

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД «ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ К. Д. УШИНСЬКОГО»**

На правах рукопису

**Ордановська Олександра Ігорівна**

УДК 378: 371.3

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО РОБОТИ У  
ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ: ТЕХНОЛОГО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Дисертація  
на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук

Науковий консультант –  
Курлянд Зінаїда Наумівна,  
доктор педагогічних наук, професор

Одеса – 2016

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	6
<b>Розділ 1. Теоретичні засади профільного навчання у сучасній педагогічній освіті</b>	21
1.1. Профільне навчання: історія становлення, сутність, зарубіжний досвід	23
1.1.1. Ретроспективний аналіз історії розвитку і становлення вітчизняної системи профільного навчання	23
1.1.2. Основні категорії системи профільного навчання	29
1.1.3. Зарубіжний досвід профільного навчання	37
1.2. Сучасний стан функціонування профільного навчання у системі середньої загальноосвітньої школи	41
1.3. Сучасний стан та перспективи розвитку навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі	48
Висновки до першого розділу	57
<b>Розділ 2. Теоретико-методологічні засади підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі</b>	60
2.1. Методологічні детермінанти підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи	61
2.2. Компетентнісний і технолого-орієнтований підходи до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи	71
2.3. Психолого-педагогічні засади підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	92
2.4. Організаційні орієнтири підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	107
2.5. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу	116
Висновки до другого розділу	135
<b>Розділ 3. Експериментальна методика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі</b>	140

3.1. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до конструювання і відбору змісту фізико-математичних дисциплін у профільній школі	143
3.2. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи до використання інформаційних технологій	159
3.3. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи до використання тестових технологій	174
3.4. Проектні технології у підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	191
Висновки до третього розділу	203
<b>Розділ 4. Експериментальне дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу</b>	<b>207</b>
4.1. Логіка і методика організації експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу	208
4.2. Констатувальний етап дослідно-експериментальної роботи з проблеми дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	222
4.2.1. Аналітико-констатувальний етап дослідно-експериментальної роботи з підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	223
4.2.2. Аналітико-пошуковий етап констатувального експерименту з підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	230
4.2.3. Результати констатувальних зрізів та їх аналіз	237
4.3. Формувальний етап експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	247
4.3.1. Формувальний етап експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (перший період)	248
4.3.2. Формувальний етап експериментального дослідження	260

підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (другий період)	
4.4. Порівняльний аналіз підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на констатувальному та прикінцевому етапах експериментального дослідження	328
4.4.1. Порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів першого періоду експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	328
4.4.2. Порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів другого періоду експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	340
4.4.3. Узагальнений порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі	352
Висновки до четвертого розділу	363
<b>Висновки</b>	367
<b>Список використаних джерел</b>	373
<b>Додатки</b>	445



## ВСТУП

Розбудова незалежної Української держави стала відправною точкою для реформування освітньої сфери, створення нової національної системи освіти, яка б відповідала визнаним світовим стандартам. Реформування освіти торкнулося її концептуальних, структурних, організаційних засад відповідно до основних стратегічних завдань, що було визначено за останнє двадцятиріччя у законодавчих актах (Закони України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту», Національна стратегія розвитку освіти України на період до 2021 р.).

Система середньої загальноосвітньої школи України, у свою чергу, зазнала низки реформ: прийняття нових Державних стандартів базової й повної загальної середньої освіти, введення зовнішнього незалежного оцінювання, інформатизація освітнього середовища, затвердження Концепції профільного навчання тощо.

Серед суттєвих змін, що відбулись у середній освіті, виокремимо впровадження профільного навчання на третьому ступені загальноосвітньої школи, що зумовило декларування нових вимог до професійних обов'язків та особистості вчителя профільної школи як рушійної сили, провідника і суб'єкта реалізації ідей профілізації навчання. Так, учитель профільної школи повинен гнучко реагувати на рівень учнівських знань й умінь, урахувати когнітивні особливості навчальної діяльності та інтереси учнів класів різних профілів, пристосовувати зміст і форму навчального матеріалу до індивідуальних освітніх траєкторій школярів, розробляти варіативний компонент профільного навчання тощо. Отже, сучасний динамізм змін в освітньому просторі вимагає від учителя активності, мобільності, інтелекту, креативності.

У Концепції профільного навчання у старшій школі зазначено, що нові цілі шкільної освіти зумовлюють необхідність подальшої модернізації вищої педагогічної освіти й системи підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Це означає, що перед системою вищої педагогічної освіти постає важливе стратегічне завдання – підготовка майбутніх учителів нової формації, учителів-інтелектуалів із високим рівнем освіченості та ерудиції з різних предметних дисциплін, учителів-гуманістів, які здатні перетворювати навчально-виховний процес профільної школи в напрямі гармонійного розвитку кожної дитини.

Професійна підготовка майбутніх учителів, зокрема, фізико-математичних дисциплін, проблематика профільного навчання у педагогічній теорії і практиці розглядалися в різних напрямках, як-от: концептуальні положення щодо професійної підготовки майбутнього педагога (І. Богданова, А. Богуш, В. Гриньова, Р. Гуревич, П. Гусак, І. Зязюн, Е. Карпова, Н. Кічук, З. Курлянд, А. Кузьмінський, А. Линенко, О. Саннікова, М. Сметанський, В. Сластьонін, М. Солдатенко, Л. Спірін, Р. Хмелюк, В. Шахов, Г. Яворська та ін.); підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін профільної школи (І. Акуленко, В. Оніпко, М. Пайкуш, І. Сотніченко та ін.); організація профільного навчання у старшій загальноосвітній школі (Дж. Бастіан, Н. Бібік, М. Бурда, П. Лернер, І. Лікарчук, С. Логачевська, В. Монахов, А. Пінський, Л. Покроєва, А. Самодрин, Н. Шиян, Є. Ямбург та ін.); методичні аспекти профільного навчання дисциплін природничо-математичного циклу (Т. Гордієнко, Т. Захарова, О. Лосева, В. Орлов М. Пригодій та ін.).

Незважаючи на інтерес науковців до проблематики профільного навчання, процес профілізації сучасної школи на практиці виявився значно ширшим і багатшим за теоретичні конструкти. Набули актуальності методичні проблеми щодо наповнення і конструювання змісту навчальних дисциплін відповідно до профілю навчання, організаційні проблеми розробки нормативних документів, створення науково-методичного забезпечення, матеріальної бази тощо. Крім того, функціонування профільної освіти «резонує» з неусталеною мотивацією підлітків щодо вибору профілю навчання і навчальної діяльності загалом, проблемами викладання

позапрофільних дисциплін, зорієнтованих на вузькоспрямоване навчання учнів.

Водночас дослідження стану підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі засвідчило, що науково обґрунтовані теоретичні аспекти організації профільної школи практично не знайшли належного впровадження у навчально-виховний процес вищих педагогічних навчальних закладів.

Аналіз стану підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, тенденції функціонування профільного навчання у загальноосвітній школі, аналіз напрацювань учених і досвіду організації навчально-виховного процесу у вищих педагогічних навчальних закладах зумовили необхідність вирішення наявних суперечностей між:

– об'єктивною потребою модернізації структурних елементів системи вищої освіти, необхідністю застосування нових підходів і технологій у підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі та відсутністю сучасних наукових розробок щодо педагогічних технологій, змісту теоретичної і практичної підготовки та впровадження у навчально-виховному процесі педагогічних вишів майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі;

– вимогами особистісного, індивідуального і технологічного підходів до навчання й розвитку учнів та практичною підготовленістю майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до реалізації цих вимог у навчально-виховному процесі профільної школи;

– зростаючими вимогами до особистості сучасного вчителя профільної школи за комплексом професійно-значущих інтелектуальних, комунікаційних, вольових, особистісних якостей та наявним рівнем цих якостей у студентів-майбутніх учителів.

Актуальність досліджуваної проблеми та необхідність розв'язання вищеназваних суперечностей у педагогічній теорії і практиці зумовили вибір

теми дисертаційного дослідження – **«Теорія і практика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: технолого-орієнтований підхід».**

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тем: «Інтегративні технології формування і розвитку особистісних та професійних якостей» (№ 0110U002179), «Психолого-педагогічні засади використання сучасних мультимедійних засобів навчання у навчально-виховному процесі освітніх закладів» (№ 0111U000166), «Мультиплікативна парадигма професійного становлення фахівців» (№ 0114U007157) кафедри педагогіки, що входять до тематичного плану науково-дослідних робіт Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Тему дисертаційного дослідження затверджено вченою радою Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (протокол № 2 від 25.09.2009 р.) та узгоджено Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук при НАПН України (протокол № 7 від 27.10.2009 р.).

**Мета дослідження** полягає в науковому обґрунтуванні та апробації теоретико-концептуальних засад, експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу.

**Завдання дослідження:**

1. Обґрунтувати технолого-орієнтований підхід як методологічний концепт підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

2. Розкрити сутність і структуру феномена «підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі»; уточнити поняття «профільна школа», «успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі».

3. Визначити критерії, показники та схарактеризувати рівні підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

4. Розробити, обґрунтувати й апробувати модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

5. Обґрунтувати педагогічні умови успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

6. Розробити й апробувати експериментальну методику підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

7. Здійснити експериментальну перевірку успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу.

**Об'єкт дослідження:** професійна підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

**Предмет дослідження:** експериментальна методика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу.

**Загальна гіпотеза дослідження.** Успішність професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі зумовлюється станом їхньої підготовленості, зокрема, набутими і розвиненими професійними знаннями, вміннями, навичками, якостями знаннево-технологічної, мотиваційної і рефлексійно-оцінної сфер особистості. Формування такої підготовленості забезпечується організацією навчально-виховного процесу з підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі відповідно до технолого-орієнтованого підходу; реалізацією відповідних педагогічних умов і методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

Загальну гіпотезу конкретизовано **частковими припущеннями**, що

визначають сутність експериментальної методики, а саме: формування підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі буде успішним, якщо у процесі їхньої підготовки буде реалізовано такі педагогічні умови:

- актуалізація позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі;
- забезпечення індивідуалізації у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій;
- створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів;
- набуття майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності в навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання під час педагогічної практики.

**Провідною ідеєю дослідження** є положення про те, що організація навчально-виховного процесу підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі ґрунтується водночас на системних й особистісних методологічних позиціях, тобто розглядається як цілісна система та як комплекс для індивідуального розвитку кожної особистості. До системних чинників віднесено методи навчання, педагогічні технології, умови і засоби навчання; до особистісних – активність, педагогічні здібності, педагогічну спрямованість, умотивованість до професійної навчальної діяльності, успішність та задоволеність нею, рівень спеціальних знань і загальної ерудиції, здатність до креативних рішень, наявність дивергентного мислення тощо. Поєднання системного й особистісного підходів, їх різновидів, урахування дії чинників, що впливають на процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, визначило методологічний концепт дослідження.

**Концепція дослідження.** В основу концепції покладено ідею щодо зумовленості успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі ступенем урахування

в навчально-виховному процесі їхніх індивідуальних можливостей, умотивованості до майбутньої професійної діяльності; залежності успішності такої підготовки від змісту, принципів організації навчальної діяльності студентів. Реалізація цієї ідеї базується на трьох взаємопов'язаних концептах:

Методологічний концепт відповідає концепції мультиплікативної дії у площині функціонування вищої освіти (З. Курлянд), що відображається в аналізі результатів взаємодії системних й особистісних психолого-педагогічних чинників і побудові відповідної стратегії щодо підсилення ефектів позитивних взаємних впливів, уникнення чи корекції негативних.

