бензину 45 МДж/кг.

5. Визначте масу срібла, що виділилося на катоді при електролізі азотно-кислого срібла за час 220 с, якщо до ванни прикладена напруга 2 В, опір ванни 5 Ом, ЕРС поляризації 0,8 В.

6. Знайти довжину хвилі світла, яким опромінюється металева поверхня даху будинку, якщо максимальна кінетична енергія фотоелектронів  $4,5 \cdot 10^{20}$  Дж, а робота виходу електрона з металу  $7,5 \cdot 10^{19}$  Дж.

Варіант контрольного зрізу з дисципліни «Методика навчання фізики» для третього курсу, шостого семестру.

1. Методологія представлення результатів пізнавальної діяльності старшокласників у навчанні фізики.

2. Підготуйте тематичне планування шкільного розділу фізики в ракурсі розвивального та традиційного навчання фізики.

3. Опишіть сценарій технологічної розробки комп'ютерної презентації (7-10 слайдів) для узагальнюючих уроків 7-8 класів з фізики.

4. Спроектуйте урок фізики (9 клас) із використанням еталонних завдань та еталонних вимірників якості знань.

Варіант контрольного зрізу з дисципліни «Методика навчання фізики» для четвертого курсу, сьомого семестру.

1. Мотивація навчання і формування пізнавального інтересу до фізики на першому ступені її вивчення.

2. Узагальнююче заняття «Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес».

3. Скласти сценарій уроку «"Золоте правило" механіки» (пояснення нового матеріалу; (8 клас)).

4. Реактивний літак починає посадку на аеродром із швидкістю 576 км/год. Через скільки секунд літак зупиниться, рухаючись з прискоренням — 8 м/с<sup>2</sup>? Який шлях він пройде за цей час? (Здійснити розв'язок задачі на основі синтезованого його алгоритму).

Таким чином, ми проводили контрольні зрізи на початку і в кінці семестру за вказаними дисциплінами.

Особливість структури контрольних зрізів полягає у виявленні надлишкових знань студентів із акцентами компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики.

Для того, щоб перевірити емпіричне впровадження щодо сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, ми використовували параметричні критерії математичної статистики: Стюдента і Фішера (рис. 5.1-5.6).

Загальновідомо, що критерій узгодженості Стюдента — статистичний критерій згоди, заснований на порівнянні з розподілом Стюдента ( $t$ -розподілом). Для практичного вивчення робочих процесів закон нормального розподілу часто не підходить, хоча існують підстави вважати, що змінна розподілена нормально. Це пов'язано з тим, що як аргумент до нормального розподілу входять математичне сподівання  $M$  та статистичні кванти СКВ  $\sigma$ , які звичайно залишаються невідомими, тому його замінюють розподілом Стюдента, який застосовується для нормально розподіленої послідовності.

Закон розподілу  $t = \frac{x_0}{\sqrt{m^{-1} \cdot (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_m^2)}}$ , де  $x_0, x_1, \dots, x_m$  — взаємно не-

залежні нормально розподілені випадкові величини з  $M = 0$  і довільними дисперсіями  $D$ .

Закон Стюдента свідчить, що  $p(t)$  залежить від числа ступенів вільності  $f = N - 1$ . Критерій  $t$  може набувати різних форм, а  $t$ -розподіл лежить в основі теорії малих вибірок, яка відіграла значну роль в плануванні експериментів.



Як свідчить структура відношення Стьюдента,  $t$ -розподіл використовується при розв'язанні першої групи задач (задачі порівняння середнього значення вимірюючого ряду змінних із заданими значеннями або з середнім іншого ряду), проте його також застосовують для виявлення грубих помилок та ін.

Порівняння із заданим значенням. Нульова гіпотеза  $H_0 : \bar{x} = \mu$  (вибіркове середнє рівне заданому числу  $\mu$ ). У дисертаційній роботі за нульову гіпотезу для розподілу Стьюдента прийmemo: якщо систематично проводити традиційні практичні заняття з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування, то це формуватиме їх методичну компетентність.

Для перевірки якісного коефіцієнта середніх значень статистичних даних, які були отримані з метою проведення розподілу Стьюдента, ми використаємо критерій Фішера. Цей критерій використовують для встановлення стабільності розподілів і виявлення якісних показників сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Традиційно, що Критерій Фішера застосовується для перевірки рівності дисперсій двох вибірок. Його відносять до критеріїв розсіювання. При перевірці гіпотези положення (гіпотези про рівність середніх значень у двох вибірках) з використанням критерію Стьюдента має сенс заздалегідь перевірити гіпотезу про рівність дисперсій. Якщо вона правильна (у нашому дослідженні це так), то для порівняння середніх можна скористатися більш потужним критерієм.

У регресійному аналізі критерій Фішера дозволяє оцінювати значимість лінійних регресійних моделей. Зокрема, він використовується в крокової регресії для перевірки доцільності включення або виключення незалежних змінних (ознак) у регресійну модель.

У нашій дисертаційній роботі незалежними змінними є практичні заняття з методики навчання фізики і формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

У дисперсійному аналізі критерій Фішера дозволяє оцінювати значимість факторів і їх взаємодії. Критерій Фішера заснований на додаткових припущен-

нях про незалежність і нормальності вибірок даних. Перед його застосуванням рекомендується виконати перевірку нормальності.

Задані дві вибірки  $x^n = (x_1, \dots, x_n)$ ,  $x_i \in R$ ,  $y^m = (y_1, \dots, y_m)$ ,  $y_i \in R$ .

Позначимо через  $\sigma_1^2$  і  $\sigma_2^2$  дисперсії вибірок  $x^n$  і  $y^m$ ,  $s_1^2$  і  $s_2^2$  — вибіркові оцінки дисперсій  $\sigma_1^2$  і  $\sigma_2^2$ .

$$s_1^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2; \quad s_2^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2,$$

де  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ,  $\bar{y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m y_i$  — вибіркові середні вибірок  $x^n$  і  $y^m$

Нульова гіпотеза  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ .

У дисертаційній роботі нульова гіпотеза для визначення критерію Фішера така: якщо систематично проводити традиційні практичні заняття з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування, то це формуватиме їх методичну компетентність і традиційно сприяє накопиченню професійних знань під час навчального процесу.

Статистика критерію Фішера:  $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$  має розподіл Фішера з  $n-1$  і  $m-1$

степенями свободи. Звичайно в чисельнику ставиться більша із двох порівнювальних дисперсій. Отже, критичною областю критерію є правий хвіст розподілу Фішера, що відповідає альтернативній гіпотезі  $H_1'$ .

Альтернативна гіпотеза: якщо систематично проводити нетрадиційні практичні заняття з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування, то це формуватиме їх методичну компетентність. Це зумовить:

- активні мотивації вступу абітурієнтів у вищі заклади освіти за напрямом підготовки Фізика\*, і тим самим підвищить значимість вибору природничо-математичного профілю у студентської молоді;
- дієвість профорієнтаційної роботи у старших класах і націлить майбутніх студентів на цінність власного вибору цього профілю фізичної освіти;

- ефективність залучення до науково-педагогічної діяльності майбутнього вчителя-фахівця з перших днів перебування у вищому закладі освіти;
- вироблення національно-патріотичного ставлення студентів до професії учителя-предметника і створить педагогічний стиль мислення на уроках фізики;
- позитивне уявлення про професію вчителя фізики і розвине моральні цінності педагога-предметника;
- удосконалення індивідуальних прийомів навчання фізики у навчально-пізнавальній і науково-практичній діяльності майбутніх спеціалістів;
- формування звички магістрантів до наукового пізнання і виробить особистісні стилі викладання фізики у вищих закладах освіти, націлить їх на постійний інтелектуальний розвиток особистості;
- трансформацію взаємозв'язку теоретичного та емпіричного підходів навчання для практичного застосування у фізичну освіту.

Отже, порівняємо дві дисперсії відповідних вибірок (рис. 5.2-5.10) за критерієм Фішера на основі використаної комп'ютерної програми [275]. Опис програми: програма призначена для порівняння двох дисперсій за критерієм Фішера ( $F$ -критерію). Цей критерій дозволяє визначити, чи належать відповідні вибірки однієї генеральної сукупності (і тоді їх можна об'єднати) чи ні. Як вихідні дані необхідно ввести дві дисперсії або два стандартних відхилення, а також вказати для кожної дисперсії число ступенів свободи (воно повинне знаходитися в інтервалі 1 ... 50).

### Перший курс

Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.2).

- 1) дисперсія = 2.72 (число ступенів свободи = 9);
- 2) дисперсія = 1.12 (число ступенів свободи = 9).

Ставлення дисперсії одне до одного 2.42857142857143. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05,9,9) = 3.18$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1,92 з числом ступенів свободи 18.

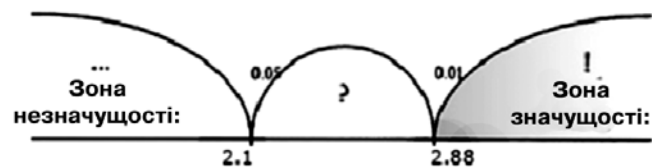
№	Вибірки		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	6	9	-1.5	-0.3	2.25	0.09
2	6	8	-1.5	-1.3	2.25	1.69
3	7	8	-0.5	-1.3	0.25	1.69
4	7	9	-0.5	-0.3	0.25	0.09
5	6	9	-1.5	-0.3	2.25	0.09
6	6	9	-1.5	-0.3	2.25	0.09
7	8	9	0.5	-0.3	0.25	0.09
8	9	10	1.5	0.7	2.25	0.49
9	10	11	2.5	1.7	6.25	2.89
10	10	11	2.5	1.7	6.25	2.89
Суми:	75	93	0	-0	24.5	10.1
Середнє:	7.5	9.3				

Результат:  $t_{\text{емп}} = 2.9$

Критичні значення

$t_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.05$	$p \leq 0.01$
<b>2.1</b>	<b>2.88</b>

Вісь значущості:



Отримане емпіричне значення  $t$  (2.9) знаходиться в зоні значущості

Рис. 5.2. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (перший курс)

Другий курс

№	Вибірки		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	6	7	-0.9	-1.4	0.81	1.96
2	6	7	-0.9	-1.4	0.81	1.96
3	6	7	-0.9	-1.4	0.81	1.96
4	6	8	-0.9	-0.4	0.81	0.16
5	7	9	0.1	0.6	0.01	0.36
6	7	8	0.1	-0.4	0.01	0.16
7	8	8	1.1	-0.4	1.21	0.16
8	8	10	1.1	1.6	1.21	2.56
9	8	10	1.1	1.6	1.21	2.56
10	7	10	0.1	1.6	0.01	2.56
Суми:	69	84	-0	-0	6.9	14.4
Середнє:	6.9	8.4				

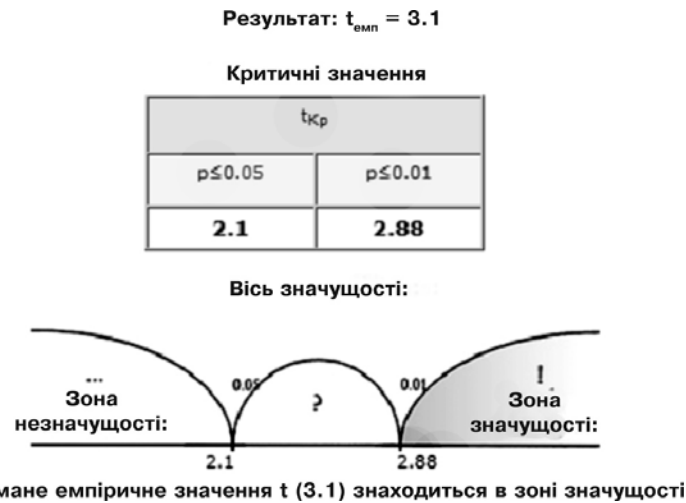


Рис. 5.3. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (другий курс)

Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.3).

1) дисперсія = 1.60 (число ступенів свободи = 9);

2) дисперсія = 0.77 (число ступенів свободи = 9).

Ставлення дисперсії одне до одного 2.07792207792208. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05,9,9) = 3.18$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1,185 з числом ступенів свободи 18.

### Третій курс

№	Вибірки		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	6	7	-0.9	-1.6	0.81	2.56
2	7	9	0.1	0.4	0.01	0.16
3	6	7	-0.9	-1.6	0.81	2.56
4	5	7	-1.9	-1.6	3.61	2.56
5	6	8	-0.9	-0.6	0.81	0.36
6	7	8	0.1	-0.6	0.01	0.36
7	9	11	2.1	2.4	4.41	5.76
8	8	10	1.1	1.4	1.21	1.96
9	8	10	1.1	1.4	1.21	1.96
10	7	9	0.1	0.4	0.01	0.16
Суми:	69	86	-0	0	12.9	18.4
Середнє:	6.9	8.6				

Результат:  $t_{\text{емп}} = 2.9$

Критичні значення

$t_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.05$	$p \leq 0.01$
<b>2.1</b>	<b>2.88</b>



Отримане емпіричне значення  $t$  (2.9) знаходиться в зоні значущості

Рис. 5.4. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (третій курс)

Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.4).

1) дисперсія = 2.04 (число ступенів свободи = 9);

2) дисперсія = 1.43 (число ступенів свободи = 9).

Ставлення дисперсій одне до одного 1.42657342657343. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05,9,9) = 3.18$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1,735 з числом ступенів свободи 18.

Для експериментальної вибірки студентів з дисципліни «Методика навчання фізики» третього курсу ми побудували порівняльну гістограму балів навчальних досягнень майбутніх учителів фізики вступного і підсумкового зрізу (рис. 5.5). Експериментальні дані взято з таблиці на рисунку 5.4.

Середнє значення збільшено з 6,9 по 8,6 балів, що становить на 0,7 балів більше.

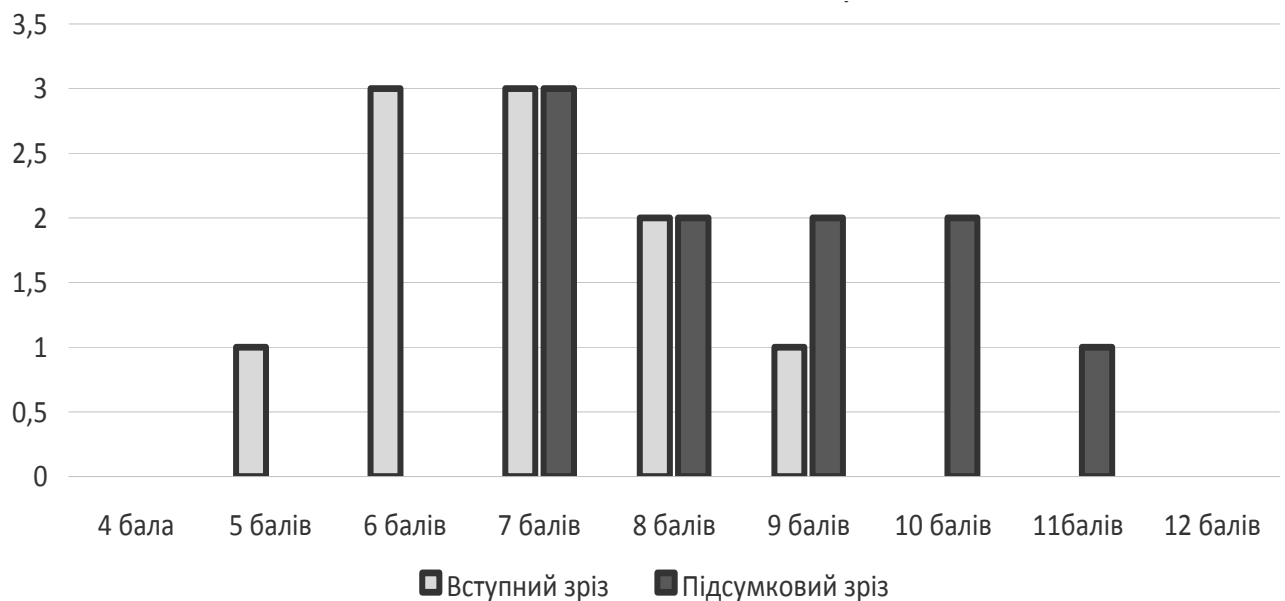


Рис. 5.5. Порівняльна гістограма балів навчальних досягнень експериментальної вибірки студентів з дисципліни "Методика навчання фізики"

Із гістограми видно якісний приріст балів з дисципліни «Методика навчання фізики» як наслідок проведення нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики.

#### Четвертий курс

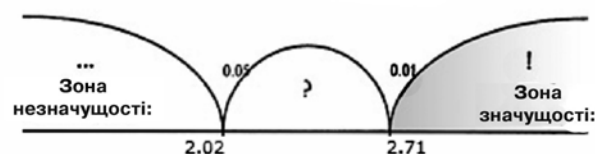
№	Вибірki		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	7	9	0.14	0.85	0.0196	0.7225
2	7	9	0.14	0.85	0.0196	0.7225
3	8	9	1.14	0.85	1.2996	0.7225
4	9	10	2.14	1.85	4.5796	3.4225
5	5	6	-1.86	-2.15	3.4596	4.6225
6	6	9	-0.86	0.85	0.7396	0.7225
7	4	6	-2.86	-2.15	8.1796	4.6225
8	8	8	1.14	-0.15	1.2996	0.0225
9	8	8	1.14	-0.15	1.2996	0.0225
10	8	9	1.14	0.85	1.2996	0.7225
11	6	8	-0.86	-0.15	0.7396	0.0225
12	6	7	-0.86	-1.15	0.7396	1.3225
13	6	9	-0.86	0.85	0.7396	0.7225
14	7	7	0.14	-1.15	0.0196	1.3225
15	6	6	-0.86	-2.15	0.7396	4.6225
16	5	8	-1.86	-0.15	3.4596	0.0225
17	6	8	-0.86	-0.15	0.7396	0.0225
18	7	9	0.14	0.85	0.0196	0.7225
19	9	9	2.14	0.85	4.5796	0.7225
20	8	9	1.14	0.85	1.2996	0.7225
21	8		1.14		1.2996	
Суми:	144	163	-0.06	-0	36.5716	26.55
Середнє:	6.86	8.15				

Результат:  $t_{\text{емп}} = 3,2$

Критичні значення

$t_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.05$	$p \leq 0.01$
<b>2.02</b>	<b>2.71</b>

Вісь значущості:



Отримане емпіричне значення  $t(3,2)$  знаходиться в зоні значущості

Рис. 5.6. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (четвертий курс) Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.6).  
1) дисперсія = 1.8286 (число ступенів свободи = 20);

2) дисперсія = 1.3974 (число ступенів свободи = 19).