Означені положення обґрунтовуються використанням у дослідженні:

- системного підходу, за яким підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розглядається як педагогічна система зі всіма властивими їй зв'язками, що дозволяє розробити цілісну схему успішного управління нею (С. Архангельський, Ю. Бабанський, В. Беспалько, В. Загвязінський, Т. Ільїна, Т. Ільєсова, В. Краєвський, Н. Кузьміна, О. Куракін, В. Мізинців, А. Саранов, П. Фролов та ін.);

– особистісно-зорієнтованого підходу для виявлення і створення умов щодо формування особистості майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи в напрямі розвитку його особистісних якостей, зокрема, креативних здібностей та дивергентного мислення під час творчого пошуку способів розв'язання педагогічних задач щодо викладання фізики і математики у профільній школі; індивідуалізації та диференціації навчання засобами індивідуальних навчальних траєкторій (Г. Балл, І. Бех, Є. Бондаревська, М. Бурда, О. Пехота, А. Кірсанов, О. Ляшенко, В. Рибалка, П. Сікорський, І. Унт, В. Шахов, І. Якиманська та ін.);

- компетентнісного підходу для визначення базових, ключових і спеціальних компетенцій, за якими окреслюється напрям, характер та зміст підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (В. Бойденко, Н. Бібік, І. Зимня, І. Зязюн, В. Луговий,

Л. Мітіна, Л. Пуховська, Н. Селезньова, О. Спірін, М. Степко та ін.);

- технолого-орієнтованого підходу, що становить певну сукупність теоретико-методологічних положень і методів пізнання, мультиплікативну множину системного й особистісного підходів, відображається в акумулюванні та компактифікації вищезначених вихідних положень і принципів, у виявленні системних та особистісних психолого-педагогічних чинників, що впливають на навчально-виховний процес профільної школи і підготовку майбутніх учителів до роботи в такій школі.

Теоретичний концепт окреслює основні ідеї, висвітлює науковий апарат дослідження, визначає вихідні положення, принципи, що розкривають безпосередній зв'язок теоретичних положень концепції з практикою підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: програмизації, наступності, препарації, антиципації, інструменталізму, ідеальності, евристичності, ініціативності тощо.

Теоретичні засади дослідження склали наукові концепції, що розкривають: психологічні теорії мислення (Л. Виготський, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн), інтелекту (М. Холодная), творчих здібностей (Д. Богоявленська, В. Разумовський), мотивації (Є. Ільїн, Н. Іванова), виховання особистості (І. Бех), професіоналізму (А. Маркова), професіонального розвитку вчителя (Л. Мітіна); теорії навчання, методології і методики навчання фізики і математики, використання інформаційних технологій (О. Бугайов, С. Гончаренко, О. Іваницький, С. Величко, М. Жалдак, А. Касперський, М. Кларін, В. Клочко, А. Колмогоров, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартенюк, Є. Машбіц, В. Межуєв, Н. Морзе, Є. Нелін, О. Сергєєв, З. Слепкань, Н. Сосницька, В. Сумський, Г. Редько, В. Шарко, М. Шут та ін.); дослідження діагностики навчальних досягнень і основи теорії тестології (В. Аванесов, І. Булах, К. Івгенкамп, І. Лікарчук, О. Майоров та ін.).

Технологічний концепт включає розробку і реалізацію методики та моделі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до



роботи у профільній школі, що передбачає використання педагогічних технологій як засобів навчання під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі; як предмета навчання у процесі опанування майбутніми вчителями цих технологій.

Для досягнення поставленої мети, вирішення завдань і перевірки гіпотези використано такі **методи дослідження**:

– теоретичні: системно-структурні методи (ретроспективний аналіз, систематизація, класифікація, порівняння й узагальнення психолого-педагогічної, науково-методичної та навчальної літератури, нормативних документів з проблеми дослідження), що дозволило виявити прогалини в підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, окреслити методологічні, психологічні, педагогічні засади досліджуваної проблеми; методи концептуально-порівняльного аналізу для зіставлення методологічних підходів до навчання майбутніх учителів; моделювання для побудови моделі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі; метод мисленнєвого експерименту, за яким здійснювалася критична рефлексія проміжних результатів і висновків дослідження; аналіз продуктів навчальної діяльності студентів з метою з'ясування успішності експериментальної підготовки студентів;

– емпіричні: діагностувальні (анкетування, тестування, бесіди) задля з'ясування характеру мотивації та вмотивованості майбутніх учителів до професійної діяльності у школі, а також учнів профільної школи до обрання профілю навчання та схильності до певного виду діяльності; ставлення вчителів фізико-математичних дисциплін до профілізації старшої школи, використання інформаційних і тестових технологій у процесі навчання фізики та математики; ставлення викладачів вищої школи до впровадження зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів; обсерваційні (спостереження, самоаналіз,

самооцінювання) з метою визначення рівня підготовленості студентів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у школі; метод експертного оцінювання для з'ясування професійної спрямованості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, їхніх особистісних якостей, як-то: активності, самостійності, інтересу до професії вчителя, рівня креативності тощо; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, прикінцевий етапи) для виявлення стану досліджуваної проблеми, апробації та перевірки успішності моделі й експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі; методи математичної статистики: двобічний критерій Стьюдента для вибірок із різними дисперсіями (гетероскедактичний t-тест), парний двобічний критерій Стьюдента - для обробки отриманих даних і перевірки гіпотези й установлення кількісних залежностей між явищами, що досліджувались.

**Експериментальна база дослідження.** Базою експериментальної роботи виступили: Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Херсонський державний університет, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Одеський обласний інститут удосконалення учителів, Одеська загальноосвітня школа № 38 I–III ступенів Одеської міської ради Одеської області, Одеська загальноосвітня школа № 68 I–III ступенів Одеської міської ради Одеської області. Різними видами дослідження було охоплено: 871 студент, 34 викладачі, 535 учнів і 107 учителів фізико-математичних дисциплін. Науковий пошук здійснювався впродовж 2007–2015 рр.

**Наукова новизна одержаних результатів дослідження.** Уперше обґрунтовано технолого-орієнтований підхід як методологічний концепт підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, який на теоретичному рівні є результатом

мультиплікативного об'єднання, системного й особистісного підходів та їх різновидів; на процесуальному рівні визначається побудовою конструкцій - моделей навчального середовища. Розкрито сутність і структуру феномена «підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі» як сформованість комплексу набутих і розвинених професійних знань, умінь та навичок, якостей знаннево-технологічної, мотиваційної і рефлексійно-оцінної сфер особистості, який є необхідним для успішного виконання професійних функцій у профільній школі. Визначено складники професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (професійно-методична підготовленість, професійна спрямованість). Виявлено та схарактеризовано показники підготовленості вчителя профільної школи: обізнаність майбутнього вчителя у професійній сфері, наявність у нього загальних і спеціальних знань за змістовим компонентом підготовки; досвідченість майбутніх учителів у розв'язанні педагогічних задач із навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі з використанням педагогічних технологій; вмотивованість майбутніх учителів до майбутньої професійної діяльності у профільній школі, наявність особистісних професійно-значущих якостей (активність, самостійність, інтерес до професійної діяльності у профільній школі, креативність у розв'язанні педагогічних задач з навчання фізики і математики у профільній школі).

Визначено рівні професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (високий, достатній, середній, низький, наднизький) за знанневим, технологічним, особистісним критеріями. Розроблено й обґрунтовано модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі. Визначено і науково обґрунтовано педагогічні умови успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (актуалізація позитивної мотивації майбутніх учителів

фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі; забезпечення індивідуалізації у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій; створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів; набуття майбутніми учителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності в навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання під час педагогічної практики). Уточнено поняття «профільна школа», «успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі». Подальшого розвитку набули зміст, принципи, форми, методи, технології підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, а також методики використання інформаційних, тестових, проектних технологій, що забезпечують успішну підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у розробці й упровадженні діагностувальної та експериментальної методик підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі та навчально-методичного забезпечення: програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», спеціальних курсів «Міжпредметні зв'язки у процесі навчання шкільного курсу фізики», «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі»; навчально-методичні посібники «Фізика +», «Зустрічі фізики та математики у середній школі» для учителів фізико-математичних дисциплін та студентів вищих педагогічних навчальних закладів за напрямом підготовки 6.040203 «Фізика\*», спеціальностями 7.04020301 «Фізика\*», 7.04020101 «Математика\*»; методичні розробки електронних інформаційних продуктів навчального призначення зі шкільних курсів фізики і математики (в електронному вигляді); комплекс тестових завдань для здійснення контролю успішності навчальних досягнень студентів із методики навчання шкільних курсів фізики і математики; у модифікації технології конструювання та

відбору змісту з моделювання навчального середовища профільної школи.

Результати дослідження можуть використовуватись у процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, для розробки навчальних програм з фахових методик, педагогічної практики, навчально-методичних посібників, створенні нових методик і технологій навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі; у загальноосвітніх навчальних закладах і системі післядипломної підготовки фахівців.

Результати дисертаційного дослідження **впроваджено** в навчально-виховний процес фізико-математичного факультету Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (акт про впровадження № 3575 / 15 від 15.12.2015 р.), Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка про впровадження № 113-н від 17.05.2013 р.), Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка (довідка про впровадження № 543-33 / 03 від 22.04.2014 р.), Херсонського державного університету (довідка про впровадження № 01-24 / 3198 від 23.12.2014 р.), науково-методичного центру довузівської підготовки Одеської національної морської академії (довідка про впровадження № 1360 від 22.04.2014 р.), Одеського обласного інституту вдосконалення вчителів (довідка про впровадження № 334 від 06.06.2014 р.), Одеської загальноосвітньої школи № 38 I-III ступенів Одеської міської ради Одеської області (протокол № 6 від 20.05.2015 р.), Одеської загальноосвітньої школи № 68 I-III ступенів Одеської міської ради Одеської області (протокол № 5 від 14.05.2015 р.), Одеської загальноосвітньої школи № 16 I-III ступенів Одеської міської ради Одеської області (протокол № 4 від 10.06.2015 р.), Одеського навчально-виховного комплексу № 90 імені О. С. Пушкіна «Спеціалізована школа I-III ступенів – дошкільний навчальний заклад» Одеської міської ради Одеської області (протокол № 5 від 13.05.2015 р.).

**Особистий внесок здобувача** у працях у співавторстві полягає у загальній редакції посібника [2], написанні розділів 1.1. Механіка + математика, 1.2. Механіка + біологія та медицина, 2.2. Молекулярна фізика + хімія, 2.3. Молекулярна фізика + біологія та медицина; в аналізі літературних джерел з проблем комп'ютеризації та впровадження інформаційних технологій під час навчання фізико-математичних дисциплін [25], компетентнісного підходу до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін [26]; розробці методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін зі створення і використання мультимедійних презентацій навчального призначення [31, 41]; розробці методики математизації фізичних знань учнів, на підставі якої було створено комп'ютерну навчальну програму «Фізика + математика» [24, 36– 40].

**Достовірність наукових результатів** забезпечено методологічною обґрунтованістю вихідних положень, застосуванням комплексу методів дослідження, що адекватні його об'єктові, предмету, меті та завданням; поєднанням методів кількісного і якісного аналізу одержаного експериментального матеріалу; застосуванням методів статистичного аналізу; тривалим характером експериментально-дослідної роботи; впровадженням результатів у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів, вищих педагогічних навчальних закладів, інститутів підвищення кваліфікації учителів.