Ставлення дисперсії одне до одного 1.3085730642622. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05,20,19) = 2.16$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1.61852820512821 з числом ступенів свободи 39.

Для експериментальної вибірки студентів з дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі» четвертого курсу ми побудували порівняльну гістограму балів навчальних досягнень майбутніх учителів фізики вступного і підсумкового зрізу (рис. 5.7). Експериментальні дані взято з таблиці на рисунку 5.6.

Середнє значення збільшено з 6,86 по 8,15 балів, що становить на 1,3 балів більше.

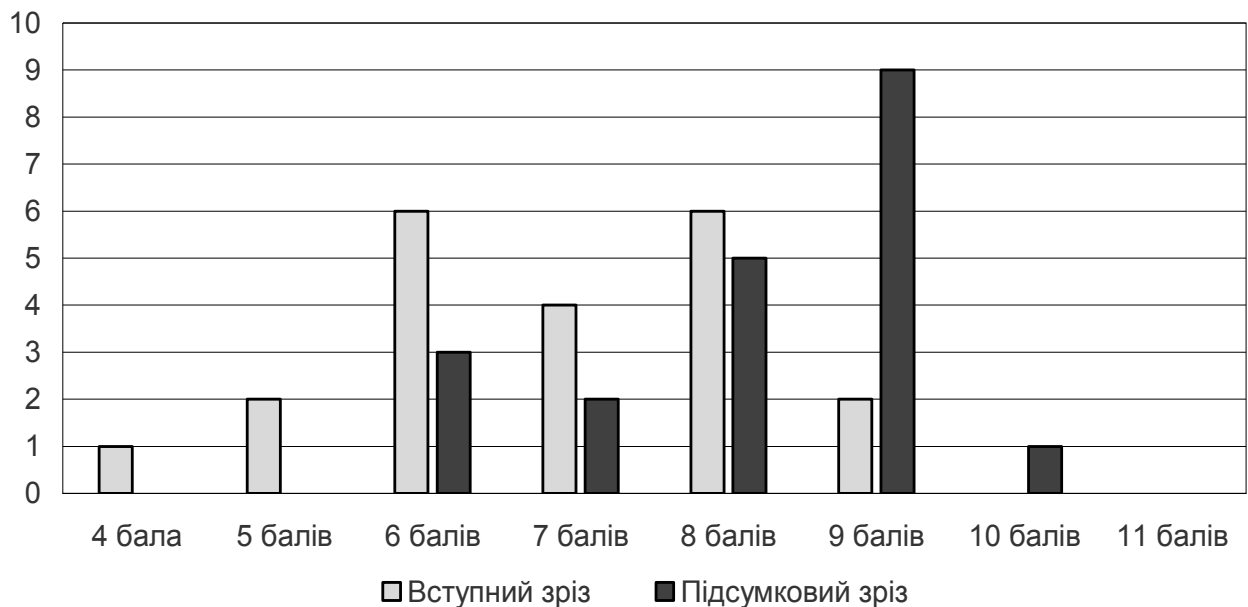


Рис. 5.7. Порівняльна гістограма балів навчальних досягнень експериментальної вибірки студентів з дисципліни "Методика навчання фізики в основній школі"

Із гістограми видно якісний приріст середнього і достатнього рівнів навчальних досягнень з дисципліни «Методика навчання фізики» як наслідок проведення нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики.

Побудуємо порівняльну гістограму середніх арифметичних зважених щодо балів студентів експериментальної вибірки з навчальних дисциплін «Методика навчання фізики» і «Методика навчання фізики в основній школі» з метою



унаочнення дієвості наслідку проведення нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики (рис. 5.8).

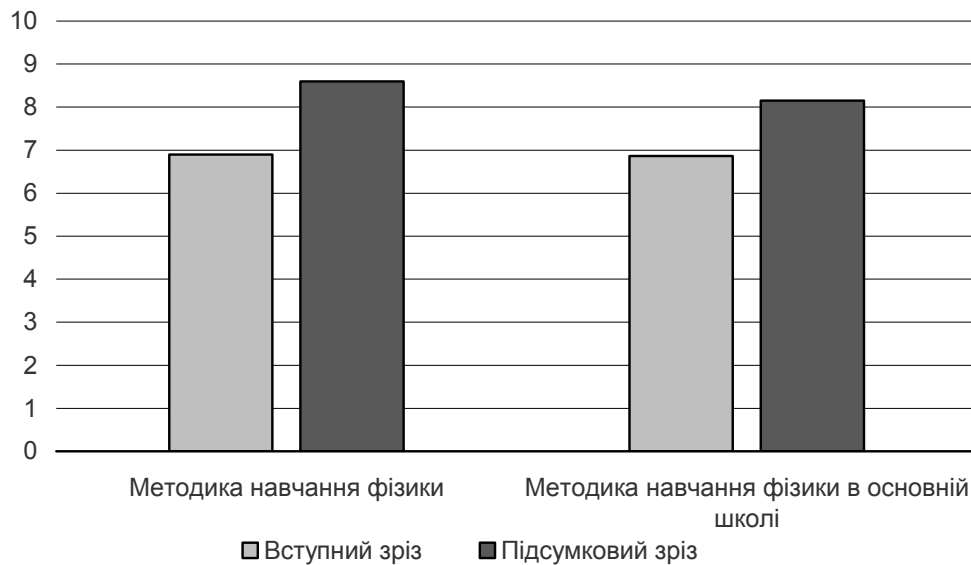


Рис. 5.8. Порівняльна гістограма середніх арифметичних зважених щодо балів студентів експериментальної вибірки з навчальних дисциплін «Методика навчання фізики» і «Методика навчання фізики в основній школі»

Із гістограми очевидно, що підсумковий зріз із методики навчання фізики для майбутніх учителів фізики експериментальної вибірки є результативно-якісним.

### П'ятий курс

№	Вибірки		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	4	5	-2.67	-2.93	7.1289	8.5849
2	7	7	0.33	-0.93	0.1089	0.8649
3	8	8	1.33	0.07	1.7689	0.0049
4	7	8	0.33	0.07	0.1089	0.0049
5	6	7	-0.67	-0.93	0.4489	0.8649
6	6	7	-0.67	-0.93	0.4489	0.8649
7	6	9	-0.67	1.07	0.4489	1.1449
8	7	8	0.33	0.07	0.1089	0.0049
9	6	8	-0.67	0.07	0.4489	0.0049
10	5	9	-1.67	1.07	2.7889	1.1449
11	6	8	-0.67	0.07	0.4489	0.0049
12	7	8	0.33	0.07	0.1089	0.0049
13	9	9	2.33	1.07	5.4289	1.1449
14	8	9	1.33	1.07	1.7689	1.1449
15	8	9	1.33	1.07	1.7689	1.1449
<b>Суми:</b>	<b>100</b>	<b>119</b>	<b>-0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>23.3335</b>	<b>16.9335</b>
<b>Середнє:</b>	<b>6.67</b>	<b>7.93</b>				

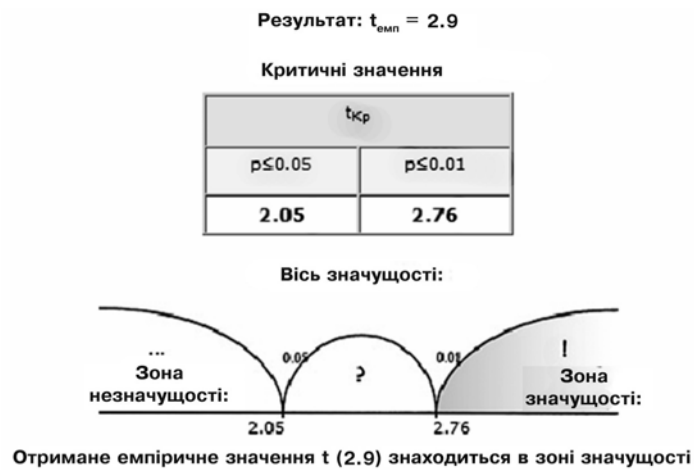


Рис. 5.9. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (п'ятий курс)

Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.9).

1) дисперсія = 1.667 (число ступенів свободи = 14);

2) дисперсія = 1.210 (число ступенів свободи = 14).

Ставлення дисперсії одне до одного 1.37768595041322. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05, 14, 14) = 2.48$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1,4385 з числом ступенів свободи 28.

### Шостий курс

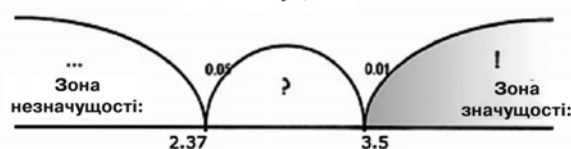
№	Вибірки		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	В.1	В.2	В.1	В.2	В.1	В.2
1	6	9	0	0.5	0	0.25
2	6	8	0	-0.5	0	0.25
3	7	10	1	1.5	1	2.25
4	6	7	0	-1.5	0	2.25
5	5		-1		1	
Суми:	30	34	0	0	2	5
Середнє:	6	8.5				

Результат:  $t_{\text{емп}} = 3.7$

Критичні значення

$t_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.05$	$p \leq 0.01$
2.37	3.5

Вісь значущості:



Отримане емпіричне значення  $t$  (3.7) знаходиться в зоні значущості

Рис. 5.10. Автоматичні розрахунки критерію Стьюдента (шостий курс)

Критерій Фішера. За формулами визначаємо квадрат дисперсії (рис. 5.10).

1) дисперсія = 0.5 (число ступенів свободи = 4);

2) дисперсія = 1.67 (число ступенів свободи = 3).

Ставлення дисперсії одне до одного 3.34. Воно менше табличного значення критерію Фішера  $F(0.05,3,4) = 6.59$ , отже, дисперсії відрізняються незначуще, вибірки можна об'єднати. Об'єднана дисперсія дорівнює 1,00142857142857 з числом ступенів свободи 7.

Висновок: із результатів статистичної обробки експериментальних даних констатуємо, що можна відкинути нульову гіпотезу статистичного ряду для Критерію Фішера (порівняння дисперсій для двох нормальних розподілів): (якщо систематично проводити традиційні практичні заняття з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування, то це формуватиме їх методичну компетентність), і прийняти альтернативну гіпотезу про те, що під час систематичного проведення нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування — формуватиметься їх методична компетентність.

Усі статистичні дані входять у зону прийняття — це означає що, за умов систематичного проведення нетрадиційних практичних занять з методики навчання фізики у студентів-фізиків педагогічного спрямування — формуватиметься їх методична компетентність.

Отже, основні положення дисертаційного дослідження опишемо як:

1. Практичні заняття у педагогічній вищій школі мають на меті не лише узагальнення і систематизацію знань студентів, але й перевірку їх глибини і міцності. Саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організувати проведення практичних занять таким чином, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем. Не слід також забувати про те, що уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльній складовій навчання фізики учнів загальноосві-

тніх навчальних закладів. Разом з тим, більшість викладачів проводить практичні заняття за традиційними методиками. Це вимагає пошуку шляхів модернізації і удосконалення практичних занять з методики викладання фізики.

2. Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовуючою діяльністю викладача. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу. Ще одною важливою особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, але й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Проте, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага.

3. Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики. Слід відзначити, що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльнісна. У зв'язку з цим, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача, а також ґрунтовної підготовки студентів та їх цільової самостійної роботи.

Вочевидь, що лише такі практичні заняття, які підготовлені, організовані й проведені відповідно до цілей і завдань підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечать формування в них комплексу функціональних умінь, необхідних у професійній діяльності. Тому основним завданням викладача є опанування новітніми досягненнями педагогічної і психологічної наук при підготовці і проведенні практичних занять з методики навчання фізики.

## 5.6. Оцінювання експертів основних положень дослідження

Розглянемо питання експертного оцінювання матеріалів експериментального навчання фізики.

У педагогічних дослідженнях застосування науково-педагогічної експертизи досить широка: компетентно оцінити підручники та посібники, наукові дослідження, стандарти освіти, якість освітніх послуг у ракурсі конкретного закладу. Експертна оцінка є вихідним положенням для прогнозування шляхів розвитку системи освіти, прийняття державних і регіональних програм.

Загальновідомо, що експертний метод дослідження застосовується в тих випадках, коли: на основі відомих законів неможливо передбачити поведінку системи в майбутньому; коли неможливо провести експериментальну перевірку ходу процесу; за наявності невизначених факторів, які не піддаються контролю; за наявності багатоваріантних шляхів рішення проблеми; при неповноті інформації, на основі якої приймається рішення. Проведення експертизи проводиться у такій послідовності: підбір експертів, інструктаж, опитування експертів, аналіз його результатів.

До експертної групи, як правило, обирають з певної множини фахівців осіб, найбільш компетентних з певного кола питань. Критеріями такого відбору є: компетентність; креативність (здатність вирішувати творчі завдання, метод вирішення яких повністю або частково невідомий); евристичність (здатність бачити або створювати неочевидні проблеми); предикативність (здатність передбачати або передчувати майбутні стани об'єкта); інтуїція (здатність робити висновки про досліджуваний об'єкт без усвідомлення шляхів руху думки до цього висновку); незалежність (здатність протиставляти поширеним думкам власні); всебічність (здатність бачити проблему з різних поглядів).

Експертологія як наука пропонує таку модель ідеального експерта: відносно незалежне адміністративне становище; досвід активної роботи в цій системі; досвід активної наукової роботи; здоров'я (відсутність роздратованості, песимізму, нещирості); інтелектуальна продуктивність; працездатність; упевненість в

судженнях; природна допитливість; урівноваженість реаліста; природна щирість; строге дотримання моралі; почуття соціальної відповідальності.

З метою підвищення якості досліджуваного предмету дисертації ми використали методи евристичного прогнозування, колективної генерації ідей, експертних оцінок «Делфі». Так, метод евристичного прогнозування полягає в отриманні та спеціальній обробці прогностичних оцінок об'єкта шляхом систематичного опитування експертів, висококваліфікованих у вузькій галузі науки, техніки, педагогіки чи виробництва. Метод колективної генерації ідей (метод "мозкової атаки") — лавиноподібний процес, коли проголошена ідея породжує або творчу, або критичну позитивну реакцію (негативна реакція забороняється).

Під час проведення експертного оцінювання проблеми про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики брали участь 12 осіб. Чисельність групи експертів має не перевищувати 15 осіб, оскільки, як зазначає А.І. Кочетов [163], групова помилка зі збільшенням кількості експертів більше за наведену цифру зростає дуже повільно. Кількісне оцінювання компетентності експертів проводилася за методикою, запропонованою А.С. Філіпенко [441] і адаптованою до умов нашого дослідження. Експертам пропонувалась анкета про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, кожне запитання якої мало орієнтоване числове значення, виражене такими балами:

1. Стаж педагогічної роботи: до 5 років — 0,4; до 10 років — 0,6; понад 10 років — 0,8.

2. Наявність вченого ступеня чи педагогічного звання: доктор наук (професор) — 0,8; кандидат наук (доцент) — 0,6; учитель-методист — 0,5; учитель — 0,3.

3. Наявність опублікованих праць: монографії — 0,8; навчальні посібники, статті, рекомендації і таке інше — 0,6.

4. Обґрунтування думки з проблеми, що обговорюється: проведення дослідження — 0,8; педагогічний досвід — 0,6; інтуїтивне уявлення — 0,2.

5. Обізнаність про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики: розуміння змісту про методичну компетентність — 0,8; знання про дієвість і ефективність — 0,6; часткове ознайомлення про практичні заняття з методики навчання фізики — 0,5; часткове ознайомлення із змістом про нетрадиційні практичні заняття з методики навчання фізики — 0,3.

6. Проблема результативно-якісної освіти: проведення дослідження — 0,8; розуміння основного змісту окресленої проблеми — 0,6; часткове осмислення обговореної проблеми — 0,4.

Обчислення загальної компетентності експерта за всіма вказаними показниками проводилося за формулою [441]:

$$K = \frac{\sum_{ij} X_{ji}}{\sum_{j=1}^6 X_{j \max}},$$

де  $X_{ji}$  — оцінка, відмічена  $i$ -м експертом по  $j$ -му пункту анкети;  $X_{j \max}$  — максимальна оцінка по  $j$ -му пункту анкети.

Максимальна сума балів по шести пунктам анкети складала 4,8 бала. Тоді,

$K = \frac{\sum_{j=1}^6 X_{ji}}{4,8}$ . Показником репрезентативності експертної групи слугує середня

арифметична величина компетентності всіх експертів  $K_{ep}$  ( $K_{ep} \geq 0,67$ ), яку ви-

значають за формулою [441]  $K_{ep} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i$ , де  $n$  — кількість експертів, що вхо-

дять до групи.

З огляду на це, робилися відповідні висновки щодо доцільності складу експертної групи.

Кожний експерт визначав власне розуміння про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, наводив приклади впровадження в систему фізичної

освіти. Для цього експертам пропонували зміст основних спеціальних термінів та відповідні до конкретної теми з дисципліни «Методика навчання фізики» завдання або задачі. Для підвищення об'єктивності оцінки експертів пропонувалися методичні задачі та завдання різного змістового наповнення та складності. Відповідність визначення рівня складності методичного завдання становила > 80% (десять експертів).

### **5.7. Трансформація взаємозв'язку теоретичного і емпіричного підходів у формуванні методичної компетентності студентів**

Під час формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики ми запроваджували теоретичні (індукція, дедукція, аналізування, абстрагування, формалізація, моделювання, модуляції, кодування пізнавальної діяльності студентів) і емпіричні (спостереження, вимірювання, експеримент) методи. Взаємозв'язок між цими групами методів впливає на інноваційні зміни в оновленні якості фізичної освіти.

Також, на основі проведених статистичних вимірювань щодо результатів педагогічного експерименту були отримані дані про стандартні теоретичні положення дослідження. Проведений аналіз експериментального матеріалу проблеми про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики і це дає нам підстави взаємопов'язувати теоретичні положення роботи із числовими даними математичної статистики і перетрансформувати їх в емпіричні положення даного дослідження.

Отже, з огляду психолого-педагогічних джерел ми довели, що актуальними завданнями формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики є розвиток компетенцій і світогляду тих, хто навчається. Це означає, що необхідно враховувати індивідуальні особливості протікання психічних когнітивних процесів, нейрофізіологічні чинники забезпечення пізнання індивіда. Саме тому методична компетентність майбутнього вчителя фізики носить формувальний і розвивальний характер з акцентом на особистісно орієнтовані якості індивіда.



Під час проведення педагогічного експерименту ми враховували психолого-педагогічні положення про особистість, на основі аналізу яких описали умови, необхідні для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики: доцільність враховувати особистісні особливості сприйняття й перетворення інформації в якісні знання, уміння здобувати фізичні, методичні знання та трансформувати в якісно нові. Це показало, що особистість розвивається в процесі виконання пізнавальної діяльності (див. пункти 5.2-5.5).

З огляду філософсько-наукового аналізу сучасного стану досліджень щодо проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, ми встановили особливості, які сприяють формуванню особистості, та з'ясували питання становлення її наукової творчості. Під час проведення педагогічного експерименту ми впроваджували ці положення у проведенні лекційних і практичних занять із циклів нормативних і варіативних дисциплін (див. пункти 5.2.-5.5).

На основі теоретичних та емпіричних доведень проведено експеримент використання методики наукової творчості тих, хто навчається. І, таким чином, встановлений головний закон функціонування наукової творчості студентів — це комбінування й управління теоретичними та емпіричними методами наукового пізнання (логічний аналіз навчальної проблеми, інтуїтивний розв'язок, вербалізація інтуїтивного рішення, формалізація нового знання та інші).

У роботі теоретично обґрунтовані проблеми оновлення змісту і структури фізичної вищої педагогічної освіти і встановлені актуальні напрямки наукового дослідження — формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, які під час експериментального навчання, експертного оцінювання були перевірені і доведені (див. пункти 5.4-5.6).

Під час теоретичної роботи над дослідженням ми охарактеризували та обґрунтували ідеї залучення майбутніх фахівців у науково-практичну діяльність з метою формування методичної компетентності. Ці інноваційні ідеї були пе-

ревірені у проходженні педагогічного експерименту (див. пункти 5.3-5.5) та під час участі студентів у різних науково-практичних конференціях, перебуванні їх на активній фаховій практиці, про що свідчить зміст матеріалів пунктів 3.3, 3.5, 4.5.

Теоретичні положення про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики чітко сформульовані в ідеях наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» (керівник: П.С. Атаманчук), яка функціонує у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка [225]. Також, на основі теорії управління пізнавальною діяльністю з фізики, ми довели, що використання її інноваційних технологій залучає майбутнього вчителя фізики до активного розвитку; розкрито основну ідею формування компетентнісно-світоглядних якостей фахівців; формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики — вироблення авторського педагогічного стилю діяльності, з метою забезпечення конкурентоспроможного вчителя фізики. Ці ідеї безперервно пов'язані з практикою їх упровадження в діяльність наукової школи: задіяні більше ніж 350 реципієнтів (науково-педагогічних кадрів, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів і інших, хто цікавиться наукою).

У роботі ми охарактеризували звітні матеріали науково-педагогічної діяльності кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі та виявили умови формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики. Під час проведення етапів педагогічного експерименту ми показали дієвість таких умов (див. пункти 1.6, 5.5).

У розділі дисертації «Інтерпретація методичної компетентності студентів з методики навчання фізики» ми розкрили питання про основні прийоми методології дієвого навчання студентів; про використання: індукції і дедукції пізнавальної діяльності студентів у навчанні фізики; аналізування у пізнавальній діяльності майбутніх вчителів фізики; ідеалізації і моделювання пізнання у фор-

муванні компетентнісно-світоглядних якостей фахівців; модуляції і кодування сприйняття навчальної інформації; абстрагування як специфічного методу наукового мислення у педагогічних кадрів; формалізацію наукового пізнання студентів під час вивчення методики розв'язування фізичних задач, — і з'ясували, що методи методології навчання спрощують пізнавальний процес студентів і сприяють: концентрованому накопиченню і використанню професійних знань у педагогічній діяльності, виробленню власного стилю фахової діяльності, звички до навчання упродовж життя. Ці положення ми впроваджували у експериментальному навчанні і результати обробки матеріалів математичними методами статистики охарактеризували теорію за допомогою чисел: середнє арифметичне зважене, коефіцієнтів критерію  $t$ -Ст'юдента і критерію  $F$ -Фішера (див. пункт 5.4, 5.5.).

Підвищення якості методичної компетентності майбутнього вчителя-предметника ми здійснювали на основі проведення не традиційних практичних занять: залучення до пошуково-креативної діяльності та через використання диференційованих технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання за пам'ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми.

Таким чином, нами доведено, що освітній процес бакалавра Фізика\* супроводжується етапами, які по чергово містять індукцію та дедукцію пізнання і нерозривно пов'язані з сформованим професійним освітнім середовищем, — формують належні компетентності майбутнього вчителя-предметника, — і це створює передумови для результативного і дієвого навчання фізики та методики її вивчення. Аналізування у пізнавальній діяльності майбутніх фахівців з методики фізики виявляється у педагогічному феномені: успішне й результативне навчання відбувається під час залучення студентів до активного моделювання професійної діяльності з шкільної фізики: виготовлення і модернізація фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій тощо, і більш детально розвивається така успішна діяльність під час виконання

ними навчально-методичних завдань із логічним навантаженням. Експериментально ці дані перевірені під час проведення практичних і лабораторних занять серед третіх і четвертих курсів студентів-фізиків з курсу «Методика навчання фізики», а також і у поза аудиторній роботі.

Ми впевнені, що практичні заняття у педагогічній вищій школі мають на меті не лише узагальнення і систематизацію знань студентів, але й перевірку їх глибини і міцності. Саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організовувати проведення практичних занять таким чином, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем. Не слід також забувати про те, що уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльнісної складової навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Разом з тим, більшість викладачів проводить практичні заняття за традиційними методиками. Це вимагає пошуку шляхів модернізації і удосконалення практичних занять з методики викладання фізики.

Нами доведено, що моделювання пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики уможливорює виконання замовлення на якісну вищу освіту, якісну освітню діяльність через належне використання управлінських впливів та професійних завдань посиленого характеру з акцентом бінарних цільових навчальних програм дисципліни; абстрагування у пізнанні майбутніх вчителів фізики стрімко розвиває власний педагогічний стиль діяльності через його специфічну структуру: поєднання ідеї, аналізування й моделювання у мислених операціях, — на цій основі здійснюється перетрансформація інформації у нові навчальні знання студентів з галузі теорії та методики викладання фізики; формалізація пізнавальної діяльності студентів забезпечує узагальненість пізнання до розв'язання поставленої проблеми, надає стислості та чіткості фіксації значень через спеціальну символіку, використовує однозначність символіки (спеціальні символи), дає змогу формувати знакові моделі об'єктів пізнання та замінювати

вивчення реальних процесів через вивчення моделей, — і це сприяє формуванню методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

Основне забезпечення дієвого навчання фізики і методики її викладання дозволило нам під час педагогічного експерименту зробити таке: використати теоретичні методи наукового пізнання у навчанні фізики першокурсників; формувати компетентісно-світоглядні якості майбутнього вчителя фізики на молодших курсах; підвищити якість проходження педагогічної практики студентів четвертого курсу; організувати і проводити звітні студентські конференції на молодших курсах; сприяти виробленню науково-педагогічних якостей у студентів під час їх участі в міжнародних, всеукраїнських студентських конференціях; оновити зміст навчання магістрантів Фізика\*.

Для встановлення результативного навчання фізики з перших днів перебування у вищому освітньому закладі ми схарактеризували теоретичні методи наукового пізнання фізики для першокурсників.

Також, ми з'ясували методологічні межі впровадження фахової практики студентів четвертого курсу; узагальнили і систематизували матеріали щодо організації, проведення звітних студентських конференцій на молодших курсах і умови вироблення науково-педагогічних якостей студентів під час їх участі в міжнародних, всеукраїнських студентських конференціях, — з метою оновлення якості і підвищення результативності фізичної освіти у вищій педагогічній школі.

Для виконання теоретичних та емпіричних положень матеріалу дисертації застосовувались такі методи: теоретичний аналіз філософсько-наукової, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження, педагогічне спостереження, бесіди, анкетування, аналіз досвіду роботи вчителів, викладачів, педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий та формувальний і контрольний) із статистичним аналізом його результатів. Вибір методів дослідження визначався особливостями вирішених нами завдань.

Отже, для організації локального експерименту перевірки проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі прак-

тичних занять з методики навчання фізики, ми охарактеризували основні елементи вступної частини дослідження і виявили теоретичні та емпіричні пріоритети роботи для подальшого проведення педагогічного випробування. Центральними твердженнями для перевірки ми визначили:

1. Практичні заняття у педагогічній вищій школі мають на меті не лише узагальнення і систематизацію знань студентів, але й перевірку їх глибини і міцності. Саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організовувати проведення практичних занять таким чином, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем. Не слід також забувати про те, що уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльнісної складової навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Разом з тим, більшість викладачів проводить практичні заняття за традиційними методиками. Це вимагає пошуку шляхів модернізації і удосконалення практичних занять з методики викладання фізики.

2. Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовуючою діяльністю викладача. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу. Ще одною важливою особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, але й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Проте, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага.

3. Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики. Слід відзначити,

що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльнісна. У зв'язку з цим, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача.

Таким чином, у результаті констатувального експерименту ми встановили необхідні контакти з студентами-фізиками і викладачами фізики, методики її викладання та поглибили уявлення про сутність психолого-педагогічних, філософсько-наукових фактів, що були в подальшому перевірені та підтвержені. Цей етап експерименту виявив стан розвитку психічних якостей, педагогічних явищ, процесів, що спостерігався на початку дослідження: зроблена діагностика досліджуваного явища, емпірична перевірка стану експериментального і контрольного об'єкту до експерименту.

За результатами матеріалів наприкінці пошукового випробування, експериментальна вибірка студентів мала середній арифметичний зважений щодо балів: 8,52, що на 1,02 бали вищий за загальний бал у вступному зрізі, на відміну від контролюючої вибірки — 7,76, що на 0,03 бали вищий за загальний бал у вступному зрізі на початку пошукового експерименту. Таким чином, теоретичні обґрунтування проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики має право впроваджуватись в освітній процес. Розроблена проблема формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики дієво розкриває світоглядно-компетентісні якості майбутніх учителів-фізиків. Описане методичне забезпечення такого навчання у вигляді навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» реалізує практичне використання теоретичних методів наукового пізнання майбутніх учителів фізики. Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя-предметника

з'ясовує фундаментальні чинники підвищення якості вищої педагогічної освіти і може впроваджуватись у практичну діяльність викладачів і студентів-фізиків.

Після проведення пошукового експерименту ми уточнили ще раз і затвердили предмет і об'єкт дослідження.

У результатах формувального і контрольного випробувань, емпіричне підтвердження впровадження теоретичної проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики було таке: експериментальна вибірка реципієнтів мала середній бал навчальних досягнень більший ніж у контрольних вибірках на 3,74.

Під час експертного оцінювання кожний експерт визначав власне розуміння проблеми про формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, наводив приклади її впровадження в систему фізичної освіти. Для підвищення об'єктивності оцінки експертів пропонувалися методичні задачі та завдання різного змістового наповнення та складності. Відповідність виконання завдання становила  $> 80\%$  (десять експертів).

Отже, основні положення дисертаційної роботи набувають числові статистичні значення (див. пункти 5.2-5.6) і можуть бути теоретично визначені як:

1. Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовуючою діяльністю викладача.

2. Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики: у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні.

3. Саме в процесі практичних занять розкриваються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організувати проведення практичних занять таким чином, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем: уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому



у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльнісної складової навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

### **Висновки до розділу 5**

1. Встановлено етапи локального і педагогічного випробування з метою проведення взаємозв'язку між теоретичним і емпіричним початками щодо проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики нами встановлені.

2. Виокремлено теоретичні положення дослідження, які підлягають емпіричній перевірці : формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики із використанням навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики».

3. Визначено головну особливість даного експериментального дослідження, яка зумовлена тим фактом, що як в експериментальній, так і в контрольній виборках майбутніх учителів фізики використовувався навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» нетрадиційного змісту. Це забезпечило інноваційну спрямованість педагогічного експерименту і забезпечило виконання однієї з головних вимог до його проведення.

4. Показано, що на кожному етапі дослідження дотримано умов комплексного впровадження розроблених навчальних і методичних матеріалів з урахуванням особливостей навчально-виховного процесу, забезпечено послідовність дослідницьких процедур, їх координація та синхронізація

5. На підставі систематизації й інтерпретації результатів комплексного педагогічного експерименту доведено, що використання навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» забезпечило позитивну динаміку рівнів навчальних досягнень майбутніх учителів фізики та рівнів їх мотивації до вивчення методики навчання фізики.

6. Показано, що результати експертного оцінювання підтверджують педагогічну доцільність теоретичного обґрунтування проблеми формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики і розробленого навчально-методичного комплексу «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» і свідчать про перспективність запропонованих методичних напрямів методики навчання фізики в аспекті забезпечення умов для виконання майбутніми учителями фізики державних вимог до рівня їх фахової підготовки та якісно-результативної фізичної освіти.

7. Апробовано і експериментально перевірено матеріали дослідження в українських вищих навчальних закладах. Статистичні дані оброблено та підтверджено тезу: формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики взаємозв'язане з виявом професійних знань у практиці педагогічної діяльності.

## ВИСНОВКИ

Концепція дослідження на тему «Формування методичної компетенції майбутнього вчителя фізики у процесі практичних занять з методики навчання фізики» реалізує дієвість педагогічної складової методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку вищої освіти в Україні і визначається адекватним вибором цілей та завдань, організаційних форм, методів і засобів навчання у їх раціональному поєднанні. Орієнтація на інноваційні тенденції оновлення національної вищої освіти, зокрема в педагогічних закладах або педагогічних напрямках підготовки майбутнього фахівця, призводить до суттєвих змін її змістової, структурної і процесуальної складових, детермінує модернізацію традиційної системи навчання, стимулює розроблення та реалізацію нової педагогічної концепції методики навчання фізики. На основі концептуальних ідей даного дослідження інноваційно отримано такі результати:

1. Здійснено психолого-педагогічний, науково-методичний аналіз сучасного стану досліджень щодо поставленої проблеми і встановлено що, саме в процесі практичних занять виявляються недоліки у підготовці студентів. Це зобов'язує викладача організувати проведення практичних занять таким способом, щоб створити умови для активізації мисленнєвої діяльності студентів та збудити в них інтерес до навчальних проблем: уміння і навички у розв'язанні задач, набуті студентами під час практичних занять, в подальшому у їх професійній діяльності забезпечать педагогічні можливості для реалізації діяльнісної складової навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. У вітчизняній педагогіці таке питання є актуальним для вирішення з декількох причин: по-перше, молодій країні вкрай необхідно поновлювати особистісні ресурси конкурентоспроможних фахівців у різних галузях; по-друге, входження у західноєвропейський союз вимагає розширення меж мислення сучасного покоління в ракурсах існуючих зразків навчання і виховання Західної Європи; по-третє, особливе й неординарне мислення особистості завжди має пріоритетний статус; по-четверте, уміння використовувати набуті знання у професійній дія-

льності формують висококваліфікованих фахівців, що визначає майбутнє України в Західній Європі.

2. Уперше запропоновано концепцію формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі практичних занять з методики навчання фізики в контексті компетентнісного та інтеграційного підходів. Проілюстровано на прикладах упровадження методичних розробок і проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», що дієвість навчання студентства відбувається через концентрацію дій майбутнього фахівця на виявленні спеціальної звички — педагогічної майстерності вчителя фізики; запропоновано методичні розробки практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» (основна школа) для бакалавріату напрямку підготовки «Фізика\*» на четвертому курсі навчання в університеті у вигляді різнорівневих питань для актуалізації опорних знань, типових навчально-методичних завдань, планів для диспуту, опорних конспектів для бесіди, діалогізмів, і показано, що ці методичні матеріали спонукають здобувачів вищої педагогічної освіти виявляти в дії професійні методичні знання, навчально-методичні розуміння, педагогічні уміння, особисті цінності, особисті якості фахівця і формувати, відповідно, методичну компетентність майбутнього вчителя фізики.

3. Уперше запропоновано теоретичні засади створення навчального і методичного забезпечення для реалізації змісту фізичної педагогічної вищої освіти і досягнення інноваційної якості та результативності навчання методики фізики на спільній теоретико-методичній основі з дотриманням змістовно-логічної цілісності та врахуванням системоутворюючих чинників. Уперше запропоновано критеріальну основу визначення складу та змістовного наповнення навчальних і методичних матеріалів для їх результативної інтеграції в навчально-методичний комплекс у контексті державних вимог до рівня професійної підготовки майбутніх учителів фізики. Коли йдеться про формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, то результат цього досягнення чітко і конкретно визначається в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», тому що саме ця форма організації аудиторного навча-

льного процесу забезпечує тісний взаємозв'язок між: 1) теорією, практикою, експериментом; 2) позааудиторною роботою студентів: самостійна робота, індивідуальні науково-дослідні завдання, індивідуальні проекти; 3) виробничою практикою студентів у школах, літніх оздоровчих дитячих таборах; 4) підготовкою наукових доповідей, презентацій, диспутів, виступів на студентських конференціях, семінарах, симпозіумах; 5) оперативним, поточним, тематичним, підсумковим контролюванням рівня успішності студентів; 6) корекцією професійних здобутків фахівця; 7) всебічним розвитком особистості в інтелектуальному, соціальному, індивідуальному, світоглядному, матеріальному, духовному аспектах.