**Апробація результатів дисертаційного дослідження.** Основні положення і результати дослідження викладено на конференціях: міжнародних – «Наукові дослідження – теорія та експеримент '2005'» (Полтава, 2005 р.), «Сучасні наукові дослідження – 2006» (Дніпропетровськ, 2006 р.), «Наукові дослідження - теорія та експеримент 2009» (Полтава, 2009 р.), «Розвиток наукових досліджень'2010» (Полтава, 2010 р.); II Открытый международный научный форум «Современные тенденции в педагогическом образовании и науке Украины и Израиля: путь к

інтеграції» (Одеса, 2011 р.); «Освітні вимірювання – 2011: модель ЗНО, оцінювання, інтерпретація, використання результатів ЗНО» (Київ, 2011 р.), «Технологічний підхід у підготовці майбутніх учителів» (Умань, 2011 р.), «Теорія Вернадського про ноосферу та освіта: проблеми формування фахової компетентності майбутніх соціальних педагогів» (Київ, 2011 р.), «Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі. XVIII Каришинські читання» (Полтава, 2011 р.), «Розвиток наукових досліджень'2011» (Полтава, 2011 р.), «Управління організацією навчально-виховного процесу у середній і вищій школі» (Полтава, 2012 р.); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2013 р.); всеукраїнській – «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (Суми, 2012 р.); регіональній – «Актуальні проблеми методики навчання математики» (Одеса, 2010-2013 рр.), науково-методичному семінарі «Інформаційні технології в навчальному процесі» (Одеса, 2011 р.).

Матеріали кандидатської дисертації з теми «Межпредметные связи физики и математики в 9-11 классах средней общеобразовательной школы», захищеної у 2001 році, у тексті докторської дисертації не використано.

**Публікації.** Основний зміст дисертаційного дослідження висвітлено у 42 публікаціях серед яких: 1 монографія, 1 навчально-методичний посібник (у співавторстві), 13 статей у фахових виданнях України (з них 1 – в електронному виданні), 7 – у міжнародних періодичних виданнях (із них 3 – в електронних), 13 – апробаційного характеру, 7 – додатково відображають наукові результати дисертації (6 у співавторстві).

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (615 найменувань), 9 додатків на 58 сторінках. Основний текст викладено на 372 сторінках, до якого входять 22 таблиці, 78 рисунків, що обіймають 7 сторінок основного тексту. Повний обсяг дисертації становить 500 сторінок.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ У СУЧАСНІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ОСВІТІ

Становлення освітньої галузі України на початку третього тисячоріччя означене переходом з парадигми знань до парадигми особистісно зорієнтованої освіти. Така зміна філософії освіти спричинила проголошення нових стратегічних завдань, за якими відбувалося і продовжує відбуватися реформування концептуальних, структурних, організаційних засад різних ланок освітньої сфери.

У зв'язку з цим, середня загальноосвітня школа за останнє десятиріччя зазнала бурхливих радикальних реформ, зокрема: запровадження 12-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень учнів з 2000 / 2001 навчального року; перехід загальноосвітніх навчальних закладів з 2001 / 2002 навчального року на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання, який був трансформований у 11-річний термін навчання з 2010/2011 навчального року; затвердження Державних стандартів початкової, базової й повної загальної середньої освіти, які поступово втрачають чинність з 1 вересня 2012 року у зв'язку з прийняттям нових стандартів; введення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів з 2008 року; затвердження Концепції профільного навчання у 2003 році та її нової редакції у 2009 році; структурне реформування системи вищої освіти у зв'язку з приєднанням України до Болонського процесу; інформатизація освітнього середовища [135, 246–250, 356–357, 441–450, 457, 473].

Водночас ці процеси відбувалися під впливом складних соціально-економічних чинників, у зв'язку з чим задекларовані стратегічні завдання щодо забезпечення рівного доступу дітей і молоді до якісної освіти, її стабільного та сучасного розвитку, демократизації, переорієнтування змісту



та організації на особистість дитини, забезпечення кваліфікованими педагогічними кадрами, поліпшення навчально-матеріальної бази не набули повної реалізації.

Такий висновок був зроблений на основі аналізу сучасного стану національної системи освіти, що представлений у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [357]. У цьому документі перелічені основні проблеми, виклики та ризики, які вимагають критичного осмислення досягнутого і зосередження зусиль та ресурсів на їх вирішення, зокрема: недостатня відповідність освітніх послуг вимогам суспільства, запитам особистості, потребам ринку праці; недосконалість змісту освіти: державних стандартів освіти, навчальних планів, програм та підручників; недостатня зорієнтованість структури і змісту професійно-технічної, вищої та післядипломної освіти на потреби ринку праці та сучасні економічні виклики; повільне здійснення гуманізації, екологізації та інформатизації системи освіти, впровадження у навчально-виховний процес інноваційних та інформаційно-комунікаційних технологій тощо [357; С. 4–7].

Упровадження профільного навчання, зокрема фізико-математичних дисциплін, у середній загальноосвітній школі стало однією із суттєвих змін, що за короткий час виокремилось у потужний інноваційний напрям, на якому зосереджені пошуки вчених, педагогів, методистів, учителів, управлінців. Тому, перед тим, як буде розглянуто підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, зупинимося на проблематиці профільного навчання, зокрема, його історичних витоків, зарубіжного досвіду, основних поняттях та категоріях профілізації середньої освіти, проаналізуємо сучасний стан профільного навчання, допрофільної підготовки, акцентуючи увагу на профільному навчанні фізики і математики.

## **1.1. Профільне навчання: історія становлення, сутність, зарубіжний досвід**

### **1.1.1. Ретроспективний аналіз історії розвитку і становлення вітчизняної системи профільного навчання**

Ідея організації старшої школи на засадах профільної диференціації має давні історичні передумови. У дослідженнях Г. Ващенко, М. Гончарова, І. Лов'янової, В. Ревякіної, А. Самодріна та ін., присвячених історичним витокам диференціації навчання і становлення системи профільної освіти, наводяться приклади втілення відповідних думок ще під час організації братських шкіл в Україні у XVI–XVII ст. [302, 491–492]

У першій половині XVIII ст. на засадах диференціації за здібностями, коли обов'язковими предметами вважалися тільки закон Божий, арифметика та військова справа, а інші предмети вивчалися за бажанням учнів, був організований Петербурзький корпус кадетів. Профільні класи з вивченням іноземних мов, математики, інженерної справи, артилерії, геодезії, вокалу та інструментальної музики існували у Харківському колегіумі, заснованому у 1765 р. [302].

Значним етапом в історії профільної освіти стали спроби створення профільних класів, шкіл і класів з поглибленим вивченням окремих дисциплін у середині XIX ст. у зв'язку з розпочатою на той час реформою середньої освіти. Так, після третього класу навчання у чоловічих гімназіях відбувалася біфуркація курсу: для бажаючих навчатися в університеті вводилося додаткове вивчення іноземних мов, а бажаючі йти на військову службу вивчали курс російського законодавства та математику. Така система проіснувала п'ятнадцять років (з 1849 по 1864 рр.) до прийняття нового гімназичного Уставу, згідно з яким були організовані гімназії двох типів: класична гімназія з підготовкою до вступу в університет та реальна гімназія з підготовкою до практичної діяльності і до вступу у спеціалізовані навчальні заклади. У гімназіях того періоду фуркація відбувалася одразу з першого

класу з метою спеціалізації учнів зі збереженням загальноосвітнього напрямку на основі розподілу навчальних планів і програм. За Уставом 1871 р. реальні гімназії перетворилися у реальні училища без права подальшого вступу в університет, а гімназії стали лише класичними [492, С. 9].

Профільними навчальними закладами у ХІХ ст. були ліцеї – привілейовані навчальні заклади, які охоплювали програму навчання середньої та вищої школи, мали по кілька відділень різних напрямків (фізико-математичне, юридичне). Всього у дореволюційній Російській імперії існувало шість ліцеїв, три з яких – на території сучасної України: Ришельєвський ліцей (1817 р., м. Одеса), Волинський (Кременецький) ліцей (1819 р., м. Кременець Тернопольської області), Ніжинський юридичний (фізико-математичний у період 1832–1840 рр) ліцей князя О. Безбородка (1820 р., м. Ніжин Чернігівської області). З 1870 року засновуються професійні школи: мистецька імені М. Гоголя у м. Миргород, ткацька школа у с. Дігтярі (Чернігівська обл.) тощо.

На рубежі ХІХ–ХХ ст. ідеї раннього диференційованого навчання висловлювалися провідними педагогами. Так, педагогічна практика Х. Алчевської базувалася на технології індивідуалізації навчання для повного засвоєння визначених знань. Диференційована система навчання читанню і письму була запропонована Б. Грінченком, за яким методична диференціація мала перекликатися з диференціацією змістовною. Індивідуальний підхід до кожної дитини був основою системи навчання і виховання С. Русової, за якою гармонійна людина – це людина, яка вихована у певному виховному полі [492].

У 1900 р. Міністерством народної освіти складено спеціальну комісію зі створення нових планів і програм для навчальних закладів різного профілю. Проблеми профільного навчання обговорювалися на І Всеросійському з'їзді викладачів математики (1911 р.): доклади провідних фахівців того часу містили конкретні пропозиції щодо розподілу курсу

математики на загальноосвітній та спеціальний для бажаючих продовжити навчання у вищих навчальних закладах.

На період 1915–1916 рр. міністром освіти П. Ігнат'євим була підготовлена освітня реформа, за якою навчання у гімназіях у 4-7 класах розподілялося за трьома напрямками: новогуманітарним, гуманітарно-класичним і реальним. Проте реформа не набула завершення у зв'язку з відомими історичними подіями і відставкою міністра.

У перші радянські часи ідея профілізації набувала розвитку, коли першим наркомом освіти А. Луначарським підтримано фуркацію старшої школи, у зв'язку з чим у 1918 р. Наркомос України прийняв «Положення про єдину трудову школу УРСР» з профілізацією на старшому ступені навчання: спочатку за двома напрямками – сільськогосподарським та індустріальним, потім за трьома – гуманітарним, природничо-математичним і технічним напрямками. Проте, така організація системи освіти не була реалізована у зв'язку з прийняттям як головного трудового принципу навчання. Тому з 1924 р. школи другого ступеня стають масовими і мають за мету підготовку кваліфікованого, свідомого робітника з можливим вступом до ВНЗ. Водночас профілізація у вигляді професіоналізації має місце, оскільки школи другого ступеня стають реально-трудовами, спеціалізація навчання у яких відбувається на основі навчання прикладним знанням. Так, відкривалися профільні школи фабрично-заводського учнівства та школи сільської молоді з терміном навчання – два–чотири роки. Водночас унікальним явищем того часу стало відкриття музикальної школи-інтернату імені П. Столярського (1933 р., м. Одеса) – першої спеціалізованої школи для обдарованих дітей.

Вагомим внеском у становленні системи профільного навчання стає реформа освіти у 50-х рр. ХХ ст. За введення фуркації у старших класах загальноосвітньої школи висловився академік М. Гончаров на засіданні Академії педагогічних наук у 1958 р. Отже, Законом «Про зміцнення зв'язку школи з життям та про дальший розвиток системи народної освіти в СРСР» (1958 р.) передбачалося створення спеціалізованих шкіл для обдарованих

дітей (фізико-математичні школи, школи з поглибленим вивченням іноземних мов, з художнім, музичним і спортивним нахилом тощо).

З 1966 р. диференціація освіти за інтересами школярів відбувалася за двома формами: організація шкіл і класів з поглибленим вивченням окремих предметів та організація факультативних занять у 8–10 класах, а центрами трудового і професійного навчання стали навчально-виробничі комбінати (НВК).

За реформою освіти, що відбулася у 1984 р., середня школа перейшла на одинадцятирічний термін, а навчання старшокласників відбувалося у різнотипових середніх навчальних закладах:

- 10–11 кл. загальноосвітньої школи;
- середні професійно-технічні училища;
- середні спеціальні навчальні заклади.

Система НВК теж зазнала змін: на основі затвердженого у 1985 р. Тимчасового переліку професій проводилася підготовка учнів у міжшкільних НВК. Це зумовило організацію допрофільної профорієнтаційної діяльності у 7–8 класах загальноосвітніх шкіл і введення навчальної дисципліни «Основи виробництва. Вибір професії».

Наприкінці 1980-х – початку 1990-х років профільна та рівнева диференціація навчання набула подальшого розвитку, коли у 1988 р. на Пленумі ЦК КПРС був сформульований комплекс заходів щодо оновлення шкільної освіти, у зв'язку з чим під час 3'їзду працівників народної освіти (Москва, 1988 р.) обговорювалися нові концепції реформування шкіл. У цей період були організовані нові типи освітніх закладів: ліцеї, гімназії, коледжі; у школах були відкриті класи з поглибленим вивченням окремих дисциплін; були створені спеціалізовані школи при ВНЗ.

Про необхідність упровадження профільного навчання у незалежній Українській державі було вперше зазначено у Законі України «Про загальну середню освіту», у якому вказувалося, що третя ступінь навчання (старша школа) стає переважно профільною.

Масове перетворення школи III ступеня у профільну було започатковане у 2000 році постановою Кабінету Міністрів України № 1717 від 16 листопада 2000 року «Про перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання». Відповідно до цього, колегією Міністерства освіти і науки України (далі - МОН України) було прийняте рішення «Про затвердження Концепції профільного навчання в старшій школі» (від 25.09.2003 р., № 10 / 13). За даними, що надані у першій редакції Концепції профільного навчання у 2001 / 2002 навчальному році, освітою у загальноосвітніх закладах через профільне навчання було охоплено 6,3 % від загальної кількості учнів, а через рік цей показник склав 6,9 %. Дослідження мотивів вибору учнями профілів навчання, що проводилися під керівництвом АПН України, виявили, що близько 40 % цих учнів керувалися схильністю до вивчення конкретного циклу предметів [249].

Проблеми профілізації навчання стали в основі наукових розвідок багатьох вчених: з психолого-педагогічних позицій (В. Алфімов, Л. Божович, В. Давидов, С. Максименко, О. Новак, Л. Пастух, Т. Репнова, В. Рибалка, Ж. Сабадаш, О. Сироватко, В. Скакун, М. Сухоставська та ін.) [124, 131, 361–362, 417, 471, 477, 480–481, 488, 513, 520, 561]; у світі загальних теоретичних питань диференціації та індивідуалізації навчання (Н. Бібік, М. Бурда, А. Кірсанов, П. Лернер, С. Логачевська, О. Ляшенко, В. Монахов, В. Орлов, А. Пінський, Л. Покроєва, А. Самодрин, П. Сікорський, І. Унт, А. Хуторської та ін.) [49–53, 76–79, 221, 291–295, 331, 399, 425, 430, 492–494, 517, 519, 573, 587]; з організаційних засад, зокрема, з питань елективного профільного навчання (І. Лікарчук) [300, 301], профільного навчання в умовах регіону та сільської місцевості (С. Вольянська, Н. Шиян) [101–103, 597–599].

Позитивний вітчизняний та зарубіжний досвід, зростання попиту на профільну освіту, набутки психолого-педагогічних досліджень щодо профільної диференціації зумовили прийняття нової редакції Концепції

профільного навчання у старшій школі, внаслідок чого відбулася реорганізація старшої школи у профільну старшу школу у будь-якому середньому загальноосвітньому закладі.

Так, був розроблений план заходів на 2006–2010 рр. щодо впровадження профільного навчання учнів 10–12 класів загальноосвітніх навчальних закладів і затверджений наказом МОН України (від 3.11.2006 р., № 744). У зв'язку з цим, департаментом загальної середньої та дошкільної освіти МОН України була розроблена Галузева програма впровадження профільного навчання у 2008-2010 рр. У цей час була оновлена Концепція профільного навчання у старшій школі (Наказ МОН України № 854 від 11.09.2009 р.), а також з 2010 / 2011 навчального року 12-річний термін навчання трансформувався у 11-річний Законом України № 2442–VI від 06.07.2010 р. «Про внесення змін до законодавчих актів з питань загальної середньої та дошкільної освіти щодо організації навчально-виховного процесу» [442, 446]. З 2010 / 2011 навчального року старша школа в усіх типах середніх загальноосвітніх закладів почала функціонувати як профільна.

Водночас, як свідчать дослідники [49–53, 302], на практиці процес профілізації сучасної школи виявився значно ширшим і багатшим за теоретичні конструкти, що викликає певні методичні проблеми, зокрема: профільне наповнення змісту навчальних дисциплін, розроблення відповідних нормативних документів, особливості функціонування профільної освіти, що резонує з неусталеною мотивацією підлітків та психічними особливостями тощо. Крім того, вимагає уточнення і поняттєвий апарат концепції профільного навчання, виокремлення її вихідних понять, як-то: «напрямок профілізації», «профіль навчання», «профільне навчання», «профільна школа», «профільна освіта», «профільний навчальний заклад» тощо.

Отже, ретроспективний аналіз історії розвитку і становлення системи профільного навчання, спираючись на дослідження науковців, дозволив виокремити такі історичні періоди:

- XVI–XVII ст. – зародження професійної освіти у братських школах;
- XVIII ст. – зародження профільної диференціації: організація класів з вивченням дисциплін за бажанням тих, хто навчався, в окремих навчальних закладах;
- XIX ст. – розвиток профільної диференціації: організація ліцеїв як профільних навчальних закладів, класичних і реальних гімназій, класичних гімназій та реальних училищ;
- початок XX ст. (дорадянські часи) – спроби становлення системи профільного навчання на основі різнорівневого викладання дисциплін згідно обраного профілю;
- 20–50-ті рр. XX ст. – профілізація у змісті професіоналізації у трудових школах, школах фабрично-заводського учнівства та сільської молоді;
- 60–80-ті рр. XX ст. – становлення системи профільної освіти: організація спеціалізованих шкіл, уведення факультативних занять;
- 80–90-ті рр. XX ст. – розвиток профілізації та професіоналізації навчання: організація навчально-виробничих комбінатів, навчальних закладів нових типів (ліцеїв, гімназій, колегіумів тощо);
- 1991 р. XX ст. – сьогодні XXI ст. – становлення системи профільного навчання в Україні: психолого-педагогічні дослідження профільного навчання, вивчення зарубіжного досвіду, прийняття Концепції профільного навчання, остаточне реформування старшої школи на засадах профільної диференціації.

### **1.1.2. Основні категорії системи профільного навчання**

Основні поняття, якими оперують науковці і методисти, досліджуючи проблеми профілізації освіти, є: профільне навчання, профіль навчання,



профільна школа, профільний навчальний заклад, профільна освіта, профільний напрям, напрям профілізації тощо.

У Концепції профільного навчання у старшій школі (нова редакція) визначено сутність, мета, принципи, структура, можливі форми організації профільного навчання. Так, під профільним навчанням розуміють вид диференційованого навчання, який передбачає врахування освітніх потреб, нахилів, здібностей учнів; створення умов для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення, що забезпечується шляхом змін у цілях, змісті, структурі та організації навчального процесу [446]. Відзначимо, що аналогічне визначення профільного навчання подано у Концепції профільного навчання на старшому ступені загальної освіти Російської Федерації: профільне навчання є засобом диференціації та індивідуалізації навчання, що дозволяє за рахунок змін у структурі, змісті та організації освітнього процесу більш повно враховувати інтереси, нахили і здібності тих, хто навчається, створювати умови для навчання старшокласників відповідно до їх професійних інтересів та намірів по відношенню до продовження освіти [373].

Цим визначенням передували дослідження педагогів та методистів, які під профільним навчанням розуміли: засіб диференціації й індивідуалізації навчання (А. Кузнецов), одну з форм диференційованого навчання (П. Сікорський), спеціально організовану систему шкільного навчання (Н. Побірченко) тощо [410].

На шляху становлення поняттєвого апарату, пов'язаного з профілізацією освіти, поняття «профільне навчання» часто співвідносилось з поняттями «спеціалізоване навчання», «поглиблене навчання». У зв'язку з цим, у проекті Концепції профільного навчання на старшому ступені загальної освіти Російської Федерації було підкреслено нетотожність цих понять.

Під спеціалізованим розуміють навчання у спеціалізованих загальноосвітніх навчальних закладах I–III ступенів з поглибленим

вивченням окремих предметів та курсів (наприклад, іноземних мов або предметів художньо-естетичного циклу), у той час як профільне навчання здійснюється тільки на III ступені (10–11 класи) будь-якого загальноосвітнього навчального закладу. У свою чергу, поглиблене навчання стосується однієї–двох дисциплін, а профільне навчання – глибшого навчання сукупності дисциплін, що охоплюють пріоритетну галузь, взаємодоповнюють і підтримують одна одну.

Розрізняються за змістом і поняття «профіль навчання» та «напрямок профілізації». Під напрямом профілізації розуміють соціально-диференційований вид діяльності, зумовлений суспільним розподілом праці, що містить знання про природу, людину, суспільство, культуру, науку та виробництво. За Концепцією профільного навчання визначено шість основних напрямів профілізації: суспільно-гуманітарний, філологічний, художнього-естетичний, природничо-математичний, технологічний, спортивний. Кожен напрям профілізації навчання визначає різноманітні профілі навчання. Наприклад, до природничо-математичного напрямку профілізації відносяться: математичний, фізико-математичний, фізичний, біолого-хімічний, екологічний, біолого-фізичний, географічний, біотехнологічний, хіміко-біологічний та агрохімічний, фізико-хімічний профілі навчання.

У свою чергу, профіль навчання – це спосіб організації диференційованого навчання, який передбачає поглиблене і професійно зорієнтоване вивчення циклу споріднених предметів.

Профілі навчання охоплюють базові і профільні предмети та курси за вибором. Базові предмети становлять інваріантну складову змісту середньої освіти і є обов'язковими для всіх профілів навчання. Профільні предмети вивчаються поглиблено і передбачають більш повне опанування понять, законів, теорій; використання інноваційних технологій навчання; організації дослідницької, проектної діяльності; профільної навчальної практики учнів тощо. Навчання базових і профільних предметів відрізняється за рівнями

навчання: рівнем стандарту, академічним рівнем, рівнем профільної підготовки.

Поняття «профільний предмет», «профілюючий предмет», «курс профільного навчання» також не є тотожними, хоча всі вони складають цикл профільних предметів і вивчаються на рівні профільного навчання.

Профільні предмети (наприклад, фізика та математика у класі фізико-математичного профілю) є основними профілеутворювальними дисциплінами. У свою чергу, профілюючі предмети (наприклад, екологія у класі біолого-хімічного профілю чи географія у класі економічного профілю) є додатковими до профільних предметів. Курси профільного навчання (наприклад, країнознавства у класі профілю іноземної філології) є курсами за вибором, елективними, факультативними.

Поняття «профільна школа» підлягає уточненню, оскільки може вживатися у двох змістах. По-перше, під профільною школою розуміють форму організації освіти у старшій школі, тобто на III ступені навчання, яка регламентує діяльність суб'єктів навчально-виховного процесу у системі профільних загальноосвітніх навчальних закладів. Оскільки за відповідними законодавчими актами старша школа має функціонувати як профільна, то замість сполучення «профільна старша школа», достатньо вживати поняття «профільна школа».

Терміни «профільна школа» і «профільний навчальний заклад» є взаємозамінюваними у випадку, коли слово «школа» розуміють як назву навчального закладу. Якщо термін «школа» розуміти як ступінь навчання (початкова школа – школа I ступеню, основна школа – школа II ступеню, старша школа – школа III ступеню), тоді ототожнювати поняття «профільна школа» і «профільний навчальний заклад» не можна, бо існують профільні навчальні заклади, у яких функціонує не тільки профільна школа, але й початкова та основна.

Знов звертаючись до російського варіанту Концепції профільного навчання, поняття «профільне навчання» та «профільна школа» там

розмежують: профільну школу визначають як інституціональну форму реалізації цілей профільного навчання. Крім того, профільна школа є основною формою, хоча перспективними в окремих випадках можуть стати інші форми організації профільного навчання, у тому числі ті, що виводять реалізацію відповідних освітніх стандартів і програм за межі окремого загальноосвітнього закладу [373].