4. Доведено, що прогнозованість у навчанні фізики в старших класах уможлиблюється через залучення студентів-практикантів до профорієнтаційної роботи з підлітками; проілюстровано, як студенти-першокурсники виконують пошуково-дослідну роботу, представляють її результати, як впроваджені ідеї активного залучення студентської молоді до пошуково-дослідної діяльності і виявлення фізичних знань на практиці. узагальнено, що перший освітній рівень формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, згідно з Національною рамкою кваліфікацій України, реалізує дієвість навчання через здатності виявляти методичні знання зі шкільного курсу фізики на різних рівнях засвоєння, через вияв навчально-методичних розумінь, через застосування педагогічних умінь, через реалізацію особистих цінностей, особистих якостей прояву професійних дій, і показано, що вивчення дисципліни «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики» уможлиблює розв'язання проблеми якості і результативності фізичної освіти використанням природної активності студентства, виконанням спеціальних навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у четвертому семестрі.

5. Теоретично і методологічно обґрунтовано, що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики реалізується поетапно у процесі проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», і це

виявляє первинне засвоєння дій на практичне застосування професійних знань, навчально-методичних розумінь, педагогічних умінь, особистих цінностей та особистих якостей у студентів; показано, що дієвість навчання студентів з цієї дисципліни розкривається через розв'язування й оприлюднення результатів типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики; продемонстровано, що під час проходження активної педагогічної практики студентів на четвертому курсі навчання в університеті за напрямком підготовки «Фізика\*» майбутні вчителі фізики набувають методичну компетентність через дієвість, і узагальнено, що студенти впроваджують отримані у процесі активної педагогічної практики експериментальні результати у вигляді написання та опублікування наукових статей, участі у науково-практичних і звітних студентських конференціях, оприлюдненні наукової роботи під час її захисту, продовженні навчання суб'єкта освіти в магістратурі.

6. Уперше розроблено навчально-методичний комплекс «Педагогічна вища освіта: методика навчання фізики» як якісну та результативну модель навчання фізики і методики її викладання в педагогічній вищій школі відповідно до його цілей і завдань, змісту і структури наукового знання, а також психолого-педагогічних умов, який містить такі складові: монографію, навчальні посібники, навчальні, робочі та цільові програми, комплект з варіантів модульних контрольних робіт, методичні розробки практичних занять, опорні конспекти практичних занять, навчально-методичні завдання для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики, типи самостійної роботи студентів, тематику індивідуальних дослідних завдань для студентів, перелік питань заліку та іспиту; змістове наповнення інваріантної та варіативної складових навчання методики фізики; методичне забезпечення для світоглядно-якісного навчання майбутніх учителів фізики.

7. Експериментально перевірено педагогічну доцільність розробленого комплексу навчальних і методичних матеріалів щодо забезпечення обов'язкового рівня успішності майбутніх учителів фізики: постановка і організація локального етапу; планування поетапної стратегії навчання фізики; вста-

новлення констатувального періоду уточнення загальної гіпотези теоретичної основи дисертаційної роботи; пошуку та виявлення меж запровадження освітнього процесу в контексті формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики під час проведення практичних занять з методики навчання фізики; аналізування матеріалів формувального і контрольного експериментів через критерії  $t$ -Стьюдента,  $F$ -Фішера і синтезу основних положень наукового твору через оцінювання експертів; виявлення активних напрямів для подальшого розвитку теорії формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики; трансформації взаємозв'язку теоретичного та емпіричного підходів для практичного застосування у фізичній освіті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ангеловски К. Учителя и инновации / К. Ангеловски. — М. : Просвещение, 2011. — 160 с.
2. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении / В. С. Анфилатов и др. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 384 с.
3. Атаманчук П. С. Безпека життєдіяльності та охорона праці (практичний курс) / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 152 с.
4. Атаманчук П. С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П. С. Атаманчук, П. И. Самойленко. — М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. — 254 с.
5. Атаманчук П. С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т. П. Поведа. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 384 с.
6. Атаманчук П. С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, Т. П. Поведа. — 2-е вид., випр. і доп. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 392 с.
7. Атаманчук П. С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П. С. Атаманчук, О. П. Панчук. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 252 с.
8. Атаманчук П. С. Збірник завдань з фізики для тематичного та підсумкового контролю / П. С. Атаманчук, І. В. Оленюк. — Гусятин, 2009. — 192 с.



9. Атаманчук П. С. Збірник задач з фізики / П. С. Атаманчук, А. А. Криськов, В. В. Мендерецький. — К. : Школяр, 1996. — 304 с.
10. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П. С. Атаманчук. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 1999. — 172 с.
11. Атаманчук П. С. Інтегрований курс безпеки життєдіяльності (теоретичні основи) / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, О. Г. Чорна. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 285 с.
12. Атаманчук П. С. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (10 клас) : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2007. — 157 с.
13. Атаманчук П. С. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (11-й клас) : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький, 2008. — 280 с.
14. Атаманчук П. С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, А. М. Кух, О. І. Ляшенко. — Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. — 216 с.
15. Атаманчук П. С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с.
16. Атаманчук П. С. Моделювання пізнавальної діяльності студентів через управлінські впливи з методики навчання фізики / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. —

Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя фізики, технології, астрономії. — 330 с. — С. 10-13.

17. Атаманчук П. С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізики : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, Н. Л. Сосницька. — Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2007. — 200 с

18. Атаманчук П. С. Практикум з безпеки життєдіяльності в особистісно орієнтованій системі підготовки вчителя : навчально-методичний посібник / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук. — Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. — 140 с.

19. Атаманчук П. С. Семінарські заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — 236 с.

20. Атаманчук П. С. Управління процесами становлення майбутнього вчителя / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. П. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. — Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. — С. 5-10.

21. Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності : монографія / П. С. Атаманчук. — Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1997. — 136 с.

22. Бебик В. М. Менеджмент освіти глобального суспільства / В. М. Бебик // Глобалізація і Болонський процес: проблеми і технології : кол. монографія. — К. : МАУП, 2005. — 368 с.

23. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2 кн. Кн.1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади : навч.-метод. видання / І. Д. Бех. — К. : Либідь, 2003. — 280 с.

24. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2 кн. Кн.2: Особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади : навч.-метод. посібник / І. Д. Бех. — К. : Либідь, 2003. — 344 с.
25. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання / В. Ю. Биков // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002 : збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. — Х. : ОВС, 2002. — Ч. 2. — С. 182-199.
26. Бібліотека «Педагогіка вищої школи» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.info-library.com.ua>.
27. Білий М. С. Методика викладання фізики в 6-7 класах / М. С. Білий. — К., 2001. — 352 с.
28. Білоус Т. М. Роль ідеалізації в сучасній формальній епістемології : автореф. дис. ... канд. філос. наук: 09.00.01 / Т. М. Білоус ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К., 2005. — 18 с.
29. Благодаренко Л. Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі [Текст] : монографія / Л. Благодаренко. — К. : НПУ, 2011. — 390 с.
30. Благодаренко Л. Ю. Теоретико-методичні засади реалізації фізичної компоненти державного стандарту базової середньої освіти [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Благодаренко Людмила Юріївна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К., 2011.
31. Благодаренко Л. Ю. Технології особистісно орієнтованого навчання фізики [Текст] : навч.-метод. посібник для студ. пед. ун-тів (пед. ін-тів) / Л. Ю. Благодаренко ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К. : НПУ, 2005. — 112 с.
32. Богданов А. А. Всеобщая организационная наука (тектология) : в 3-х томах / А. А. Богданов. — М., 1995.
33. Богданов І. Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : монографія / І. Т. Богданов. — Донецьк : Юго-Восток, 2009. — 272 с.

34. Богданов І. Т. Теоретичні і методичні засади формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / І. Т. Богданов ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 2010.

35. Боев И. В. Психофизиологическая диагностика и дифференциальная диагностика конституционально-типологического личностного континуума подростков / И. В. Боев, С. В. Золотарев. — Ставрополь : Ставропольская государственная медицинская академия, 2009. — 186 с.

36. Болюбаш Я. Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти : навчальний посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти / Я. Я. Болюбаш. — К. : ВВП «КОМПАС», 2007. — 64 с.

37. Борисенков В. П. Розвиток фундаментальних педагогічних досліджень в Російській академії освіти / В. П. Борисенко // Педагогіка. — 2006. — № 1. — С. 7-19.

38. Бугера О. І. Формування успішного інтелекту на уроках фізики / О. І. Бугера, В. А. Копань (науковий керівник: О. М. Семерня) // Педагогіка та психологія: проблеми науки та практики : збірник тез міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 21-22 вересня 2012 року). — Львів : ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2012. — 112 с. — С. 45-47.

39. Буров В. А. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6-7 классах средней школы / В.А. Буров. — М. : Просвещение, 2001. — 496 с.

40. Ващенко Г. Г. Загальні методи навчання : підручник для педагогів / Г. Г. Ващенко. — К. : Всеукраїнське Педагогічне Товариство ім. Г. Ващенка, 2007. — 410 с.

41. Ващенко Л. М. Управління інноваційними процесами в загальній середній освіті регіону : монографія / Л. М. Ващенко. — К. : Видавниче об'єднання "Тираж", 2005. — 380 с.

42. Великий тлумачний словник сучасної української мови [Текст] : словник / уклад. В. Т. Бусел. — К. ; Ірпінь : Перун, 2001. — 1440 с. — С. 304.

43. Величко С. П. Лабораторний практикум з безпеки життєдіяльності : навч. посібник / С. П. Величко, І. А. Царенко. — К. : ВД «Професіонал», 2008. — 192 с.
44. Величко С. П. Методика викладання безпеки життєдіяльності : навч. посібник для студ. вищих пед. закладів / С. П. Величко, І. А. Царенко, О. М. Царенко. — 3-є вид., перероб. і доп. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. — 282 с.
45. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у сучасній школі / С. П. Величко // Стандарти фізичної освіти в середній школі України : матеріали науково-метод. конференції / упорядники: В. Ф. Савченко та ін. — Чернігів, 1996. — С. 20-23.
46. Величко С. П. Сучасні технології у фізичному експериментуванні з оптики : навчальний посібник для вчителів / С. П. Величко, О. С. Кузьменко. — Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард»», 2009. — 164 с.
47. Вербець В. В. Методологія та методика соціологічних досліджень : навчально-методичний посібник / В. В. Вербець. — Рівне : РДГУ, Інститут соціальних досліджень, 2016. — 400 с.
48. Відкрита Європейсько-Азіатський першість з наукової аналітиці [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://gisap.eu/ru/node>
49. Вибрані питання шкільного курсу фізики : навчальна програма / уклад.: П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015.
50. Вивчення елементарних частинок та їх властивостей в курсі фізики середньої школи / за ред. Л. І. Резнікова. — К., 1970. — 272 с.
51. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. Вишневський. — Дрогобич : Коло, 2016. — 608 с.
52. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посібник / за ред. В. Г. Кременя. — Тернопіль, 2004. — 236 с.
53. Вікіпедія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>

54. Вікісловник [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.wiktionary.org/wiki>
55. Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.vspu.edu.ua>
56. Вовкотруб В. П. Теоретичні та методичні основи реалізації вимог ергономіки навчального фізичного експерименту : автор. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / В. П. Вовкотруб ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. — К., 2007. — 48 с.
57. Волкова В. Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд. — СПб. : Изд-во СПбГГУ, 2015. — 368 с.
58. Величко С. Підготовка майбутніх вчителів фізики до роботи в умовах глобальної інформатизації навчального процесу / С. Величко, Д. Соменко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. — № 3. — 2011. С. 38-45.
59. Воловик П. Н. Изучение световых явлений в 7 классе : пособие для учителя / П. Н. Воловик. — К. : Рад. шк., 2008. — 87 с.
60. Всесвітній словник української мови [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.worldwidedictionary.org>
61. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский ; под ред. В. В. Давыдова ; [автор комментариев В. В. Давыдов и др.] — М. : Педагогика, 2001. — 479 с.
62. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. — М. : АСТ-Астрель Хранитель, 2008. — 671 с.
63. Гаврилюк В. Ю. Формування творчої активності вихованців позашкільних навчальних закладів у процесі пошукової та науково-дослідницької діяльності [Електронний ресурс] / В. Ю. Гаврилюк. — Режим доступу: <http://www.kristti.com.ua/>
64. Гайдучок Г. М. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи / Г. М. Гайдучок, В. Г. Нижник. — К. : Рад. шк., 2009. — 272 с.

65. Гальперин П. Я. Лекции по психологии : учебное пособие для студентов вузов / П. Я. Гальперин. — М. : Книжный дом «Университет»: Высшая школа, 2012. — 400 с.

66. Гальперин П. Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий» : доклад на соискание степени доктора педагогических наук / П. Я. Гальперин. — М., 1985. — 24 с.

67. Гельфгат І. М. Фізика. 7 клас : збірник задач / І. М. Гельфгат. — Х. : Веста ; Ранок, 2008. — 64 с.

68. Генденштейн Л. Е. Фізика, 7 клас : підручник для середніх загальноосвітніх шкіл / Л. Е. Генденштейн. — Х. : Гімназія, 2007. — 208 с.

69. Гибсон Дж. Дж. Экологический подход к зрительному восприятию / Дж. Дж. Гибсон. — М. : Прогресс, 2008. — 286 с.

70. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Гласс Дж., Стэнли Дж. ; пер. с англ. Л. И. Хайрусовой ; общ. ред. Ю. П. Адлера. — М. : Прогресс, 2006. — 495 с.

71. Гнатюк О. В. Організація навчальної діяльності учнів на початковому етапі систематичного вивчення фізики в загальноосвітній школі : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Оксана Володимирівна Гнатюк. — К., 2009.

72. Головатий М. Ф. Освіта України: зупинитися і оглянутися / М. Ф. Головатий // Болонський процес: перспективи і розвиток у контексті інтеграції України в європейський простір вищої освіти : монографія / за ред. В. М. Бебика. — К. : МАУП, 2014. — 240 с.

73. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. — К. : Либідь, 1997. — 376 с.

74. Горещкий П. Словник термінів психології, педагогіки, шкільного адміністрування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://issuu.com/iend/docs/slovnuk\\_pedagogiku](http://issuu.com/iend/docs/slovnuk_pedagogiku)

75. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская — М. : Педагогика, 1977. — 136 с.

76. Гриншкун В. В. Информатизация образования в современном обществе / В. В. Гришкун // Технология высшего образования в XXI веке: проблемы и перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции. — Актобе : Актюбинский государственный университет им. К. Жубанова, 2012. — С. 14-17.

77. Гришина Т. В. Освітня технологія як об'єкт методичної роботи / Т. В. Гришина. — Х. : Основа, 2013. — 96 с. — (Серія “Бібліотека журналу “Управління школою”, вип. 4).

78. Громовий В. В. Лідери освіти XXI століття: ми йдемо! / В. В. Громовий // Педагогічний вісник. — 2014. — № 1. — С. 13-16.

79. Гузеєв В. В. Пізнавальна самостійність учнів і розвиток освітньої технології / В. В. Гузеєв. — М., 2014. — 352 с.

80. Гусятинський коледж ТНТУ імені Івана Пулюя [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.guscollege.com>.

81. Д'юї Джон. Демократія і освіта / Джон Д'юї. — Львів : Літопис, 2013. — 294 с.

82. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 2006.

83. Департамент освіти в Англії [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-design-and-technology-programmes-of-study>

84. Департамент освіти в Німеччині [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://de.physnet.net/PhysNet/education.html>

85. Державна національна програма „Освіта” („Україна XXI століття”). — К., 1994. — 61 с.

86. Державний Комітет Ядерного Регулювання України НАКАЗ Про затвердження Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів і Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних матеріалів при їх перевезенні (Загальні вимоги, п.1.1) 28.08.2008 № 156 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc>



87. Дієвість [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/w/>
88. Дієвість та ефективність журналістської діяльності [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/16520205/zhurnalistika/diyevist\\_efektivnist\\_zhurnalistskoyi\\_diyalnosti](http://pidruchniki.ws/16520205/zhurnalistika/diyevist_efektivnist_zhurnalistskoyi_diyalnosti)
89. Дієвість. Пошукова система Google [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.google.com.ua>
90. Декарчук М. В. Формування продуктивного мислення учнів у процесі вивчення фізики в основній школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / М. В. Декарчук ; наук. керівник М. Т. Мартинюк. — К., 2012. — 24 с.
91. Демонстрации по физике в средней школе / под ред. А. Покровского, В. Булова. — М., 2009. — Ч. I, II.
92. Демонстрационные опыты по физике в 6-7 кл. средней школы / под ред. А. А. Покровского. — М. : Просвещение, 2004. — 272 с.
93. Демонстраційний експеримент з фізики : навчальний посібник / за ред. М. І. Шута. — К. : Просвіта, 2003. — 237с.
94. Денисов А. А. Теория больших систем управления / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. — Л. : Энергоатомидат, 2002. — 416 с.
95. Дидактика у Великому тлумачному словнику сучасної української мови [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.Lingvo.ua>.
96. Дидактика. Предмет, завдання, проблеми сучасної дидактики. Методологічні підходи до навчального процесу [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://pedagog.profi.org.ua>.
97. Дмитренко Г. А. Стратегічний менеджмент у системі освіти : навч. посібник / Г. А. Дмитренко. — К. : МАУП, 2009. — 174 с.
98. Документальний фільм «Історія виникнення електрики» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://doc-films.com/science/>.
99. Дорога Я. А. Гуманістична спрямованість менеджменту у вищих навчальних закладах / Я. А. Дорога // Матеріали других Ірпінських міжнародних науково-педагогічних читань на тему: «Проблеми гуманізації навчання та вихо-

вання у вищому закладі освіти», 21–22 травня 2014 р. — Ірпінь, 2014. — Ч. 1. — С. 97–99.