Згідно з положенням про загальноосвітній навчальний заклад (затв. Постановами Кабміну від 14.06.2000 р., № 946; від 27.08.2010 р., № 778), в Україні існують загальноосвітні навчальні заклади таких типів: середня загальноосвітня школа, спеціалізована школа (школа-інтернат), ліцей, гімназія, колегіум [433, 448].

Середня загальноосвітня школа – це навчальний заклад I – III ступенів, у якому III ступінь – старша школа – є профільною. Профільна школа (як ступінь навчання) середньої загальноосвітньої школи (як навчальний заклад) може бути однопрофільною або багатопрофільною.

Спеціалізована школа (школа-інтернат) – це навчальний заклад I – III ступеню з поглибленим вивченням окремих предметів та курсів.

Гімназія – це навчальний заклад II – III ступенів з поглибленим вивченням окремих предметів відповідно до профілю (переважно гуманітарного).

Ліцей – загальноосвітній навчальний заклад III ступеня з профільним навчанням і допрофесійною підготовкою.

Колегіум – загальноосвітній навчальний заклад III ступеня філологічно-філософського та / або культурно-естетичного профілю [433].

Як бачимо, за визначенням кожний із перелічених навчальних закладів включає навчання на III ступені, тобто профільну школу. Водночас організація профільної школи у цих навчальних закладах може відрізнятися за кількістю відведених годин на цикли профільних предметів та вибірково-обов'язкових предметів, а також курси за вибором, факультативи, індивідуальні заняття. Розподіл годин відбувається згідно з Типовими

навчальними планами для загальноосвітніх навчальних закладів різних типів [442]:

- загальноосвітніх навчальних закладів з навчанням українською мовою;
- загальноосвітніх навчальних закладів з навчанням російською чи іншими мовами національних меншин;
- спеціалізованих шкіл з навчанням українською мовою і поглибленим вивченням іноземних мов;
- спеціалізованих шкіл з навчанням російською чи іншою мовою національної меншини і поглибленим вивченням іноземних мов;
- спеціалізованих шкіл з навчанням українською мовою і поглибленим вивченням предметів технічного (інженерного) циклу;
- спеціалізованих шкіл з навчанням українською мовою і поглибленим вивченням предметів музичного циклу;
- спеціалізованих шкіл з навчанням українською мовою і поглибленим вивченням предметів художнього циклу;
- спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв, колегіумів, класів з поглибленим вивченням окремих предметів.

За характером взаємодії суб'єктів виділяють внутрішньошкільну та / чи зовнішньошкільну форми організації профільного навчання. До внутрішньошкільної форми відносять:

- профільні класи в однопрофільних загальноосвітніх навчальних закладах;
- профільні групи у багатопрофільних загальноосвітніх навчальних закладах;
- класи з поглибленим вивченням предметів;
- профільне навчання за індивідуальними навчальними планами і програмами;
- динамічні профільні групи (в тому числі різновікові).

Зовнішньошкільна форма передбачає організацію:

- міжшкільних профільних груп;
- профільної школи інтернатного типу;
- освітнього округу;
- навчально-виховного комплексу (НВК);
- міжшкільного навчально-виробничого комбінату (МНВК);
- загальноосвітніх навчальних закладах на базі професійно-технічних, вищих навчальних закладів.

Організація профільних груп у багатoproфільних загальноосвітніх навчальних закладах передбачає профільну підготовку груп учнів у класах певного напрямку профілізації. Наприклад, у класі суспільно-гуманітарного напрямку можуть бути організовані групи навчання за філософським та історико-правовим профілями. У свою чергу, динамічні профільні групи створюють за наявності відповідного матеріально-технічного та професійно-педагогічного забезпечення. Вони можуть бути як одновікові у паралельних класах однієї школи або різновікові – у малокомплектних школах.

Визначення основних понять, що пов'язані з профілізацією освіти, наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Основні поняття та категорії профілізації освіти

Термін	Визначення
Профільна школа	1) старша школа, школа III ступеню навчання, у якій здійснюється профільне навчання; 2) загальноосвітній навчальний заклад з профільним навчанням: спеціалізована школа на I–III ступенях; гімназія на II–III ступенях; ліцей, колегіум на III ступені навчання
Профільне навчання	вид диференційованого навчання, який передбачає врахування освітніх потреб, нахилів, здібностей учнів; створення умов для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення, що забезпечується за рахунок змін у цілях, змісті, структурі та організації навчального процесу

Продовження табл. 1.1

Напрямок профілізації	соціально-диференційований вид діяльності, що зумовлюється суспільним розподілом праці, і містить знання про природу, людину, суспільство, культуру, науку та виробництво
Профіль навчання	спосіб організації диференційованого навчання, який передбачає поглиблене і професійно зорієнтоване вивчення циклу споріднених предметів
Рівень профільного навчання (профільний рівень)	Рівень навчання предмету, що є глибшим і поширенішим, з найбільшою кількістю відведених годин порівняно зі стандартним та академічним рівнями навчання
Цикл профільних предметів	Охоплює профільні, профілюючі предмети і курси профільного навчання, що викладаються на профільному рівні
Профільний предмет	Основний профільноутворювальний предмет
Профілюючий предмет	Додатковий до профільного предмет у межах напрямку профілізації
Курс профільного навчання	Курси за вибором (елективні, факультативні) у межах напрямку профілізації
Профільний клас	Клас старшої школи загальноосвітнього навчального закладу, всі учні якого навчаються за єдиним планом, що складається з базових та профільних дисциплін.
Профільні групи	Групи учнів одного класу або різних класів (у т.ч. різного віку), що у рамках напрямку профілізації навчаються базовим предметам спільно з іншими групами, а додатковим профілюючим предметам та курсам профільного навчання навчаються окремо

Отже, під поняттям «профільна школа» в контексті підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у неї розуміємо школу III ступеня навчання (старша школа) будь-якого навчально-виховного закладу (загальноосвітня школа I–III ступенів навчання, спеціалізована школа, гімназія, ліцей, колегіум тощо), де здійснюється профільне навчання школярів.

### 1.1.3. Зарубіжний досвід профільного навчання

Реформування освіти відбувається не тільки в українському суспільстві: ця тенденція характерна для систем освіти багатьох країн. Такий процес зумовлений не тільки становленням молодого держави (наприклад, країн СНД), але й бурхливим розвитком економіки, що вимагає від освіти нових результатів з якісної підготовки висококваліфікованих кадрів. Особлива роль при цьому відводиться системі профільного навчання, що має стати перехідною ланкою між загальною і професійною освітою і має здійснити їх взаємодію.

Організація профільної школи ґрунтується на засадах диференціації, варіативності, багатопрофільності. Водночас як підкреслюється у Концепції профільного навчання у старшій школі (від 25.09.2003 р.), «різні і навіть протилежні погляди на ідею диференційованого навчання певною мірою відображають дві діалектично протилежні тенденції у розвитку сучасної науки, виробництва і освіти» [377]. Однією з цих тенденцій є *інтеграція* навчання, зумовлена об'єктивними процесами взаємопроникнення наукових дисциплін, що накладає на фахівця додаткові вимоги щодо ерудованості, широкої загальної культури, обізнаності у суміжних галузях тощо. Протилежна думка виключає «універсалізм» в умовах величезного нарощування наукових і професійних знань, тому в основі стає диференціація навчання у напрямку спеціалізації, яка б відповідала здібностям та задаткам людини, нахилами до певного типу діяльності. Остання тенденція стала домінантною, тому на засадах диференціації навчання організовані системи середньої освіти в багатьох країнах світу.

Проблематику профільної освіти зарубіжжя висвітлено в працях М. Васильєвої [83], Н. Кравець [259–260], О. Лещинського [296–297], О. Локшиної [304–307], А. Самодріна [492], П. Самойленко [493], І. Сотніченко [539] та ін. За результатами цих досліджень виявлено, що профільна школа зарубіжжя, яка функціонує протягом кількох десятиріч, має витоки з практико-орієнтованої підготовки школярів, хоча різні країни по-



різному долали цей шлях. Так, країни з централізованою системою освіти (Російська Федерація, Франція, Японія, Китай, Чехія, Словаччина та ін.), починаючи з 1980-х рр., збільшували у навчальних планах середньої школи варіативну частину змісту освіти за рахунок скорочення (укрупнення дидактичних одиниць) обсягу обов'язкового змісту або виділення базового компонента, обов'язкового для всіх. Країни з децентралізованою системою освіти (США, Англія, Канада, ФРН, Австралія) прагнули стандартизувати зміст освіти і виділити базовий компонент та периферійну варіативну диференційовану частину [492, С. 22].

Для систем середньої освіти у багатьох країнах з розвинутою економікою спільним є те, що перша ланка освіти (I ступінь навчання чи I та II ступені навчання) є загальною, з однаковою підготовкою для всіх школярів, хоча термін навчання у ній відрізняється. Так, у країнах північної Європи (Швеція, Фінляндія, Норвегія, Ісландія, Данія) загальноосвітніми є перші роки навчання, після чого учні обирають між академічною підготовкою з орієнтацією на подальше навчання у ВНЗ (навчання у гімназіях, ліцеях) та професійною підготовкою з мінімумом академічного забезпечення (професійні школи, професійні училища).

Особливістю системи освіти у Німеччині є рання диференціація навчання за здібностями учня: одразу після початкової школи за результатами складання екзаменів учні продовжують навчання в одному з трьох різних за рівнем навчальних закладах. Учні з низьким рівнем підготовки продовжують навчання у «головній школі» (нім. *Hauptschule*), по закінченні якої вони починають працювати або продовжують навчання у системі професійної освіти. Учні із середнім рівнем складання екзаменів вступають до «реальної школи» (нім. *Realschule*), по закінченні якої тільки найбільш здібні мають можливість продовжити навчання у старших класах гімназії, а останні продовжують навчання у системі професійної освіти або починають працювати. Учні з високим рівнем підготовки після початкової школи вступають до гімназії, де одержують освіту класичного типу, яка

носить академічний характер, поступово трансформуючись у профільно-професійне навчання. Тільки випускники гімназії мають право вступати до університету.

Профільне навчання у ФРН здійснюється за трьома профілями: «мова - література - мистецтво», «соціальні науки», «математика - точні науки - технологія». Отже, варіативний характер освіти у ФРН є підґрунтям для профільної освіти, оскільки поступово наближує учня до професійного вибору відповідно до його інтелектуальних здібностей. У дослідженнях М. Васильєвої відмічається, що характерною рисою профільного навчання у ФРН є екземплярна побудова його змісту для забезпечення проблемного навчання, самостійної роботи, добору системи знань для учнів відповідно до вільно обраного ними змісту навчання [83].

Організація профільного навчання у Франції відбувається у ліцеях трьох типів (загальноосвітніх, технологічних, полівалентних) за трьома профілями: природничим, філологічним, соціально-економічним. Водночас ця система відрізняється тим, що перелік обов'язкових дисциплін згідно профілю є фіксованим: у 10 класі діє загальний навчальний план, який є обов'язковим для всіх учнів, який складається з традиційних загальноосвітніх дисциплін. До цього переліку додається два курси поглибленого вивчення окремої дисципліни, які вже обирає учень. Профільна школа за таким варіантом організації, тобто з уніфікованими навчальними планами і програмами організована також в Італії, Іспанії, Нідерландах, Данії, Аргентині тощо.

Освітній системі Франції також притаманна допрофесійна підготовка, хоча освітяни цієї країни (як і освітяни Англії) є супротивниками ранньої професійної підготовки у складі середньої освіти. Ця підготовка включає трудове навчання і навчання курсу вибору професії у середній школі для здійснення професійної орієнтації та виховання якостей, необхідних для адаптації особистості.

Диференціація навчання на інших засадах, а саме, на основі пропозиції широкого спектру елективних предметів, характерна для шкіл США і Англії.

У профільній школі Англії існує лише два напрямки профілізації – академічний та неакадемічний. Протягом першого року передбачається обов'язкове навчання з чотирьох - п'яти предметів, протягом другого - з трьох - чотирьох предметів. Ці дисципліни студент обирає індивідуально з 15–20 запропонованих школою, тим самим визначаючи наступну спеціалізацію навчання в університеті.

Профільне навчання у США відбувається протягом останніх двох–трьох років в окремих навчальних закладах за трьома профілями: академічним, загальним і виробничим. Навчання відбувається за спіральними програмами (різні за змістом потоки, модульний розклад занять, система «навчальних пакетів тощо) з тих дисциплін, що обирають школярі (приблизно 15–25 навчальних курсів). Головним критерієм відбору навчального матеріалу у старшій школі США є критерій релевантності, тобто відповідності змісту освіти сучасним інтересам та запитам старшокласників [543, С. 28].

Профорієнтаційна робота зі школярами проводиться консультантами внутрішкільної служби «гайденс», які мають «дуже широкі функції, включаючи весь комплекс проблем життєвого самовизначення і керівництва особистістю» [492, С. 118].

Отже, оглядовий аналіз зарубіжного досвіду організації профільного навчання дозволив виокремити такі спільні риси.

1. Старша ланка зарубіжної середньої освіти є профільною, охоплює останні два – три роки навчання в окремих навчальних закладах (ліцеї, гімназії, вищій школі).

2. Основними напрямками профілізації є природничий, суспільно-гуманітарний, соціально-економічний.

3. Розрізняється два способи організації профільного навчання: за фіксованим (Франція, ФРН) і варіативним (Англія, США) навчальними планами.

4. Кількість навчальних дисциплін значно менша, ніж в основній школі, проте, обов'язковими є природничі науки, іноземні мови, математика, рідна мова, фізична культура.

5. У профільних школах присутні елементи індивідуальної трудової діяльності, передбачається навчання курсів вибору професії.

Як бачимо, такі організаційні умови профілізації зарубіжної освіти, як-то, виокремлення певних напрямів профілізації, наявність основної та варіативної частин у навчальних планах, упровадження курсів за вибором, здебільшого притаманні і вітчизняній системі профільного навчання.

## **1.2. Сучасний стан функціонування профільного навчання у системі середньої загальноосвітньої школи**

З часу прийняття Концепції профільного навчання у вітчизняному освітньому просторі прискорилося відкриття профільних навчальних закладів, було започатковано формування освітніх округів, посилено роботу з методичного забезпечення профільного навчання.

Водночас моніторингові дослідження, що проводяться з метою визначення результативності навчальних досягнень учнів профільних класів і класів з поглибленим вивченням предметів, виявлення профільних інтересів учнів, свідчать здебільшого про невідповідність пізнавальних інтересів учнів, обраного профілю навчання та стану успішності з предметів обраного профілю.

Так, методисти Департаменту освіти і науки, молоді та спорту виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) звітували про низку нерозв'язаних проблем, як то: кількість і обсяги предметів, перевантаження учнів, обмеження вибору, неналежна

кадрова підготовка, низький рівень матеріального та навчально-методичного забезпечення [201].

Такі самі висновки були зроблені методистами Харківського регіону, з результатів дослідження щодо упровадження профільного навчання у старшій школі. Крім вищезазначеної проблеми незадовільного навчально-методичного забезпечення були виявлені тенденції несформованості в учнів старших класів профільної мотивації, неспроможності або випадковості визначення ними професійних намірів [102].

Аналогічні дані було одержано методистами Черкаської області, зокрема, методистами Катеринопільського районного методичного центру у 2009–2010 рр., а саме: інтереси та успішність повністю збігали у 62,5 % учнів 9 класів, не збігали – у 15,2 %; інтереси та обраний профіль повністю збігали у 32,6 %, не збігали – у 53,5 %; обраний профіль та успішність повністю збігали у 69,6 %, не збігали – у 15,6 %. Усі показники – інтереси, успішність, профіль – збігали тільки у 14,2 % опитаних школярів. Крім того, виявилось зниження кількості учнів профільних класів з високим рівнем навчальних досягнень і збільшенням кількості учнів з початковим рівнем навчання. Методисти дійшли висновків щодо невмотивованого вибору учнями профілю навчання, що пов'язано або з низькою інформованістю учнів 9 класу про наявні напрями та профілі навчання, або з причини «нав'язування» адміністрацією навчальних закладів тих профілів навчання, які є традиційними для цього закладу [345, 451, 548].

Після оновлення Концепції профільного навчання та переходу старшої школи на навчання за новими програмами, у 2011–2012 рр. відділенням моніторингових досліджень освітньої галузі Інституту інноваційних технологій і змісту освіти було проведено всеукраїнський моніторинг дослідження стану реалізації цієї Концепції. У моніторинговому дослідженні взяли участь: представники обласних управлінь освітою (27 осіб), керівники загальноосвітніх навчальних закладів різного типу та форм власності (1027 осіб), вчителі, які викладають профільні предмети (1579

осіб), учні 10 класів (1845 осіб) та їх батьки (1821 особа) з АРК, 24 областей України, міст Києва та Севастополя. Загальна кількість респондентів згідно вибірки складала 6299 осіб [451].

За даними цього дослідження, на вибір загальноосвітнім навчальним закладом форми організації профільної освіти (багато профільність або однопрофільність) впливають такі чинники:

- індивідуальні та професійні інтереси учнів;
- освітні запити батьків старшокласників;
- забезпеченість закладів кадрами;
- стан матеріально-технічної бази навчального закладу;
- замовлення на певні професії у регіоні й суспільстві;
- науковий та освітній потенціал регіону тощо.

Також було з'ясовано тенденцію розподілу багато профільних та однопрофільних навчальних закладів за територією: у сільській місцевості переважала кількість однопрофільних закладів (62 %), у містах – багато профільних закладів (63 %).

Серед висновків щодо тенденцій формування змісту освіти в умовах профільного навчання відзначалося невідповідність програм навчальних дисциплін з основних предметів і пізнавальних потреб учнів [451].

Підсумовуючи вищезазначені результати, можна дійти висновку, що на успішність профільного навчання впливають не тільки зовнішні фактори, як-то, організаційні умови, зміст і якість навчально-методичного забезпечення, але й мотивація учнів щодо обрання профілю навчання.

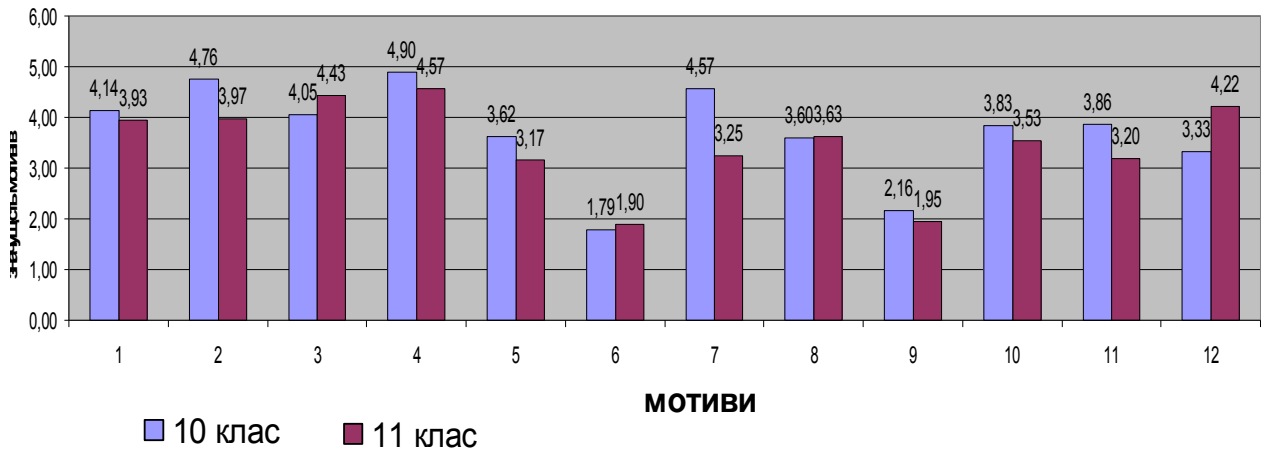
У зв'язку з цим з метою виявлення мотивації старшокласників щодо обрання профілю навчання, а також з'ясування відповідності психотипу учнів обраному профілю навчання у 2010–2012 рр. нами було проведено дослідження у загальноосвітніх навчальних закладах різних типів м. Одеси та Одеської області за модифікованою методикою А. Реана та В. Якуніна і методикою Є. Клімова [190, С. 434–437].

В анкетуванні взяли участь 535 учнів дванадцяти загальноосвітніх навчальних закладів, які навчалися у 10–11 класах з наступними профілями навчання: математичним, фізико-математичним, спортивним, художньо-естетичним, гуманітарним, універсальним тощо. В питальнику, згідно вищезазначеної методики А. Реана та В. Якуніна, учням було запропоновано перелік причин обрання профілю навчання, кожен з яких вони повинні були оцінити по значущості за п'ятибальною шкалою, вважаючи, що 1 бал відповідає мінімальній значущості причини, а 5 балів – максимальній (опитувальний лист наведено у додатку А).

Серед окреслених мотивів були такі, що пов'язані: із власними інтересами, нахилами, майбутньою професійною діяльністю (перший та восьмий в опитувальному аркуші); з обранням «знайомого оточення» (другий та третій мотиви); з обранням «комфортних умов» (дев'ятий, десятий та одинадцятий мотиви); а також такі, що зумовлені зовнішньою порадою щодо обрання профілю навчання (з третього по сьомий мотиви).

За результатами опитування було виявлено такі тенденції. Першочерговими мотивами обрання профілю навчання учнями 10 класів стали: думка батьків; знайоме і звичне оточення, комфортне навчальне середовище («у класі найбільша кількість колишніх однокласників»); думка однокласників і друзів. Обрання профілю навчання «у зв'язку з майбутньою професією» виявилось на четвертому місці (див. рис. 1.1).

Для учнів 11 класу першочерговими мотивами обрання профілю навчання залишилися зовнішні впливи («думка батьків») та комфортне спілкування («навчання у класі друзів»). Примітним виявилось те, що за середнім значенням значущість висловлювання «Я не замислювався над вибором профілю» серед учнів 11 класу (4,22) виявилася більшою за висловлювання щодо мотиву обрання профілю навчання у зв'язку з майбутньою професією.



**Рис. 1.1. Розподіл значущості мотивів обрання профілю навчання (за результатами опитування учнів 10–11 класів м. Одеси та Одеської області)**

Як бачимо, одержані дані частково збігаються з даними всеукраїнського моніторингу: обрання учнями профілю навчання на основі майбутньої професійної діяльності не є переважним мотивом, оскільки учні здебільшого обирають комфортні умови, приємне оточення, спілкування з друзями, а не поглиблення знань з профільних дисциплін.

За результатами опитування школярів щодо зміни профілю навчання, якби була така можливість, виявилось, що кількість бажаючих змінити профіль навчання серед 10-класників (у відсотковому відношенні) склала 4 %, тоді як 11-класників – 38 %. Додавши до цих результатів кількість тих учнів, які вагалися з відповіддю (відповідно, 0,8 % та 11 %), можна дійти висновку, що половина з опитуваних школярів 11 класу не задоволена обраним профілем навчання і бажає його змінити. Серед причин такого бажання переважали такі: «інший профіль був би більше пов'язаний з майбутньою професією», «цікаві предмети вивчаються замало», «профільні дисципліни виявилися складнішими, ніж передбачалося»; у свою чергу, зовнішні впливи, зокрема, мотив «думка батьків», за значущістю виявилися другорядними. Одержані дані свідчать про рефлексію учнів 11 класів щодо власних здібностей, бажань, а також про вплив профорієнтаційної роботи.