100. Дрига Ю. Л. Технические средства обучения в общеобразовательной школе : учеб. пособие для пед. ин-тов / И. И. Дрига, Г. И. Рах. — М. : Просвещение, 2015. — 271 с.

101. Демонстраційний експеримент з фізики : навчальний посібник / за ред. М. І. Шута. — К. : ВЦ «Просвіта», 2003. — 237с.

102. Декарчук М. В. Формування продуктивного мислення учнів у процесі вивчення фізики в основній школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / М. В. Декарчук ; керівник роботи М. Т. Мартинюк. — Київ, 2012. — 24с.

103. Експертна оцінка центру освітнього моніторингу проекту державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://centromonitor.com.ua>

104. Ерудитів-енциклопедія: знаймо разом [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://znaimo.com.ua/>

105. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Вкладка газети «Інформатика». — 2004. — С. 41-48 (281-288).

106. Жук Ю. О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Ю. О. Жук // Нові технології навчання. — К. : ІЗМН, 1998. — Вип. 22. — С. 106–112.

107. Журавський В. С. Вища освіта як фактор державотворення і культура в Україні / В.С. Журавський. — К. : Видавничий дім «Ін Юре», 2013. — 368 с.

108. Журнал науковий «Фізико-математична освіта» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/index/0-24>.

109. Журнал «Моя професія» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ucare.blog.net.ua>.

110. Журнал «Про педагогіку» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/1\\_NIO\\_2012/Pedagogica](http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica)

111. Журнал «Проблемне навчання фізики» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://refs.co.ua>
112. Журнал «Студентська книга» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://studentbooks.com.ua>
113. Заболотний В. Ф. Вибрані питання дидактики фізики / В. Ф. Заболотний. — Вінниця : ВДПУ, 2007. — Ч. 1: Загальні питання (в схемах і таблицях + мультимедійні презентації). — 92 с.
114. Заболотний В. Ф. Демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять : навчальний посібник / В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька. — Вінниця : ВДПУ, 2008. — 116 с.
115. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів з фізики : автор. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / В. Ф. Заболотний ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К., 2010. — 40 с.
116. Заболотний В. Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) / В. Ф. Заболотний. — Вінниця : Едельвейс і К, 2009. — 112 с.
117. Заболотний В. Ф. Фізичні величини. Закони : навчальний посібник / В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька, Ю. А. Пасічник. — Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2007. — 56 с.
118. Зайченко І. В. Педагогіка / І. В. Зайченко : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. — Чернігів, 2012. — 528 с.
119. Закон «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://dneprtest.dp.ua>
120. Закота Л. А. Проблемне навчання фізики / Л. А. Закота, О. І. Ляшенко. — К., 2005. — 96 с.
121. Засекіна Т. М. Система дидактичних засобів навчання фізики у загальноосвітній школі / Т. М. Засекіна // Збірник наукових праць БДПУ (педагогічні науки). — 2007. — №4. — С. 115–120.

122. Засекіна Т. М. Системний аналіз дидактичних засобів з фізики в умовах профільної школи [Електронний ресурс] / Т. М. Засекіна // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2015. — № 14 (28). — Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.htm>

123. Збірник наукових праць КПДПУ (дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій). Серія фізико-математична. — Кам'янець-Подільський : КПДПУ, 1998. — Вип. 4. — 384 с.

124. Збірник наукових праць КПДПУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : КПДПУ, 1999. — Вип. 5: Дидактики природничо-математичних дисциплін та освітніх технологій. — 288 с.

125. Збірник наукових праць КПДПУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : КПДПУ, 2000. — Вип. 6: Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічних освітніх галузей. — 384 с.

126. Збірник наукових праць КПДПУ. Серія педагогічна. — Коломия : ВТП "ВІК", 2001. — Вип. 7: Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання. — 368 с.

127. Збірник наукових праць КПДПУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : КПДПУ, 2002. — Вип. 8: Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічних освітніх галузей. — 352 с.

128. Збірник наукових праць КПДУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : КПДУ, 2003. — Вип. 9: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. — 288 с.

129. Збірник наукових праць КПДУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : КПДПУ, 2004. — Вип. 10: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. — 304 с.

130. Збірник наукових праць КПДУ. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2007. — Вип. 13: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. — 232 с.

131. Збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів "Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка". — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка: видавничий відділ, 2016. — Вип. 14: у 3-ох томах. — Т. 2. — 180 с.

132. Збірник праць XII Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» за темою «Пріоритети української науки, 17 травня 2015 р. / укладач Л. П. Пономаренко. — К., 2015. — 200 с.

133. Звіт кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка за 2014-15 рік / уклад.: П. С. Атаманчук. — Кам'янець-Подільський, 2015. — 18 с.

134. Звіт студента IV курсу фізико-математичного факультету, напрям підготовки 6.040203 Фізика\* Ковальчука Едуарда Олександровича про проходження практики в Кам'янець-Подільському навчально-виховному комплексі № 3 в складі загальноосвітньої школи I-III ступенів та ліцею Хмельницької області, що знаходиться на вул. Панівецька, 11 [Рукопис] / Е. О. Ковальчук. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 5 с.

135. Звіт студента V курсу фізико-математичного факультету спеціальності 7.04020301 Фізика\* Бугери Олега Ігоровича про проходження практики в загальноосвітній школі I-III ступенів м. Кам'янець-Подільського [Рукопис] / О. І. Бугера. — Кам'янець-Подільський, 2013. — 8 с.

136. Засоби навчання загальноосвітніх навчальних закладів (теоретико-методологічні основи) [Текст] : навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закл. та слухачів системи післядипломної освіти / А. М. Гуржій [и др.] ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К. : [б.в.], 2001. — 96 с. — Бібліогр.: с. 84-94.

137. Зв'язок дидактики з іншими науками [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://subject.com.ua/psychology/psyho\\_pedagog/](http://subject.com.ua/psychology/psyho_pedagog/)

138. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах [Текст] : навч. посібник / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. — К. : Шкільний світ, 2004. — 128 с.
139. Зязюн І. А. Філософія поступу і прогнозу освітньої системи [текст] / І. А. Зязюн // Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи : [монографія]. — К.; Глухів : РВВ ГДПУ, 2015. — С. 10-18.
140. Ильина Т. А. Педагогика / Т. А. Ильина. — М., 2004. — С. 24-28.
141. Инновационная образовательная сеть [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.eurekanet.ru/ewww/promo/18920.htm>
142. Іваницький О. І. Інноваційні технології навчання фізики : навчальний посібник / О. І. Іваницький. — Запоріжжя : Диво, 2007. — 99 с.
143. Іваницький О. І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі : монографія / О. І. Іваницький. — Запоріжжя : Прем'єр, 2001. — 266 с.
144. Іваницький О. І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / О. І. Іваницький ; Національний пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К., 2005. — 492 с.
145. Ивах І. В. Вивчення теми «Криволінійний та обертальний рух» в середній школі / І. В. Ивах. — К., 2003. — 62 с.
146. Ілляшенко Г. Ю. Задачі з основ термодинаміки і молекулярної фізики / Г. Ю. Ілляшенко. — К., 2002. — 224 с.
147. Інтернет-бібліотека [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>.
148. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mvf.kam-pod.org>.
149. Каменецкий С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе / С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. — М. : Просвещение, 2006. — 272 с.
150. Каменецкий С. Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы / С. Е. Каменецкий, Н. А. Соодухин. — М., 2002. — 256 с.
151. Кант І. Критика чистого розуму [Електронний ресурс] / І. Кант. — Режим доступу: <http://5ka.at.ua/load/filosofija/>

152. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник / А. В. Катренко. — Львів : Новий світ-2013. — 424 с.
153. Кафедра методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.kaf\\_mvfv@mail.ru](http://www.kaf_mvfv@mail.ru)
154. Кинтцель Т. Руководство программиста по работе со звуком / Т. Кинтцель. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 432 с.
155. Кирик Л. А. Фізика. 8 клас : плани-конспектів всіх уроків / Л. А. Кирик, Л. А. Чувтаєва. — Х. : Веста ; Ранок, 2015. — 272 с.
156. Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua>
157. Князев С. И. Практические работы по фотометрии, по изучению плоских и сферических зеркал, линз, глаза и оптических систем / С. И. Князев. — Л., 1962.
158. Коменський Я. А. Вибрані педагогічні твори : у 2-х т. / Я. А. Коменський. — М., 2002.
159. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : колективна монографія [текст] // Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. — К.: К.І.С., 2004. — 112 с.
160. Концепція створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін // Фізика та астрономія в школі. — 2006. — №2. — С. 2-7.
161. Коробова І. В. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / І. В. Коробова — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2017. — 40 с.
162. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості : навчальний посібник / Г. С. Костюк. — К., 2009. — 419 с.
163. Кочетов А. И. Педагогическое исследование / А. И. Кочетов. — Рязань, 2005. — С. 74-118.
164. Краєвський В. В. О співвідношенні педагогіки і психології / В. В. Краєвський // Психологічна наука і освіта. — 2009. — № 3-4. — С. 72-76.

165. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні — інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати / В. Г. Кремень. — К. : Грамота, 2005. — 448 с.

166. Кречман Д. Л. Мультимедиа своими руками / Д. Л. Кречман, А. И. Пушков. — СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2016. — 528 с.

167. Коробова І. В. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: монографія. — Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2016. — 366 с.

168. Кудін А. П. Фізичні властивості і дефекти структури бінарних фосфідів А2В52 і А3В5 [Текст] : дис. ... д-ра фіз.-мат. наук: 01.04.10 / Кудін Анатолій Петрович ; НАН України, Ін-т ядер. дослідж. — К., 2004. — 341 арк. — Арк. 300-341.

169. Кутішенко В. П. Вікова та педагогічна психологія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/17650302/psihologiya/pedagogichna\\_psihologiya](http://pidruchniki.ws/17650302/psihologiya/pedagogichna_psihologiya)

170. Кух А. М. Методичні засади організації сучасного середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / А. М. Кух, Д. Я. Костюкевич. — Кам'янець-Подільський : Буйницький О. А., 2006. — 228 с.

171. Лабораторія «Проблеми дидактики фізики в основній школі» координатор — Інститут педагогіки НАПН України (керівник — член-кор. НАПН України М. Т. Мартинюк) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://udpu.org.ua/>

172. Левитес Д. Г. Автодидактика / Д. Г. Левитес. — М., 2004. — 318 с.

173. Лекції по логіці [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [www.lnu.edu.ua/faculty/pravo/](http://www.lnu.edu.ua/faculty/pravo/)

174. Лекції по філософії [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://second.udec.ntu-kpi.kiev.ua/>

175. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / А. Н. Леонтьев. — М. : Политиздат, 2005. — 268 с.

176. Леонтьев А. Н. Философия психологии: Из научного наследия / под ред. А. А. Леонтьева, Д. А. Леонтьева. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004. — 288 с.



177. Лимончелли Томас Тайм-менеджмент для системных администраторов : учебное пособие / Т. Лимончелли . — М. : Символ-Плюс, 2007. — 240 с.
178. Ловыгина Ю. И. Мультимедийные технологии педагогического дизайна / Ю. И. Ловыгина // Основы педагогического дизайна и опыт его использования для проведения занятий в очной и заочной формах на курсах по повышению икт-компетентности — 2013 : материалы интернет-конференции.
179. Логіка та методологія наукового пізнання [Електронний ресурс]. — К., 2013. — Режим доступу: <http://refine.org.ua/>
180. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання : навчальний посібник / В. І. Лозова, Г. В. Троцько ; Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. — Харків : ОВС, 2002. — 400 с.
181. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів : монографія / В. І. Лозова. — Х. : ОВС, 2000. — 175 с.
182. Лузан П. Г. ОНД / П. Г. Лузан, І. В. Сопівник, С. В. Виговська. — К., 2010. — 219 с.
183. Ляшенко А. И. Основные направления реформирования общего среднего образования: проблемы и пути их решения / О. І. Ляшенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технічного профілю в умовах євроінтеграції. — С. 34-35.
184. Ляшенко О. І. Сучасні проблеми навчання фізики в середній школі / О. І. Ляшенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. — Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. — С. 23-24.
185. Ляшенко О. І. Теоретично-методичні засади організації профільного навчання в старшій загальноосвітній школі : тези доп. на Загал. зборах АПН

України академіка-секретаря відділення дидактики, методики та інформ. технологій в освіті АПН України [Текст] / О. І. Ляшенко // Освіта : Всеукраїнський громадсько-політ. тижневик. — 2008. — № 45/46 (19-26 листопада). — С. 6.

186. Ляшенко О. І. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти / О. І. Ляшенко // Педагогіка і психологія. — 2005. — № 1 (46). — С. 5-12.

187. Максименко С.Д. Загальна психологія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://studentbooks.com.ua/content/view/1277/51/1/4/>

188. Малафійк І. В. Дидактика : навчальний посібник [Електронний ресурс]. — К. : Кондор, 2009. — 406 с. — Режим доступу: <http://www.info-library.com.ua>

189. Малинин А. Н. Теория относительности в задачах и упражнениях / А. Н. Малинин. — М., 2003. — 256 с.

190. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / М. Т. Мартинюк ; Інститут педагогіки АПН України. — К., 1998. — 41 с.

191. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки : зб. наук. праць / Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 4. — 280 с.

192. Мацько Л. І. Риторика [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/00000000/ritorika/ritorika\\_-\\_matsko\\_1\\_i](http://pidruchniki.ws/00000000/ritorika/ritorika_-_matsko_1_i)

193. Мендерецький В. В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики : монографія / В. В. Мендерецький. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. — 256 с.

194. Мендерецький В. В. Методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / В. В. Мендерецький ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. — К., 2007. — 488 с.

195. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития школьников : избр. психол. труды / Н. А. Менчинская. — М. : Педагогика, 2009. — С. 7-30.

196. Мерлин В. С. Очерк интегрального исследования индивидуальности / В.С. Мерлин. — М. : Педагогика, 2006. — 286 с.

197. Методи наукового пізнання : методичні поради до вивчення теми "Свідомість і пізнання" для студентів усіх спеціальностей та форм навчання / Національний університет "Львівська політехніка". — Львів, 2013. — 18 с.

198. Методи педагогічних досліджень [Електронний ресурс] // Бібліотека он-лайн. — К., МОН, 2016. — Режим доступу: <http://www.readbookz.com/book/>

199. Методика викладання фізики як педагогічна наука, її зміст і завдання [Електронний ресурс] // Лекції та семінари. — Режим доступу: <http://fizmet.iatp.org.ua/L1.htm/>

200. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Мендерецький В. В., Ніколаєв О. М. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 292 с.

201. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Мендерецький В. В., Ніколаєв О. М. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 420 с.

202. Методика навчання фізики : навчальна програма / уклад.: П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012.

203. Методика навчання фізики в середній школі (загальні питання) : конспекти лекцій / за ред. В. Ф. Савченка. — Чернігів, 2003. — 100 с.

204. Методика навчання фізики у старших класах : навчальна програма / уклад.: П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. М. Семерня, О. М. Ніколаєв.

єв. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — 23 с.

205. Методика навчання фізики у старшій школі : навчальний посібник / [В. Ф. Савченко, М. П. Бойко, М. М. Дідович та ін.] ; за ред. В. Ф. Савченка. — К. : Академія, 2011. — 296 с.

206. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы / под ред. А. В. Усовой. — М. : Просвещение, 2000. — 368 с.

207. Методичні вказівки до самостійного вивчення розділу "Використання методів інтервального аналізу для моделювання економічних систем" курсу "Системний аналіз" / уклад.: М. П. Дивак, Г. М. Гладій. — Тернопіль : ТНГ, 2014. — 48 с.

208. Методичні рекомендації курсу «Пізнання і свідомість» / Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2013.

209. Методичні рекомендації щодо планування роботи загальноосвітнього навчального закладу з інноваційної діяльності, затверджені наказом Кіровоградського ОШПО імені Василя Сухомлинського від 19.06.2006 р. № 313 [Електронний ресурс] // Інтернет-сайт КОШПО імені Василя Сухомлинського. — Режим доступу: <http://koippo.iatp.org.ua/>

210. Методологія та методи наукового дослідження [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [www.refine.org.ua](http://www.refine.org.ua)

211. Методологія та організація наукових досліджень : конспект лекцій / уклад. В. М. Кислий. — Суми : Вид-во СумДУ, 2009. — 113 с.

212. Миргородський Б. Ю. Демонстраційний експеримент з фізики. Електродинаміка / Б. Ю. Миргородський, В. К. Шабаль. — К., 2003. — 206 с.

213. Миргородський Б. Ю. Демонстраційний експеримент з фізики / Б. Ю. Миргородський, В. К. Шабаль. — К., 2003. — Ч. 1, 2.

214. Миргородський Б. Ю. Демонстраційний експеримент з фізики. Механіка / Б. Ю. Миргородський, В. К. Шабаль. — К., 2000. — 190 с.

215. Миргородський Б. Ю. Демонстраційний експеримент з фізики. Молекулярна фізика / Б. Ю. Миргородський, В. К. Шабаль. — К., 2002. — 174 с.

216. Михайловська О. В. Операційний менеджмент [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/10720713/menedzhment/operatsiyna\\_strategiya\\_osnova\\_proektuvannya\\_operatsiynoyi\\_diyalnosti#244](http://pidruchniki.ws/10720713/menedzhment/operatsiyna_strategiya_osnova_proektuvannya_operatsiynoyi_diyalnosti#244)

217. Москаленко А. З. Теорія журналістики / А. З. Москаленко : підручник. — К. : Експрес-об'ява, 2008. — 335 с. — С. 169-210.

218. Мультиверсум «Філософський альманах» [Електронний ресурс]. — К. : Центр духовної культури. — 2005. — № 47. — Режим доступу: [http://www.filosof.com.ua/Jornel/M\\_47](http://www.filosof.com.ua/Jornel/M_47)

219. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика [Текст] / О. І. Ляшенко, Є. В. Коршак, В. Г. Бар'яхтар // Фізика в школах України (Основа) : науково-методичний журнал. — 2009. — № 19. — С. 1-19 (внесок № 49).

220. Нагорна Н. В. Формування у студентів понять компетентності й компетенції [текст] / Н. В. Нагорна // Виховання і культура. — 2007. — № 1-2 (11-12). — С. 266-268.

221. Наказ Міністерства освіти і науки від 09.11.2010 № 1067 «Про введення в дію переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 р. — № 787.

222. Наказ МОН № 1054 від 23.11.09 року «Про внесення змін до Положення про експериментальний загальноосвітній навчальний заклад» [Електронний ресурс]. — К., МОН, 2009. — Режим доступу: <http://mon.gov.ua/>

223. Наказ МОНмолодьспорт № 664 від 06.06.12 року «Про затвердження навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів II ступеня» [Електронний ресурс]. — К. : МОНмолодьспорт, 2012. — Режим доступу: <http://mon.gov.ua/>

224. Нарский И. С. Современные проблемы теории познания / И. С. Нарский. — М., 2008. — 224 с.

225. Наукова школа «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» (керівник: доктор педагогічних наук, професор, заслужений працівник освіти України Атаманчук Петро Сергійович) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mvf.kam-pod.org>

226. Науковий сайт «Педагогіка» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/Pedagogica>

227. Ніколаєв О. М. Дидактичні основи формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики : монографія / О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2015. — 352 с.

228. Ніколаєв О. М. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі навчання фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / О. М. Ніколаєв. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2017. — 40 с.

229. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України ; [редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), А. М. Гуржій (заст. голови), О. Я. Савченко (заст. голови)] ; за заг. ред. В. Г. Кременя. — К. : Педагогічна думка, 2016. — 448 с. — Бібліогр.: с. 21. — (До 25-річчя незалежності України).

230. Науково-дослідна лабораторія «Управління навчально-пізнавальною діяльністю» (завідувач: Кух Аркадій Миколайович, кандидат педагогічних наук, доцент) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mvf.kam-pod.org>

231. Національна доктрина розвитку освіти України // Освіта України. — 23 квітня 2002 р. — № 33. — С. 4-6.

232. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. — 2012. — № 1-2 (5488-5489). — С. 11-13.

233. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.npu.edu.ua>

234. Небылицын В. Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. — М. : Наука, 2006. — 384 с.

235. Немецкая школа: от контрацепции до центрального отопления [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.business-gazeta.ru/>
236. Ненашев І. Ю. Фізика, 8 клас : збірник задач / І. Ю. Ненашев. — Х. : Веста ; Ранок, 2009. — 176 с.
237. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. — М., 2010.
238. Операційна система [Електронний ресурс]. — Режим доступа: [http://pidruchniki.ws/18060203/menedzhment/sistemniy\\_pidhid](http://pidruchniki.ws/18060203/menedzhment/sistemniy_pidhid)
239. Орлова І. Засоби навчання та їх класифікація / І. Орлова, В. Самсонов, М. Шут // Фізика та астрономія в школі. — 2000. — №1 — С. 38-40.
240. Освітній менеджмент : навчальний посібник / за ред. Л. Даниленко, Л. Карамушки. — К. : Шкільний світ, 2003. — 394 с.
241. Практикум з фізики в середній школі / за ред. В. А. Бурова і Ю. М. Діка. — К., 2000. — 256 с.
242. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи). — К. : ТОВ “Міжнар. фін. Агенція”, 1997. — 177 с.
243. Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей деятельности (поведения) животных / И. П. Павлов. — М. : Наука, 2003. — 661 с.
244. Палій А. А. Особливості статевої поведінки дітей дошкільного віку : автореф. дис. .... канд. психол. наук / А. А. Палій. — К., 1996.
245. Паршуков С. В. Використання інформаційних технологій в лабораторному практикумі з молекулярної фізики / С. В. Паршуков // Фізика. Нові технології навчання : збірник наукових праць студентів і молодих науковців. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. — Вип. 5. — 142 с.
246. Педагогика / под ред. Г. Нойнера, Ю. К. Бабанського. — М, 2004. — С. 110-114.
247. Педагогика : Учебное пособие для студентов пед. вузов и пед. колледжей / под ред. П. И. Пидкасистого. — М. : Педагогическое общество России, 2008. — 640 с.

248. Педагогіка прагматизму [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/1742101735410/pedagogika/pedagogika\\_pragmatizmu\\_pedagogika\\_diyi\\_dzhona\\_dyuyi](http://pidruchniki.ws/1742101735410/pedagogika/pedagogika_pragmatizmu_pedagogika_diyi_dzhona_dyuyi)

249. Педагогічна діяльність Джона Дьюї [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://bukvar.su/pedagogika/100285-Pedagogicheskaya-deyatel-nost-Dzhona-D-yui.html>

250. Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки бакалаврів на фізико-математичному факультеті / [уклад.: П. С. Атаманчук, Л. О. Смержевський, В. С. Щирба, Е. І. Федорчук, Т. В. Дуткевич]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2014. — 54 с.

251. Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки спеціалістів на фізико-математичному факультеті / [уклад.: П. С. Атаманчук, Л. О. Смержевський, В. С. Щирба, Е. І. Федорчук]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2014. — 47 с.

252. Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для студентів-магістрантів фізико-математичного факультету / [уклад.: П. С. Атаманчук, Л. О. Смержевський, В. С. Щирба]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2014. — 15 с.

253. Педагогічний експеримент : навч.-метод. посіб. / [уклад.: О. Е. Жосан]. — Кіровоград : Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. — 72 с.

254. Педагогічні інновації у сучасній школі / за ред. І. Г. Єрмакова. — К. : Освіта, 2004. — 88 с.

255. Первушевська І. Організаційно-педагогічні умови інноваційної діяльності в позашкільному закладі нового типу. З досвіду роботи Рівненського міського палацу дітей та молоді [Електронний ресурс] / І. Первушевська. — Режим доступу: <http://www.logincee.org/section.asp/>

256. Передовий педагогічний досвід : поняття, сутність та види [Електронний ресурс]. — К., 2016. — Режим доступу: <http://refine.org.ua/>



257. Перекладач Інтернет системи [Електронний ресурс]. — Режим доступу: Google translate
258. Песін О. І. Фізика. 7 клас : методика викладання / О. І. Песін. — Х. : Веста ; Ранок, 2007. — 192 с.
259. Пилипчук М. І. Основи наукових досліджень : підручник / М. І. Пилипчук, А. Є. Григор'єв, В. В. Шостак. — К. : Знання, 2007. — 270 с.
260. Пирогов М. И. Избранные педагогические сочинения / М. И. Пирогов. — М. : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1953. — 751 с.
261. Підласий І. П. Продуктивний педагог : настільна книга вчителя / І. П. Підласий. — Х. : Основа, 2010. — Частина 1. Розділи 1-7. — 352 с.
262. Планування та виконання науково-методичних проєктів (курсова, дипломна, магістерська та дисертаційна роботи, наукова публікація) : методичні рекомендації / [уклад.: П. С. Атаманчук, Ю. В. Гнатюк, Ц. А. Криськов, А. М. Кух, В. С. Щирба] — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. — 28 с.
263. Подільський державний аграрно-технічний університет (ПДАТУ) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://pdatu.edu.ua/index.php>.
264. Поліщук В. М. Вікова і педагогічна психологія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/1584072037148/psihologiya/vikova\\_i\\_pedagogichna\\_psihologiya\\_-\\_polischuk\\_vm](http://pidruchniki.ws/1584072037148/psihologiya/vikova_i_pedagogichna_psihologiya_-_polischuk_vm).
265. Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 07.11.2000 р., № 522 // Освіта України. — 2001. — № 6.
266. Пометун О.І. Освіта для стійкого розвитку — інновація XXI століття / О. І. Пометун // Освітні Коментарі. — 2011. — № 7/8/9. — С. 7-12
267. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті [Текст] / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [за заг. ред. О. В. Овчарук]. — К. : К.І.С., 2004. — С. 66-72.

268. Пономарев Я. А. Психология творчества / Я. А. Пономарев. — М. : Наука, 2006. — 248 с.
269. Поняття про науку // Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.edu.playex.org/index.php/>
270. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011, № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacii-doc81930.html>.
271. Постніков П. Г. Співвідношення дидактичного, методичного та технологічного компонентів у професійній поведінці вчителя історії / П. Г. Постніков // Педагогічні технології. — 2016. — № 1. — С. 54-59.
272. Праці викладачів Інституту журналістики Київського університету [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://journalib.univ.kiev.ua/index.php?act=rozdily&rozdil=6>
273. Про концепцію тесту для виявлення здібностей абітурієнтів [Текст] / О. І. Ляшенко // Педагогіка і психологія : науково-теоретичний та інформаційний журнал. — 2010. — № 4. — С. 5-10.
274. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика. Астрономія : 7-11 класи. — К. : Перун, 2006. — 68 с.
275. Програма порівняння дисперсій критерію Фішера [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://chemstat.com.ru/node/21>
276. Психология развивающейся личности / под ред. А. В. Петровского. — М. : Наука, 2007. — 224 с.
277. Психологічна теорія загального розвитку суб'єкта освіти в початковому навчанні Л. В. Занкова [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/17650302/psihologiya/pedagogichna\\_psihologiya](http://pidruchniki.ws/17650302/psihologiya/pedagogichna_psihologiya)
278. Психологія : підручник / Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук та ін. ; за ред. Ю. Л. Трофімова. — К. : Либідь, 2003. — 560 с.
279. Пташнік Л. І. Основи матеріалознавства : навч. посіб. / Л. І. Пташнік, П. В. Дмитренко. — Кам'янець-Подільський : Думка, 2014. — 84 с.

280. Реєстр педагогічних експериментів, що здійснюються в навчальних закладах Кіровоградської області [Електронний ресурс] // Інтернет-сайт КОППО імені Василя Сухомлинського. — Режим доступу: <http://koippo.iatp.org.ua/>

281. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994\\_975](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_975)

282. Рекомендація № (94) 12 "Незалежність, дієвість та роль суддів" (ухвалена Комітетом Міністрів Ради Європи на 518 засіданні заступників міністрів 13.10.94 р.) : Документ 994\_323, поточна редакція — Редакція від 17.11.2010, підстава 994\_a38 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994\\_323](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_323)

283. Римкевич А. П. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи / А. П. Римкевич. — 10-те вид. — К. : Рад. шк., 1991. — 256 с.

284. Різун В. В. Моделювання і технологія редакторських систем / В. В. Різун ; Інститут системних досліджень освіти; Інститут журналістики Київського університету. — К., 2005. — 200 с.

285. Роджерс К. К науке о личности / К. Роджерс // История психологии XX век / под. редакцией П. Я. Гальперина, А. Н. Ждан. — М.: Академический проект, 2003. — 740 с.

286. Розумовський В. Г. Фізика в школі. Науковий метод пізнання і навчання / В. Г. Розумовський, В. Р. Майєр. — М., 2004. — 128 с.

287. Роль моделювання в пізнавальній і практичній діяльності [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://refs.co.ua/>

288. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб. : Питер, 2002. — 720 с.

289. Рубинштейн С. Л. Основы психологии : пособие для высших педагогических учебных заведений / С. Л. Рубинштейн. — М. : Учпедгиз, 1935. — 496 с.

290. Рубрика «Історія винаходів» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://korysne.co.ua/vichnyj-dvyhun>
291. Рубрика «Методологія пізнання» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://all-filosof.ru/filosofija-nauki/>
292. Русалов В. М. Пол и темперамент / В. М. Русалов // Психологический журнал. — 2003. — Т. 14. — № 6. — С. 17-21.
293. Русский орфографический словарь / Российская академия наук. Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова ; В. В. Лопатин (ответственный редактор), Б. З. Букчина, Н. А. Еськова и др.. — М. : Азбуковник, 1999.
294. Савицька О. В. Етнопсихологія : навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. В. Савицька, Л. М. Спивак. — Режим доступу: <http://pidruchniki.ws/>
295. Савченко О. Я. Компетентнісний підхід як чинник модернізації змісту і методики початкової освіти [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [www.ipro.org.ua/files](http://www.ipro.org.ua/files)
296. Садовий М. І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньо школи : навчальний посібник / М. І. Садовий. — Кіровоград : Прінт-Імідж, 2001. — 396 с.
297. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Г. К. Селевко. — М. : Народное образование, 2008. — 256 с.
298. Семерня О. М. Абстрагування в пізнавальній діяльності майбутнього вчителя фізики як одна із компонент методичної компетентності фахівця / О. Семерня, У. Макогонюк // Наукові записки. — Випуск 6.- Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — 150с. — С. 104-109.
299. Семерня О. М. Дієвість як методична компетентність майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Фізико-математична освіта : науковий журнал. — 2016. — Випуск 2 (8). — С. 119-123.
300. Семерня О. М. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики засобами творчих завдань еталонного змісту / О. М. Семерня // Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка :

збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів та аспірантів, присвяченої 90-річчю Кам'янець-Подільського національного університету. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2008. — Випуск 7 : у 5-и томах. — Т. 5. — С. 174-176.

301. Семерня О. М. Аспекти формування особистісних цінностей старшокласників у вивченні фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 3. — С. 118-126.

302. Семерня О. М. Вироблення звички до наукового пізнання у випускників / О. М. Семерня // Збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів "Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка" / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. — Вип. 13 : у 3-х томах. — Т. 2. — 180 с. — С. 68-72.

303. Семерня О.М. Дієвість як методична компетентність вчителя фізики / О. Семерня // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» присвяченої 100-річчю від дня народження І. В. Попова / укладачі: Садовий М. І., Лазаренко Д. С., Суховірська Л. П., Трифонова О. М., Яковлева О. М. ; відповідальний редактор: М. І. Садовий — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — 112 с. — С. 94-96.

304. Семерня О.М. Дієвість як складова методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / О. Семерня // Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю : збірник матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції / [редкол.: П. С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. — 208 с. — С. 45-47.

305. Семерня О. М. Дидактические основы формирования индивидуального педагогического кредо учителя физики / О. М. Семерня // Актуальные проблемы естественных наук и методики их преподавания : материалы Междуна-

родной научно-практической конференции, посвященной 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова. — Могилев, 2013. — 520 с. — С. 70-73.

306. Семерня О. М. Дидактичне аспекти викладання фізики еталонними засобами навчання в 11 класі / О. М. Семерня, В. П. Копань // Фізика. Нові технології навчання : збірник наукових праць студентів і молодих науковців. — Кіровоград : Ексклюзив-Систем, 2010. — Вип. 8. — С. 106-111.

307. Семерня О. М. Дидактичні аспекти прогнозування дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі» / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, В. І. Тищук // Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики : збірник наукових праць. — Рівне : Рівненський гуманітарний університет, 2009. — С. 23-29.

308. Семерня О. М. Інноваційні підходи організації та проведення лабораторних робіт частково-пошукового характеру з фізики у 10 класі / О. М. Семерня, О. В. Шевчук // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. — Вип. 79. — С. 167-176.

309. Семерня О. М. Інноваційні тенденції у навчально-пізнавальному процесі з фізики засобами еталонних вимірників якості знань / О. М. Семерня, О. В. Боденчук // Пошук молодих : зб. матеріалів всеукраїнської студентської наук.-метод. конф. «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін» / [укладач В. Д. Шарко]. — Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2010. — Вип. 9. — С. 43-44.

310. Семерня О. М. Методична компетентність вчителя фізики: самоосвіта / О. М. Семерня // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 16 : Педагогічні науки: зб. наук. пр. / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2016. — С. 138-146.

311. Семерня О. М. Компетентнісний підхід : методична компетентність майбутнього вчителя фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. — 2015. — Вип. 3 (6). — 93 с. — С. 68-76. Physics and Mathematics Education. Scientific Journal. — 2015. — Issue 3 (6). — 93 p. — P. 68-76.

312. Семерня О. М. Методичний аспект мотивації пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. — С. 226-228.

313. Семерня О. М. Методичний аспект формування професійних компетенцій майбутнього вчителя-предметника засобами нових інформаційних технологій / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). — Бердянськ : БДПУ, 2009. — № 3. — С. 126-134.

314. Семерня О. М. Моделювання як засіб формування методичної компетентності майбутнього фахівця у методиці навчання фізики / О.М. Семерня // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження астрофізика Йосипа Самуїловича Шклового «Проблеми сучасної астрономії та методики її викладання» 6-8 жовтня 2016 року. — Суми : ТОВ «Видавничий дім «Ельдорадо», 2016. — 128 с. — С. 57.

315. Семерня О. М. Методичні напрями формування діалогізмів на уроках фізики / О. М. Семерня, О. В. Шевчук // Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 2. — 300 с. — С. 178-180.

316. Семерня О. М. Методичні основи викладання фізики в 11 класі засобами цільового призначення / О. М. Семерня, О. В. Боденчук // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів і магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 7. — 160 с. — С. 18-20.

317. Семерня О. М. Методологія результативного навчання майбутніх учителів фізики в аспекті аналізування пізнання // Фізико-математична освіта : науковий журнал. — 2016. — Випуск 3(9). — С. 109-114.

318. Семерня О. М. Методичні основи забезпечення результативної пізнавальної діяльності в навчанні фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки : збірник. — Чернігів : ЧДПУ, 2008. — Вип. 57. — С. 7-15.

319. Семерня О. М. Методичні основи формування ціннісних орієнтацій у навчанні фізики старшокласників : тези / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали VII (XVII) Міжнародної науково-практичної конференції, м. Кіровоград, 20-21 травня 2011 р. / [відпов. ред. С. П. Величко]. — Кіровоград : ТОВ «КОД», 2011. — 188 с. — С. 14-15.

320. Семерня О. М. Методичні особливості активізації пізнавального процесу з методики фізики засобами систематичного контролювання рівня навчальних досягнень студентів / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Сучасні освітні технології навчання у вищій школі: теорія і практика : науковий збірник. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2008. — С. 140-149.

321. Семерня О. М. Методична компетентність вчителя фізики: практичні заняття / О. М. Семерня // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. — С. 146-154.