Крім дослідження першочерговості мотивів обрання школярами профілю навчання, було з'ясовано, чи існують зв'язки між обраним учнями



профілем навчання та схильністю до виду професійної діяльності, за методикою Є. Клімова (професії типу «людина – людина», «людина – техніка», «людина – природа», «людина – знак», «людина – художній образ») [190, С. 437–440]. Прямого зв'язку виявити не вдалося: одержані дані свідчили про рівнозначність кількості учнів одного класу зі схильностями до різних типів професій, що, на нашу думку, пов'язано з тим, що у більшості школярів переважаючими мотивами були «зовнішній вплив» і «приємне спілкування», а не «професійна спрямованість, власні бажання, нахили».

Отже, мотиви обрання школярами профілю навчання здебільшого не пов'язані з вибором майбутньої професії, інтересами, нахилами, тому майже не корелюють зі схильностями до певного типу професії. Цим можна пояснити у половині випадків явище розчарування зробленим власним вибором.

Виявлені явища невідповідності між особистісними якостями, нахилами підлітків та обраним ними довколишнім навчальним середовищем профільної школи потребують додаткових психолого-педагогічних досліджень. З цього приводу висловлюються психологи, що досліджують проблеми психології середовища: невідповідність характеру організації довколишнього просторово-предметного середовища людини та її природи з самого початку впливає на різні структури людської психіки, а згодом деформує та руйнує особистість [2].

З результатів дослідження мотивації школярів щодо профілю навчання, впливає висновок, що під час обрання вчителем методик і технологій навчання має враховуватися чинник низької чи середньої умотивованості учнів, навіть із профільних дисциплін. Теоретичні уявлення педагогів про спільність у схильностях до професій певного типу в учнів, що навчаються за відповідним профілем, можуть не збігатися з реальним станом.

Досліджуючи сучасний стан профільної освіти, постало ще одне питання щодо одночасного функціонування профільного навчання, яке ґрунтується на засадах диференціації, і зовнішнього незалежного оцінювання

(ЗНО), яке є універсальним для всіх учнів, незважаючи на різний рівень та профіль навчання. Оскільки програми навчання профільних і базових дисциплін за стандартним, академічним, профільним рівнями суттєво відрізняються за змістом і кількістю відведених годин, можна передбачити різний рівень підготовки школярів до складання ЗНО у зв'язку з різницею в організації навчання у профільній школі.

Провівши опитування викладачів вищих навчальних закладів м. Одеси, м. Кіровограда, м. Херсона з питань якості підготовки з фізики та математики абітурієнтів, що вступають до фізико-математичних факультетів (усього 54 викладачів п'яти вищих навчальних закладів), було одержано такі дані. 87 % (47 осіб) висловились про загальне зниження рівня фізико-математичної підготовки абітурієнтів, у свою чергу, інші 13 % (7 осіб) указали на те, що переважна більшість абітурієнтів зі зниженим рівнем фізико-математичних знань, що помітно відбувається з кожним роком. Серед причин, які, на думку викладачів, вплинули на погіршення рівня підготовленості абітурієнтів, визначалися:

1) уведення зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), оскільки учні старшої школи фактично навчаються трьома предметними дисциплінами, які у наступному планують скласти під час ЗНО, що, у свою чергу, викликає зниження загального рівня освіченості, обізнаності, ерудованості;

2) організація профільного навчання, що поставило у неоднакові умови учнів класів різних профілів та рівнів навчання.

Таким чином, одночасне функціонування системи профільної освіти та зовнішнього незалежного оцінювання є науковою і методичною проблемою, яка вимагає дослідження, відповідних корекційних заходів, методичних рекомендацій тощо.

Виявлені кризові явища, які притаманні сучасній профільній освіті, зумовлюють включення до підготовки майбутніх учителів профільної школи оволодіння методиками і педагогічними технологіями, зокрема, корекційними, для розв'язання проблем, що пов'язані з низьким рівнем

умотивованості школярів до навчання; невідповідністю обраного учнем навчального середовища профільної школи його прагненням, нахилам індивідуальним психологічним і психофізіологічним особливостям; уніфікованості оцінювання навчальних досягнень учнів, що здобували освіту в умовах диференційованого профільного навчання.

### **1.3. Сучасний стан та перспективи розвитку методики навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі**

З 2010 / 2011 навч. року навчання фізики у профільній школі відбувається за рівнем стандарту, або за академічним рівнем, або за профільним рівнем відповідно до профілю навчання [575–576]. У свою чергу, навчання математики здійснюється за одним з чотирьох рівнів: стандарту, академічним, профільним, або поглибленим. Програми навчання фізики і математики у профільній школі, які було розроблено відповідно до 12-річного терміну навчання і розраховано на трирічне навчання на III ступені, зазнали суттєвого ущільнення внаслідок скасування цієї реформи. Крім того, з 2010 року, коли профільне навчання у старшій школі стало обов'язковим, до таких проблем, як то, нестача навчально-методичного, матеріального забезпечення, зменшення кількості годин, що відведено на навчання фізики і математики, додалися проблеми недостатньої підготовленості вчителів до реалізації основних ідей і положень Концепції профільного навчання, зокрема, у питаннях розробки курсів за вибором у зв'язку з відсутністю відповідного методичного супроводу.

Такого висновку ми дійшли у 2010 / 2012 рр. за результатами опитування учителів фізико-математичних дисциплін шкіл м. Одеси і Одеської області (всього 107 учителя) з питань: самооцінки підготовленості до роботи у профільній школі; мотивів обрання учнями профілю навчання; обізнаності щодо відмінностей навчання фізики і математики у класах різних

профілів; форм навчальної діяльності з міжпредметної інтеграції фізики, математики і профільних предметів у профільній школі тощо.

Опитування виявило, що 86 % (92 особи) учителів оцінюють власну підготовленість до роботи в умовах профільного навчання загалом як середню; 94 % (100 осіб) учителів указали, що мають недостатній досвід зі складання курсів за вибором для профільного навчання фізико-математичних дисциплін (не розроблювали, не проводили або проводили тільки одного разу). Серед форм навчально-виховної діяльності з реалізації інтеграції або інтеракції навчання фізики, математики і профільних дисциплін, з власного досвіду учителі указували бінарні уроки, інтегровані уроки, позакласні заходи. Лише 16 % (17 осіб) опитуваних учителів за останні п'ять років проводили факультативні заняття з міжпредметним змістом, з них тільки 2 учителя розробили авторські елективні курси. Іншими словами, переважна більшість опитуваних учителів не мали досвіду у проведенні факультативних курсів (87 %) та елективних курсів (96 %). Одержані дані можна пояснити тим, що вчителі насамперед вирішували проблеми, які були пов'язані з навчанням основних курсів фізики і математики в ущільнених умовах профільної школи.

Також, за спостереженнями учителів, в учнів класів природничо-математичного напрямку профілізації рівень фізико-математичних знань є вищим, проте, ці знання мають більш формальний характер. В учнів класів гуманітарного напрямку спостерігається переважно середній або низький рівень фізико-математичних знань учнів, проте, ці учні більш сприйнятливі до філософського наповнення фізичної науки і математичного моделювання.

Загалом, серед тенденцій, які притаманні навчанню фізики і математики у профільній школі, учителі вказали на різницю в умотивованості учнів до навчання цих дисциплін, у рівнях знань учнів класів різних профілів, а також наголошували на збільшенні навантаження на вчителя у зв'язку з необхідністю поліваріантної підготовки до уроків фізики

і математики у класах з різними профілями навчання, здійснення рівневої та профільної диференціації.

Взагалі вчителі висловилися, що навчання фізики і математики в умовах профільної освіти ще не усталене, потребує доопрацювання у змісті, узгодження з іншими навчальними дисциплінами, вимагає методичних розробок і рекомендацій щодо особливостей викладання фізико-математичних дисциплін у класах різних профілів, реалізації міждисциплінарної інтеграції та інтеракції, уточнення щодо відповідностей програм навчання фізики і математики із програмою зовнішнього незалежного оцінювання з цих дисциплін, підготовки підручників фізики і математики, які б відображали не тільки рівневу, але й профільну диференціації навчання.

Зауважимо, що одержані дані фактично збіглися з даними, що було одержано С. Тюренковою в аналогічному дослідженні, що проводилося у 2008 році у Російській федерації (Волгоград). Дослідницею наводилися дані про низький рівень підготовленості учителів до роботи у профільній школі, відмічався недостатній досвід у створенні елективних курсів і складанні програм до них (95 %), а також неготовність до викладання інтегрованих дисциплін (60 %) [570].

Тому, виникло запитання, що можливо проблеми організації профільного навчання пов'язані не тільки з чинниками недостатнього методичного, матеріального, нормативного забезпечення, а з недостатньою підготовленістю вчителів до швидкого реагування на зміни, зі зниженим рівнем їхньої горизонтальної мобільності.

Щодо думки російських учителів з приводу мотивів обрання учнями профілю навчання, то вона збіглася з думкою українських учителів (про першочерговість зовнішніх мотивів, як то, думка батьків, думка друзів, однокласників). Також російські учителі зауважували, що тільки незначна кількість учнів свідомо обирають профіль навчання за власними нахилами, цікавістю до профільних дисциплін, майбутньою професійною діяльністю.

Стосовно цього питання кілька вчителів навели власну думку, що мотивом обрання профілю навчання стає підсилена підготовка до єдиного державного екзамену (ЄДЕ) з профільних дисциплін, які учень має намір складати, навіть за умов низького рівня знань цих дисциплін. Отже, загальні тенденції і проблеми, що існують у системі профільної освіти, характерні і для українського, і для російського освітнього простору.

Розглянемо детальніше останні тенденції розвитку системи профільного навчання, зокрема, подальші перспективи організації допрофільного навчання фізики і математики в основній школі.

Розробка нового Стандарту базової і повної середньої освіти, а також нового Типового навчального плану, які поступово набувають дійсності з 2012/2013 навчального року, спричинили розробку нових редакцій програм з фізики і математики для основної школи [330, 444, 449, 577].

Порівнюючи попередню і нову редакції програм «Фізика, 7–9», слід зазначити, що основні фундаментальні тенденції щодо визначення фізики як науки, зауваження про фундаментальність характеру фізичного знання, головна мета навчання фізики та завдання курсу фізики основної школи, перелік системоутворюючих елементів шкільного курсу фізики залишилися без змін. Водночас характерними рисами нової програми є компетентнісний підхід до навчання фізики, у зв'язку з чим, до формулювання головної мети навчання фізики додана вимога щодо формування в учнів предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення. У програмі зазначається, що досягнення цієї мети стає можливим під час виконання учнями навчальних проектів як ефективних засобів формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики. У зв'язку з цим, автори включили нову форму навчальної діяльності – виконання учнями навчальних проектів, орієнтовний перелік тем яких наданий у програмі. Передбачається, що проектна діяльність може буде як одноосібною, так і груповою, короткотривалою або довготривалою (протягом місяцю, семестру тощо). У

програмі окреслені цілі такої роботи, вказана роль учителя, а також висловлені вимоги до учнів щодо підготовки проектів та їх презентування. Захист навчальних проектів, обговорення та узагальнення отриманих результатів передбачається на спеціально відведених для цього заняттях.

Як і у попередній редакції, програма створена за концентричною структурою, а саме, за двома логічно завершеними концентрами:

1) в основній школі (7–9 кл.) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання;

2) у старшій школі (10–11 кл.) навчання фізики відбувається на певному рівні залежно від профілю навчання.

Водночас окремі теми старшої школи (кінематика рівноприскореного руху, закони Ньютона, імпульс та закон збереження імпульсу тощо) запропоновані для вивчення у 9 класі після завершення першого концентру, отже, навчання учнів за програмою другого концентру починається не з 10 класу, а наприкінці 9 класу.