322. Семерня О. М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти / О. М. Семерня // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. — Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. — С. 165-169.



323. Семерня О. М. Методологічні аспекти ідеалізації навально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. М. О. Носко. — Чернігів : ЧНПУ, 2012. — Вип. 99. — 392 с. (Серія: Педагогічні науки). — С. 299-303.

324. Семерня О. М. Методологічні аспекти менеджменту фізичної освіти в вищому навчальному закладі / О. М. Семерня // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» / [укладач: В. Д. Шарко]. — Херсон : Грінь Д. С., 2012. — 252 с. — С. 69-71.

325. Семерня О. М. Моделювання як засіб компетентнісного становлення майбутнього фахівця у методиці навчання фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка ; гол. ред. М. О. Носко. — Чернігів : ЧНПУ, 2011. — Вип. 89. — 500 с. — С. 3-8.

326. Семерня О. М. Мультимедійний курс лекцій з ТЗН : навчально-наочний посібник [Електронний ресурс] / О. М. Семерня, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 1 CD (12 см.).

327. Семерня О. М. Основи індукції та дедукції пізнавальної діяльності майбутніх вчителів фізики / О. М. Семерня // Наукові записки. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. — Вип. 108. — Ч. 2. — 288 с. — (Серія: Педагогічні науки). — С. 113-120.

328. Семерня О. М. Основи кінематики (матеріали для здійснення оперативного, поточного, тематичного контролю у навчанні фізики) : навчально-методичний посібник / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, 2007. — 63 с.

329. Семерня О. М. Основи педагогічного досвіду: активізація пізнання засобами творчих завдань еталонного змісту / О. М. Семерня // Вісник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. — С. 145-147.

330. Семерня О. М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 376 с.

331. Семерня О. М. Особливості формування навчального середовища з фізики в умовах реалізації міждисциплінарних зв'язків / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Педагогічні науки : збірник наукових праць. — Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. — Вип. 50. — Ч. 2. — С. 11-15.

332. Семерня О. М. Оцінювання якості знань студентів з фізики в рамках кредитно-модульної системи навчання / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, Б. А. Сусь // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, 2007. — Випуск 13: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. — С. 7-11.

333. Семерня О. М. Подолання емоційного стресу у навчанні фізики засобами об'єктивного та якісного контролювання рівнів знань учнів / О. М. Семерня // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі" (м. Керч, 13-16 вересня 2007 року). — Керч : РВВ КДМТУ, 2007. — С. 115-121.

334. Семерня О. М. Практичні заняття з МНФ у основній школі : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. — 236 с.

335. Семерня О. М. Практичні заняття з МНФ у старшій школі : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. — 272 с.

336. Семерня О. М. Про еталонні вимірники якості знань / О. М. Семерня // Збірник науково-методичних праць "Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін". Наукові записки Рівненського державного університету. — Рівне : РВВ РДГУ, 2007. — Випуск 10. — С. 34-41.

337. Семерня О. М. Робочий зошит з ТЗН : навчальний посібник / О. М. Семерня, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О. В., 2009. — 82 с.

338. Семерня О. М. Самоосвіта як елемент формування методичної компетентності вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — Вип. 22: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. — 356 с. — С. 138-141.

339. Семерня О. М. Технологічний аспект використання системи фізичних еталонних завдань з теми «Хвильова і квантова оптика» (11 клас) / О. М. Семерня, Н. В. Приймак, А. Ф. Боднар // Пошук молодих : зб. матеріалів всеукраїнської студентської наук.-метод. конф. «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін» / [укладач В. Д. Шарко]. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2010. — Вип. 9. — С. 86-87.

340. Семерня О. М. Формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти : навчальний посібник / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — 43 с.

341. Семерня О. М. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів на різних кваліфікаційних рівнях обізнаності з методики навчання фізики / О. М. Семерня // Физико-математическое образование. — 2016. — № 1 (7) — С. 135-149. Научная библиотека КиберЛенинка. — Режим доступа:

<http://cyberleninka.ru/article/n/formuvannya-metodichnih-kompetentnostey-maybutnih-uchiteliv-na-riznih-kvalifikatsiynih-rivnyah-obiznanosti-z-metodiki-navchannya#ixzz46HrRQh6Y>

342. Семерня О. М. Методична компетентність майбутнього вчителя фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. — Вип.21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. — 356 с. — С. 138-141.

343. Семерня О. М. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в аспекті проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип.20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — С. 156-168.

344. Семерня О. М. Узагальненні експериментальні уміння учнів у навчанні фізики / О. М. Семерня, Н. В. Приймак // Пошук молодих : зб. матеріалів всеукраїнської студентської наук.-метод. конф. «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін» / [укладач В. Д. Шарко]. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2010. — Вип. 9. — С. 32-34.

345. Семерня О. М. Узагальнюючий урок фізики у 8 класі на тему «Застосування магнітних наночастинок у біомедицині, магнітна сепарація» / О. М. Семерня, П. В. Нарольський // Здобутки, проблеми та перспективи педагогічної науки та практики в умовах інноваційної перебудови української національної освіти : матеріали IV Всеукраїнської студентської наукової конфе-

ренції (Умань, 15 квітня 2011 року) / [ред. кол.: О. В. Дудник (гол. ред.) та ін.]. — Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві». — 2011. — 406 с. — С. 392-393.

346. Семерня О. М. Характерні особливості та ознаки частково пошукових лабораторних робіт у навчанні фізики / О. М. Семерня, О. В. Шевчук // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів і магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — Вип. 7. — 160 с. — С. 154-156.

347. Семерня О. М. Цілезорієнтована пошуково-креативна діяльність як механізм забезпечення результативності в навчанні фізиці / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : збірник наукових праць. — К. : Національний пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, 2008. — Випуск 12. — С. 18-26.

348. Семерня О. М. Цілезорієнтоване результативне навчання в спеціальному курсі «Інноваційні технології навчання фізики» / О. М. Семерня // Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка : зб. за підсумками звітної наук. конф. викл., докт. і аспірант. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. — Вип. 8 : у 5 т. — Т. 1. — С. 145-149.

349. Семерня О. Н. Действенность как категория результативности достижения целей в образовании / О.Н. Семерня // Материалы XIII Международной научно-методической конференции «Физическое образование проблемы и перспективы развития» — Ч. 2. — М., РФ : МПГУ, 2014. — 332 с. — С. 10-14.

350. Семерня О. Н. Идеализация познавательной деятельности будущих учителей-предметников / О. Н. Семерня // Учебники естественно научного цикла в системе среднего и высшего образования : материалы Международной научно-практической конференции, 16-17 мая 2012 года, МГУ им. А. А. Кулешо-

ва, г. Могилев, Беларусь. — Могилев : УЦ «МГУ им. А. А. Кулешова», 2012. — 356 с. — С. 326-329.

351. Семерня О. Н. Методические особенности формирования профессиональных компетенций студентов высших учебных заведений / О. Н. Семерня // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов / Московский педагогический государственный университет ; журнал «Наука и школа» ; журнал «Школа будущего». — М. : МПГУ ; Издатель Карпов Е. В., 2011. — Ч. 2: Преподавание физики и астрономии в высшей школе. Профессионально-методическая подготовка учителя физики. Естественнонаучная подготовка в школе и в ВУЗе. — 295 с. — С. 105-109.

352. Семерня О. Н. Формирование профессиональной деятельности студентов с помощью моделирования / О. Н. Семерня // Научный и гуманитарный потенциал обучения и воспитания : сборник научных трудов / под ред. К. Г. Никифорова. — Калуга, РФ : Издательство КГУ имени К.Э. Циолковского, 2011. — 227 с. — С. 104-108.

353. Семерня О. Н. Формирование профессиональных компетентностей будущего учителя физики в аспекте согласования категорий количества и качества знаний / О. Н. Семерня, П. С. Атаманчук // Стратегия развития образования: эффективность, инновации, качество : материалы XIV научно-методической конференции, посвященной 55-летию МГУТУ : в 3 ч. [Тематическое приложение к журналу «Открытое образование»]. — М. : МГУТУ, 2008. — Ч. I. — С. 379-384.

354. Семерня О. М. Дидактичні особливості формування освітнього середовища з ТЗН : навч.-метод. посібник / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О. В., 2008. — 76 с.

355. Семерня О. М. Дієвість як складова методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / О. Семерня // Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю : збірник матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції / [редкол.: П. С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. — 208 с. — С. 45-47 .

356. Семерня О. Н. Компетентность как показатель действенности обучения/ [P. Atamanchuk, V. Atamanchuk, R. Bilyk, A. Nikolaev, A. Kuh, O. Semernia] // СХХIV Международная научно-практическая конференция "Влияние знаний и общественной практики на развитие творческого потенциала и жизненный успех личности". (Лондон, 12-17 мая 2016) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee. — London : IASHE, 2016. — 160 p. — P. 36-38.

357. Семерня О. Н. Методическая компетентность будущего учителя физики как показатель действенности дидактической модели обучения: "Methodical competence of future teachers of physics as an indicator of effectiveness of learning didactic model" / [P. Atamanchuk, V. Atamanchuk, R. Bilyk, A. Nikolaev, M. Rozdobudko, O. Semernia] // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the XCVII International Research and Practice Conference and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, October 08 — October 14, 2015) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee: T. Morgan (Chairman), B. Zhytnigor, S. Godvint, A. Tim, S. Serdechny, L. Streiker, H. Osad, I. Snellman, K. Odros, M. Stojkovic, P. Kishinevsky, H. Blagoev]. — London : IASHE, 2015. — 150 p. — P. 31-34.

358. Семерня О. Н. Основы управления процессами компетентностного становления будущего педагога / Петр Атаманчук, Кух Аркадий, Атаманчук Виктория, Билык Роман, Николаев Алексей, Семерня Оксана // СХХХI Международная научно-практическая конференция «Проблема гармоничного развития человека в контексте специфики современного образования и процессов социализации» (Лондон, 5-11 октября 2016) / International Academy of Science and Higher Education; Organizing Committee. — London : IASHE, 2016.

359. Семерня О. М. Методичні особливості організації та проведення пізнавальних ігор у особистісно орієнтованому навчанні фізики / О. М. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет,

2008. — Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. — С. 161-163.

360. Семерня О. М. Моделювання пізнавальної діяльності студентів через управлінські впливи з методики навчання фізики / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя фізики, технології, астрономії. — 330 с. — С. 10-13.

361. Семерня О. М. Формування методичної компетентності: ідеалізація пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Збірник тез матеріалів конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах» Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. — Суми : Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, 2016. — С. 134-142.

362. Семерня О. М. Теоретичні основи мотивації пізнавальної діяльності студентів засобами дієвого навчання з МНФ / О. М. Семерня // Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі : збірник наукових праць. / [ред. кол. ; наук. ред. Т. М. Попова]. — Керч : РВВ КДМТУ, 2009. — С. 162-168.

363. Семерня О. М. Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики : навчальна програма / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, С. І. Дмитрук. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 11 с.

364. Семерня О.М. Основи формування методичної компетентності вчителя фізики: самоосвіта / О. М. Семерня // Збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів "Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка" / О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний універ-



ситет імені Івана Огієнка, 2016. — Вип. 14 : у 3-ох томах. — Т. 2. — 180 с. — С. 68-72.

365. Семерня О. М. Шкільний курс фізики. Структурно-логічна побудова навчального матеріалу (у кодопозитивах) : навчальний посібник / О. М. Семерня, П. С. Атаманчук, О. В. Сергєєв, О. М. Гуменюк. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. пед. ун-т, 1998. — 44 с.

366. Семерня О. Н. Методические особенности обучения физике в системе украинского общего образования / О. Н. Семерня П. С. Атаманчук, О. М. Николаев // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов / МПГУ; РГУ им. С. А. Есенина. — М., Рязань, 2010. — Ч. 1. — С. 7-11.

367. Семерня О. Н. Управление компетентностно-мировозренческим становлением будущего учителя / О. Н. Семерня, П. С. Атаманчук, А. О. Губанова // Вестник Калужского университета : научный журнал. — 2010. — № 3. — С.13-16. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

368. Семерня О. М. БЖД і МНФ у підготовці фахівця / О.М. Семерня // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Випуск 7. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — (подано до друку).

369. Семерня О. Н. Дидактические основы формирования индивидуального педагогического кредо учителя физики / О. Н. Семерня // «Физическое образование проблемы и перспективы развития», посвящ. 90-летию со дня рождения С. Е. Каменецкого : материалы XII Международной научно-методической конф. — Ч. 1. — М. : МПГУ, 2013. — 294 с. — С. 126-133.

370. Семерня О. М. Актуальність підготовки майбутніх учителів-предметників за умов профільної освіти в старших класах з фізики // Physical and Mathematical Education : scientific Journal. Issue 1(11) / Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, Physics and Mathematics Faculty ;

O.V. Semenikhina (chief editor) – Sumy : [Sumy State Pedagogical University named after Makarenko], 2017. — 134 p. — P. 104-110.

371. Семерня О. Н. Методология личного обучения физики / О. Н. Семерня // «Физическое образование проблемы и перспективы развития», посвящ. 90-летию со дня рождения С. Е. Каменецкого : материалы XII Международной научно-методической конф. — Ч. 2. — М. : МПГУ, 2013. — 294 с. — С. 134-142.

372. Семерня О. М. Методологічний аспект мотивації пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики / О. М. Семерня // Збірник матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — 172 с. — С. 132-133.

373. Семерня О.М. Методологічні аспекти менеджменту фізичної освіти у вищих закладах навчання./ О.М. Семерня // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 61. — Херсон : ХДУ, 2012. — 416 с. — С. 325-329.

374. Семерня О. М. Особливості дієвого навчання майбутніх учителів фізики: метод аналізування. / О. М. Семерня // Педагогічні науки та освіта : збірник наук. праць Запорізького обласного інституту післядипломної освіти. — Вип. 1. — Запоріжжя : Акцент Інвест-Трейд, 2012. — 228 с. — С. 183-190.

375. Семерня О.М. Особливості організації практичних занять з МНФ як основа ідейності методичної компетентності / О. М. Семерня // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. — Випуск 6. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. — 127 с. — С. 86-90.

376. Семерня О.М. Особливості проведення уроків фізики для учнів старшої школи / О. М. Семерня, Ю. О. Ясінська // Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 3. — 270 с. — С. 110-113.

377. Семерня О. М. Перспективний напрямок розвитку вчителя фізики під час практичних занять / О. М. Семерня // Інноваційні технології управління якіс-

тю підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю: збірник матеріалів міжнародної наукової конференції / [редкол.: П. С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. — 276 с. — С. 45-47.

378. Семерня О. М. Про БЖД і МНФ, їх дієвість у підготовці майбутнього учителя фізики / Я. М. Чабанюк, О. Л. Мірус, О. М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка. — Випуск 116. — Чернігів : ЧНПУ, 2014. — С. 163-167.

379. Семерня О.М. Проблеми формування компетентностей вчителя фізики / О. М. Семерня // Науково дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конф. — Бердянськ : БДПУ, 2013. — 336 с. — С. 34-36.

380. Семерня О.М. Професійне есе, як засіб підготовки М.Ц.Ф. / О.М. Семерня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. — Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка Випуск 109. — Чернігів : ЧНПУ, 2013 — 324 с. — С. 253-256.

381. Семерня О. М. Світоглядно-цінісний образ учителя модератора з фізики / О. М. Семерня // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — Випуск 4. — Частина 2. — 300 с. — С. 199-202.

382. Семерня О.М. Фізика як засіб формування світоглядних якостей учнів старшої та основної школи / О. М. Семерня, Т. С. Корейба // Зб. наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 3. — 270 с. — С. 103-104.

383. Семерня О. Н. Формирование методической компетентности будущего учителя физики / О. Н. Семерня // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана

Огієнка, 2013. — Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — 358 с. — С. 321-323.

384. Семерня О.Н. Действенность как категория результативности достижения целей в образовании / О. Н. Семерня // Материалы XIII Международной научно-методической конференции «Физическое образование проблемы и перспективы развития». — Ч. 2. — М. : МПГУ, 2014. — 332 с. — С. 10-14.

385. Семерня О.М. / Semernia O. About the Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics: Methods Of Teaching Physics / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Natalia Sosnytskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aduilar Rodriguez // The management of quality preparation of teachers-to-do for the physical and technological profiles: collection of materials international scientific in the interactive conference / [Editorial Board: P. S. Atamanchuk (editor-in-chief) etc.]. — Kamianets-Podilsky : Axiom, 2014. — 208 p. — P. 115-120.

386. Семерня О.М. / Semernia O. The Impact of New Methodical Technologies on The Quality of Teaching Students as Future Teachers Of Physics. / Oksana Semernia, Dr. Olga Leticia Fucka Gomes, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernandez // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — 318 с. — С. 116-121.

387. Semernia O. Effectiveness as methodical competence of the future teacher of physics / O. Semernia // Physics and Mathematics Education: scientific journal. — 2016. — Issue2(8). — P. 119-123.

388. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія / В. Сергієнко. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. — 382 с.

389. Сергієнко В. П. Розв'язування задач з фізики : навчальний посібник / В. П. Сергієнко, Л. Ю. Збаравська, Г. О. Шишкін, М. М. Чиркін. — К. : Навчально-метод. центр Міністерства аграрної політики України, 2007. — 147 с.
390. Сергієнко В. П. МАН: Підготовка науково-дослідницьких проектів : навчальний посібник / В. П. Сергієнко, М. І. Шут. — К. : Ред. загальнопед. газ., 2005. — 128 с.
391. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга / И. М. Сеченов. — М. : Наука, 2003. — 456 с.
392. Слостенин В.А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Слостенина. — М. : Издательский центр "Академия", 2002. — 576 с.
393. Сидоркина И. Г. Психолого-педагогические аспекты использования интернет-технологий в образовании / И. Г. Сидоркина // Информатика и образование. — 2012. — № 9. — С. 46-50.
394. Сизов А. В. Принципы и методы оценки эффективности инвестиций в информационные технологии : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А. В. Сизов. — М., 2003. — 23 с.
395. Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / В. Д. Сиротюк ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. — К., 2005. — 44 с.
396. Системный анализ и структуры управления / под ред. В. Г. Щорина. — М. : Знание, 2005. — 400 с.
397. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посіб / З. І. Слєпкань. — К. : Вища шк., 2005. — 239 с.
398. Словарь синонимов русского языка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_synonims/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_synonims/)
399. Словник України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://lcorp.ulif.org.ua/dictua/?class=view>
400. Словник української мови : в 11 томах. — Том 2. — 2011. — С. 300.

401. Словопедія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://slovopedia.org.ua/32/53396/30659.html>
402. Смирнов В. И. Общая педагогика в тезисах, дефинициях, иллюстрациях / В. И. Смирнов. — М., 2015. — С. 63.
403. Смолянинова О. Г. Мультимедиа в образовании (теоретические основы и методика использования) : монография / О. Г. Смолянинова. — Красноярск : Изд. КрасГУ, 2012. — 300 с.
404. Сосницька Н. Л. Електрика та магнетизм (Основні формули і закони). Навчально-методична розробка : довідник для студентів вищих навчальних закладів / Н. Л. Сосницька, І. Т. Богданов, — Бердянськ : БДПУ, 2006. — 44 с.
405. Сосницька Н. Л. Современная информационная образовательная среда как эффективное инструментальное средство изучения физики : [монография] / Н. Л. Сосницкая, П. И. Самойленко, Е. А. Волошина. — М. : АПК и ППРО, 2009. — 216 с.
406. Сосницька Н. Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти : монографія / Н. Л. Сосницька. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. — 399 с.
407. Сосницька Н. Л. Фізика як навчальний предмет: історико-методичний аспект : навчальний посібник + CD / Н. Л. Сосницька, І. Т. Богданов. — К. : Четверта хвиля, 2007. — 280 с.
408. Стеченко Д. М. Методологія наукових досліджень : підручник / Д. М. Стеченко, О. С. Чмир. — К. : Знання, 2015. — 317 с.
409. Страчар Е. Система і методи керівництва навчальним процесом / Е. Страчар ; перекл. зі словацької В. І. Романець. — К.: Ранок, 2002. — 295 с.
410. Сумина Г. А. Использование мультимедийных технологий в учебном процессе вуза (источник: Российская академия естествознания) / Г. А. Сумина, Н. Ю. Ушакова // Успехи естествознания. — 2012. — С. 34.
411. Сусь Б. А. Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики : науково-методичне видання / Б. А. Сусь, Б. Б. Сусь. — К. : Просвіта, 2010. — 132 с.

412. Сусь Б. А. Непривычное толкование традиционных проблемных вопросов физики : научно-методическое издание / Б. А. Сусь, Б. Б. Сусь. — К. : Просвіта, 2011. — 145 с.
413. Сусь Б. А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі / Б. А. Сусь, М. І. Шут. — К. : Просвіта, 2003. — 155 с.
414. Сухомлинський В. О. Вибрані твори : в 5-и т. / В. О. Сухомлинський. — К. : Рад. школа, 1977. — Т. 4. — 640 с.
415. Тактика / под ред. В. Г. Резниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Воениздат, 2011. — 496 с.
416. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : уч. пособие / Н. Ф. Талызина. — 15-е изд. — М. : Академия, 2008. — 288 с.
417. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. — М. : Изд. Московского ун-та, 2005. — 342 с.
418. Тезаурус ділової мови [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://business\\_thesaurus.academic.ru/](http://business_thesaurus.academic.ru/)
419. Теория развития познавательного интереса Г. И. Щукиной [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://rodtm.ucoz.ru/index/teorija\\_razvitiya\\_poznavatel'nogo\\_interesa\\_g\\_i\\_shhukinoj/0-41](http://rodtm.ucoz.ru/index/teorija_razvitiya_poznavatel'nogo_interesa_g_i_shhukinoj/0-41)
420. Теорії журналістики [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/journalism/25665/>
421. Теплов Б. М. Избранные труды : в 2-х т. / Б. М. Теплов. — М. : Педагогика, 2005. — 486 с.
422. Технічні засоби навчання : навчальна програма / уклад.: П. С. Атаманчук, О. М. Ніколаєв, О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015.
423. Тлумачний словник з психології [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://psychology\\_dictionary.academic.ru/](http://psychology_dictionary.academic.ru/)
424. Узнадзе Д. Н. Общая психология / пер. с грузинского Е. Ш. Чомахидзе ; под ред. И. В. Имедадзе. — М. : Смысл; СПб.: Питер, 2004. — 413 с.

425. Українська мова : енциклопедія / редкол. Русанівський В. М., Тараненко О.О., Зяблюк М.П., Німчук В.В. та ін. — 2-е вид., випр. і доп. — К. : Вид-во "Українська енциклопедія" ім. М. П. Бажана, 2004. — 824 с. — С. 34.

426. Український педагогічний словник / Гончаренко Семен. — К. : Либідь, 1997. — 374 с.

427. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://udpu.org.ua>

428. Управление познавательной деятельностью учащихся : сб. статей / под ред. П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной. — 10-е изд. — М. : МГУ, 2002. — С. 23-38.

429. Усік О. Ю. Регуляція навчально-пізнавальної діяльності: соціально-філософський аналіз : дис. ... канд. філософс. наук: 09.00.03 — соціальна філософія та філософія історії / О. Ю. Усік. — Х. : Харківський університет Повітряних Сил, 2005.

430. Усова А. В. Практикум по решению физических задач / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. — 14-е изд. — М., 2002. — 272 с.

431. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори : в 2-х т. / К. Д. Ушинський ; пер. з рос., ред. кол.: В. М. Столетов та ін. — К., 2003. — Т. 1. — 488 с.; Т.2. — 359 с.

432. Фізика. 10 клас. Академічний рівень : підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова. — Х. : Ранок, 2010.

433. Фізика. 10 клас. Рівень стандарту : підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. — К. : Освіта, 2010.

434. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень : підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова. — Х. : Ранок, 2011.

435. Фізика. 11 клас. Рівень стандарту : підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. — К. : Сиція, 2011.

436. Фізика. 7 клас : підручник / В. Д. Сиротюк — К. : Зодіак-ЕКО, 2007.



437. Фізика. 7 клас : підручник / Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. — Х. : Ранок, 2007. — 192 с.
438. Фізика. 8 клас : підручник / В. Д. Сиротюк. — К. : Зодіак-ЕКО, 2008.
439. Фізика. 8 клас : підручник / Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. — Х. : Ранок, 2008. — 256 с.
440. Фізика. 9 клас : підручник / Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. — Х. : Ранок, 2009.
441. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник / А. С. Філіпенко — К. : Академвидав, 2014. — 208 с.
442. Філоненко М.М. Психологія спілкування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/19991130/psihologiya/psihologiya\\_spilkuvannya\\_filonenko\\_mm](http://pidruchniki.ws/19991130/psihologiya/psihologiya_spilkuvannya_filonenko_mm)
443. Філософія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. П. Щерба, В. К. Щедрін, О. А. Заглада ; за заг. ред. С. П. Щерби. — К. : МАУП, 2014. — 216 с. — Бібліогр.: 208-213 с.
444. Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього вчителя фізики : навчальна програма / уклад. П. С. Атаманчук, О. М. Семерня, С. І. Дмитрук. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — 20 с.
445. Френе С. Педагогічні інваріанти // Рідна школа. — 2013. — №3. — С. 20-24.
446. Халперн Д. Психология критического мышления / Д. Халперн. — СПб. : Питер, 2010. — 512 с.
447. Херсонський державний університет [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.university.kherson.ua>
448. Хитрук В. І. Вивчення властивостей твердих тіл у загальноосвітніх навчальних закладах на основі інтегративно-предметного підходу : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. І. Хитрук. — К., 2009. — 20 с.
449. Хуторской А. В. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования / А. В. Хуторской, Л. Н. Хутор-

ская // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: межвузовский сб. науч. тр. / под ред. А. А. Орлова. — Тула : Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2008. — № 1. — С. 117-137.

450. Хуторський А. В. Методика особистісно орієнтованого навчання. Як навчати всіх по-різному? : посібник для вчителя / А. В. Хуторський. — М., 2005. — 288 с.

451. Центр незалежного оцінювання [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [osvita.ua/test/](http://osvita.ua/test/)

452. Цехмійстер В. А. Формування критичного мислення на уроках фізики (науковий керівник: О. М. Семерня) / В. А. Цехмійстер // Педагогіка та психологія: проблеми науки та практики : зб. тез міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 21-22 вересня 2012 року). — Львів : ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2012. — 112 с. — С. 63-67.

453. Циканюк Б. В. Використання сучасних інноваційних технологій навчання в шкільному курсі фізики (науковий керівник: О. М. Семерня) / Б. В. Циканюк // Педагогіка та психологія: проблеми науки та практики : зб. тез міжнародної наук.-практ. конф. (м. Львів, 21-22 вересня 2012 року). — Львів : ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2012. — 112 с. — С. 86-87.

454. Чернігівський педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.fizmet.org.ua/>

455. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека : уч. пос. / В. Д. Шадриков. — М. : Логос, 2006. — 320 с.

456. Шапиро С. И. Мышление человека и переработка информации / С. И. Шапиро. — М. : Рос.радио, 2000. — 288 с.

457. Шарапов О. Д. Системний аналіз / Шарапов О. Д., Терехов Л. М., Сіднев С. П. — К. : Вища школа, 2003. — 368 с.

458. Шарко В. Д. Розробка інформаційного середовища для учнів як засіб підвищення інформатичної компетентності викладача фізики / В. Д. Шарко,

А. Б. Андрійчук // Науковий збірник «Інформаційні технології в освіті». — Херсон, 2011. — С.118-123.

459. Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К., 2006. — 542 с.

460. Шаталов В. Ф. Навчати всіх, навчати кожного / В. Ф. Шаталов // Педагогічний пошук. — К., 2008. — 496 с.

461. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. — М., 2009. — 160 с.

462. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. — 4-те вид., випр. і доп. — К. : Знання, 2014. — 307 с.

463. Шемет П. Г. Педагогічні інновації як умова розвитку освіти регіону [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ipe.poltava.ua/>.

464. Шут М. І. “Мова” фізики : довідниковий навчальний посібник / М. І. Шут, П. В. Бережний, А. В. Касперський. — К. : 2000. — 37 с.

465. Шут М. І. Вибрані питання історії фізики : навч. посібник / М. І. Шут, Н. П. Форостяна. — К. : ВЦ НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. — 238 с.

466. Шут М. І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах : навч. посіб. / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. — К. : Шкільний світ, 2004. — 128 с.

467. Шут М. І. Фізика-7 : Підручник для 7 класу / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодарєнко. — К. ; Ірпінь : Перун, 2010. — 184 с., іл.

468. Шут М. І. Фізика. 9 кл. : підручник для 9 класу / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодарєнко. — К. ; Ірпінь : Перун, 2009. — 184 с. іл.

469. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина : учеб. пособие. — М. : Просвещение, 1979. — 160 с.

470. Щукина Г. И. Роль деятельности в учебном процессе : кн. для учителя / Г. И. Щукина. — М. : Просвещение, 2006. — 144 с.
471. Энциклопедический словарь по психологии и педагогике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://psychology\\_pedagogy.academic.ru/](http://psychology_pedagogy.academic.ru/)
472. Эрик Роджерс. Физика для любознательных / Э. Роджерс. — 15-е изд. — М. : Мир, 2001. — Т. 3. — 664 с.
473. Яблочников С. Л. Аспекти управління якістю діяльності вищого навчального закладу на засадах системно-кібернетичного підходу / С. Л. Яблочников // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. — С. 316-318 .
474. Яблочников С. Л. Інформаційні аспекти безпеки в освіті / С. Л. Яблочников // Застосування інноваційних технологій у підготовці фахівців з економіки, фінансів та права : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Вінниця, 28-29 червня 2012 р.). — Вінниця : Нілан-ЛТД, 2012. — С. 156-158.
475. Яблочников С. Л. Інформаційні аспекти системно-кібернетичного підходу до управління в освіті / С. Л. Яблочников // Проблеми організації наукової та навчально-виховної діяльності у ВНЗ : матеріали регіональної науково-практичної конференції. — Вінниця : Планер, 2011. — С. 48-50.
476. Яблочников С. Л. Обґрунтування сутності терміну «інформаційний освітній простір» на засадах системно-кібернетичного підходу / С. Л. Яблочников // Науково-дослідна робота в системі підготовки педагогів у природничій та технологічній галузях : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. — Бердянськ : БДПУ, 2011. — С. 128-130.
477. Яблочников С. Л. Педагогічна кібернетика: системно-кібернетичний підхід до управління в освіті : монографія / С. Л. Яблочников. — Вінниця : Планер, 2011. — 406 с.

478. Яблочников С. Л. Тлумачення поняття «інформаційний освітній простір» у межах системно-кібернетичного підходу / С. Л. Яблочников // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). — Бердянськ : БДПУ, 2011. — № 3. — С. 306-311. — Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/znpbdpu/Ped/2011\\_3/Yabl.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/znpbdpu/Ped/2011_3/Yabl.pdf)

479. Ягупов В. В. Педагогіка — дидактичні системи Й.-Ф. Гербарта і Дж. Дьюї [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://eduknigi.com/>.

480. Ягупов В. В. Педагогіка : навч. посібник/ В. В. Ягупов. — Розділ 2: Дидактика. — К. : Либідь, 2002. — 560 с.

481. Якиманская И. С. Развивающее обучение / И. С. Якиманская. — М. : Педагогика, 2009. — 144 с.

482. Якиманская И. С. Основные направления исследований образного мышления / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. — 2005. — № 5. — С. 5-16.

483. Яковлева М. В. Моделювання мотивації пізнавальної діяльності підлітка в умовах навчання іноземної мови : дис. ... канд. наук: 19.00.07 / Яковлева Марина Вікторівна. — К., 2007.

484. Ястребцева Е. Н. Что такое мультимедиа? Страницы из неопубликованной книги "КМ-Школа" — контентная образовательная информационная система школы / под ред. Е. Н. Ястребцевой ; авт.-укл.: М. Ю. Бухаркина, О. Н. Шилова, Е. Н. Ястребцева и др. — М., 2014.

485. Guilford J. A. Psychometric approach to creativity / J. A. Guilford. — University of Southern California, 2006.

486. Hawryszkiewych I. T. Introduction to system analysis and design / I. T. Hawryszkiewych. — New York, 2012. — 379 p.

487. Semernia Oksana. Instrumentation and Automation system defects detection / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Natalia Sosnytskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aduilar Rodriguez // Наукові записки. — Випуск 5. — Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — 238 с. — С. 9-13.

488. Semernia O. M. Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics: Life Safety And Methods Of Teaching Physics / Y. M. Chabanyuk, A. L. Mirus, O. M. Semernia // Herald of the National Pedagogical University of Chernigov. — Chernihiv State Pedagogical University named after Taras Shevchenko. — Issue 110 — Chernigov, 2014. — Issue 116. — Chernigov, 2014. — P. 36-41.

489. Semernia Oksana. Virtual Teacher of Physics as a Profession for Future Generation of Students / Oksana Semernia, Alisa Mykolaychuk, Natalya Sosnytska, Dr. Olga Leticia Fucka Gomes, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernander // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. — Вип.19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — 358 с. — С. 47-49.

490. Semernia Oksana. Automation of a mechatronic system / G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Liliana Cortez, Oksana Semernia, Natali Sosnitskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aguilar Rodriguez // Research work in the training of pedagogical specialists in natural sciences and technological fields: Materials of IV All-Ukrainian scientific- practical conference. — Berdyansk : BDPU, 2013. — 336p. — P.328-325.

491. Semernia O. Future Physics Teacher as Manager and Facilitate on of of the Educational Progress / Oksana Semernia, Natali Sosniskaya, Joca Italo. — URL: [www.IJSK.org/ijrss](http://www.IJSK.org/ijrss).

492. Semernia Oksana. Future Physics Teacher as manager and facilitator of the educational process. / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, Natali Sosnitskaya, Liliana Cortez, Manuel Rodriguez // International journal of Research in social sciences (ISSN 2307-227x). — Volume II. — ISSUE II 29<sup>th</sup> June, 2013. — P. 50-55.

493. Semernia Oksana. Problem of the forming competent of teacher of Physics / Oksana Semernia // Research work in the training of pedagogical specialists in natural sciences and technological fields: Materials of IV All-Ukrainian scientific-practical conference. — Berdyansk : BDPU, 2013. -336p. P. 34-36.

494. Semernia O. M. Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics Life Safety And Methods Of Teaching Physics / Y. M. Chabanyuk, A. L. Mirus, O. M. Semernia // Herald of the National Pedagogical University of Chernigov. — Chernihiv State Pedagogical University named after Taras Shevchenko. — Issue 110. — Chernigov, 2014.

495. Semernia O. About the Effectiveness In Preparing Teachers-To-Do Of Physics: Methods Of Teaching Physics / Oksana Semernia, Jose Italo Cortez, G. Trinidad Garcia, P. Garcia Juarez, Cortez Lilian, Natalia Sosnytskaya, M. Hurtado Madrid, M. Aduilar Rodriguez // The management of quality preparation of teachers-to-do for the physical and technological profiles: collection of materials international scientific in the interactive conference / [Editorial Board: P.S. Atamanchuk (editor-in-chief) etc.]. — Kamianets-Podilsky : Axiom, 2014. — 208 p. — P. 115-120.

496. Semernia Oksana. The Impact of New Methodical Technologies on The Quality of Teaching Students as Future Teachers Of Physics. / Oksana Semernia, Dr. Olga Leticia Fucka Gomes, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernander // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. — С. 116-121.

497. U.S. Department of Physical Education. — URL: <http://www.usa.gov/directory/federal/department-of-education.shtml>

498. Zhuravlev K. K., Hlaing Oo W. M., McCluskey M. D., Huso J., Morrison J. L., and Bergman L. X-ray diffraction of  $Mg_xZn_{1-x}O$  and ZnO nanocrystals under high pressure // Journal of Applied Physics 106, 013511. — 2014.