У новій редакції додана теза про запровадження курсів за вибором для врахування пізнавальних інтересів учнів і розвитку їхніх творчих здібностей і формуванню схильності до навчання фізики. Такий крок є позитивною рисою, бо свідчить про включення до навчально-виховного процесу з фізики певних заходів з допрофільної підготовки школярів.

Тези про навчальний фізичний експеримент як органічної складової методичної системи навчання фізики, про його роль, місце і завдання, види експерименту, зокрема, самостійне експериментування, по суті не змінилися. Водночас додані рекомендації щодо виконання окремих лабораторних робіт за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій.

Роль і місце фізичних задач у системі навчання фізики у новій програмі визначені так само, зокрема, виділено три етапи діяльності учнів під час розв'язання фізичних задач і рекомендації з навчання учнів складати фізичні задачі.

За новим Типовим навчальним планом, з урахуванням якого складалася нова редакція програми, на вивчення шкільного курсу фізики в основній школі виділено більшу кількість годин:

- 2 години у 7-му класі;
- 2 години у 8-му класі;
- 3 години у 9-му класі;

порівняно з 1 / 2 / 2 годинами відповідно за попереднім Типовим навчальним планом і програмою «Фізика. Астрономія, 7–11» (2011) [442].

Підсумовуючи, зазначимо, що у новій редакції програми навчання шкільного курсу фізики значних змін зазнали структура та його зміст, а саме відбулося:

1) переставлення тем шкільного курсу фізики, збільшення годин на їх вивчення (див. додаток Б);

2) зменшення кількості фронтальних лабораторних робіт, зокрема за рахунок:

– поєднання окремих півгодинних лабораторних робіт до одної одногодинної роботи (наприклад, із двох робіт «Вимірювання сили струму за допомогою амперметра» і «Вимірювання електричної напруги за допомогою вольтметра» створена одна – «Вимірювання сили струму та електричної напруги», 8 кл.);

– виключення певних робіт (наприклад, «Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті», 7 кл.), а також робіт, які викликали сумніви щодо їх фронтального виконання у зв'язку з нестачею лабораторного обладнання (наприклад, «Вивчення будови дозиметра і проведення дозиметричних вимірювань», 9 кл.);

– переведення деяких робіт до навчального проекту (наприклад, «Створення найпростішого оптичного приладу»).

Також структура програми з фізики у новій редакції більш узгоджена з програмами інших навчальних дисциплін, особливо з програмою навчання математики. Так, згідно попередньої програми, у 7-му класі вивчався розділ



«Світлові явища», проте, навчання окремих елементів цієї теми викликало труднощі у зв'язку з нестачею в учнів відповідних математичних знань. Наприклад, вивчення математичного запису закону заломлення світла, що передбачало використання поняття синусу кута, було неможливим, оскільки перші уявлення про тригонометричні функції учні одержували пізніше – у курсі геометрії 8 класу. Інший приклад – вивчення формули лінзи та розв'язання розрахункових задач з застосуванням цієї формули вимагало від учнів математичних умінь складати і перетворювати дробі зі змінними, хоча відповідна тема розглядалася у курсі алгебри 8 класу. Крім того, під час навчання теми «Побудова зображень, що дає лінза» від учнів вимагалось володіння креслярськими вміннями, знаннями подібності фігур, хоча на належному рівні ці навички формуються в учнів у 8–9 класах. Зауважимо, що за новою редакцією програми, розділ «Світлові явища» було перенесено до шкільного курсу фізики 9 класу.

Позитивною рисою нової редакції програми є звернення до використання досягнень фізичної науки у виробництві і техніці, зокрема у сучасних технічних пристроях (кондиціонерах, теплових насосах, сучасних засобах бездротового зв'язку тощо). Таке доповнення не тільки підсилює прикладну складову шкільного курсу фізики, але і, можливо, стане дієвим інструментом у допрофільній підготовці учнів у напрямку підсилення мотивації обрання у майбутньому технологічного профілю навчання.

Характерною рисою нової редакції програми з фізики є також посилення міжпредметних зв'язків фізики з іншими предметними дисциплінами, включення питань міждисциплінарної інтеграції. Так, наприклад, в окремі узагальнювальні заняття включені питання, що пов'язані з фізичними основами екології і запропоновані міждисциплінарні навчальні проекти («Створення радіаційної карти регіону»).

Водночас включення теми «Рух та закони збереження» (17 годин) наприкінці 9 класу викликає певні сумніви, що пов'язані, зокрема, з виділенням невеликої кількості годин для значного обсягу навчального

матеріалу. Відзначимо, що цей розділ зазвичай був включений до другого концентру навчання фізики, що розпочинається у профільній школі (з 10 класу). Залишається сподіватися, що його включення до програми 9 класу не стане підставою для виключення з курсу 10 класу, бо у протилежному випадку можна спрогнозувати методичні проблеми щодо навчання основ механіки у школі.

Резюмуючи вищесказане, можна стверджувати, що нова редакція програми «Фізика, 7–9» була створена з урахуванням останніх змін, що відбулися у системі загальноосвітньої школи (затвердження Стандарту базової середньої освіти, Типового навчального плану тощо), а також з урахуванням практичного досвіду навчання фізики в основній школі за чинною програмою «Фізика. Астрономія, 7–11» (2011). Збільшення кількості годин на вивчення фізики взагалі і на вивчення окремих тем, введення у практику загальноосвітньої школи навчальних проєктів, посилення виховної ролі фізики (зокрема, патріотичного, екологічного виховання школярів), посилення ролі міжпредметних зв'язків з іншими навчальними дисциплінами, що стає можливим за рахунок узгодження послідовності вивчення споріднених тем у різних дисциплінах, є позитивними рисами і свідчать про підвищення уваги до навчання фізики у школі. Також проведений теоретичний аналіз наводить на думку про те, що розробниками вжиті певні заходи щодо підготовки учнів до наступного профільного навчання фізики. Практичні результати, які це підтвердять або спростують, будуть одержані не раніше 2018 року.

Щодо нової редакції програми «Математика, 5–11» її основною відмінністю є те, що вона, як і нова програма навчання фізики, орієнтована на реалізацію компетентнісного підходу у побудові змісту й організації навчально-виховного процесу з математики. У зв'язку з цим, у сформульованих освітніх завданнях навчання математики визначена його діяльнісна і практична спрямованість, зокрема, формування в учнів предметної математичної компетентності під час навчання математики, а

також окремих ключових компетентностей (загальнонавчальної, комунікативної, загальнокультурної тощо).

Водночас аналізуючи оновлений варіант, В. Ковтунець, експерт USETI, зауважив, що попри декларування компетентнісного підходу до навчання математики, програма орієнтована на запам'ятовування та відтворення знань, оскільки нею не передбачено досягнення розуміння природи математичних формул і правил. На думку експерта, в окремих випадках структура програми така, що «позбавляє середньостатистичного вчителя і учня можливості зрозуміти формули та правила» [380]. Експерт підтверджує це конкретними прикладами недосконалості побудови послідовності викладання матеріалу з математики, наприклад, під час вивчення звичайних та десяткових дробів; наводить дані про результати складання ЗНО з математики, які свідчать про низький рівень обчислювальних (розрахункових) навичок школярів, і робить висновок, що нова редакція програми не дозволить побудувати навчальний процес з математики для розв'язання наявних проблем.

Погоджуючись з думкою експерта, зазначимо, що нова редакція програми з математики, порівняно з попередньою, не зазнала суттєвих змін у послідовності і кількості годин, хоча перелік державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учня значно розширений. У зв'язку з цим, ті недоліки, які виявилися під час навчання математики за попередньою програмою не були скоректовані. Серед таких недоліків відзначимо порушення принципів логічності та послідовності у випадках включення у розділ додаткового навчального матеріалу для ознайомлення без тематичного зв'язку з загальним. Наприклад, згідно з програмою, у розділі «Раціональні числа» учні ознайомлюються із поняттями паралельних та перпендикулярних прямих, що тематично не пов'язано з загальною тематикою розділу, тому викликало розпорошення уваги учнів, а також складності під час оцінювання знань і умінь.

Отже, зауважимо, що нова програма з математики майже не зорієнтована на майбутнє профільне навчання математики, про що свідчать

недостатнє приділення уваги реалізації міжпредметних зв'язків, відсутність рекомендацій щодо організації курсів за вибором, виконання учнями навчальних проектів, які б стали потужним інструментом допрофільної підготовки.

### **Висновки до першого розділу**

Реформування освітньої галузі у напрямку профілізації є необхідністю сьогодення, своєрідним відгуком на запит суспільства у створенні умов для розвитку особистості, її творчої самореалізації. Профільна школа має витоки з ідей диференціації і індивідуалізації навчання, має довгу історію, проте, обов'язковою і доступною для всіх учнів усіх навчальних закладів вона стала зовсім недавно.

У розділі здійснено ретроспективний огляд вітчизняного і зарубіжного досвіду системи профільного навчання, проведено аналіз сучасного стану функціонування профільного навчання, зокрема, фізико-математичних дисциплін. Висвітлення проблематики профільного навчання обґрунтоване тим, що навчально-виховний процес у загальноосвітній школі є предметом професійно-практичних дисциплін, зокрема, «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики», які є основою фахової методичної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Ретроспективний аналіз розвитку дидактики фізики і математики в різні історичні періоди дозволив зіставити розвиток системи середньої фізико-математичної освіти і відповідної підготовки вчительських кадрів, дійти висновку щодо особливостей професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

Уточнено поняття «профільна школа», яку розуміємо у двох контекстах: як старшу школу, школу III ступеня навчання, де здійснюється профільне навчання школярів; як загальноосвітній навчальний заклад з

профільним навчанням на різних ступенях: спеціалізована школа, гімназія, ліцей, колегіум. У свою чергу, профільне навчання школярів розглядаємо як такий вид диференційованого навчання, за яким передбачено врахування освітніх потреб, нахилів, здібностей учнів; створення відповідних умов для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення, що забезпечується змінами в цілях, змісті, структурі й організації навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах.

У розділі представлено результати дослідження кризових явищ у системі профільного навчання школярів. Встановлено, що мотиви обрання школярами профілю навчання здебільшого не пов'язані зі власними інтересами, нахилами, майбутньою професійною діяльністю, а викликані насамперед бажаннями комфортного спілкування в учнівському колективі та / чи зовнішніми впливами.

У ході опитування і бесід з учителями фізико-математичних дисциплін з'ясовано їхню занижену самооцінку щодо власної підготовленості до здійснення тих професійних функцій, які передбачено нормативними документами, що регламентують організацію профільної освіти. Труднощі профільного навчання вони вбачають у недостатньому науково-методичному забезпеченні, скороченні кількості годин на навчання фізики і математики, ущільненні навчальних програм, розширенні професійних обов'язків, збільшенні навантаження на вчителя внаслідок поліваріантного навчання, здійснення рівневої та профільної диференціації, підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання. Водночас викладачі зауважували на наявності небажання молоді здобувати педагогічну професію, ставати вчителями фізики та математики.

Аналіз нормативних документів, програм навчання фізики і математики дозволив дійти висновку, що попри позитивні загальні тенденції щодо побудови процесу навчання на засадах компетентнісного підходу, передбачення проектної діяльності школярів, створення умов для

міждисциплінарної взаємодії, невирішеними залишилися проблеми відбору змісту за умови скороченого навчального навантаження. Також не з'ясовано питання щодо змістового наповнення шкільних курсів фізики і математики у старшій профільній школі.

На основі аналізу практики впровадження профільного навчання у середню загальноосвітню школу виявлено, що попри наявність психолого-педагогічних теорій профілізації освіти, значний науково-методичний доробок науковців, методистів, учителів, реалії функціонування профільного навчання у середній загальноосвітній школі відрізняються від ідеальних теоретичних уявлень.

Отже, в умовах реформування середньої освіти, становлення системи профільного навчання, наявності вищезначених проблем, вимоги до професіоналізму вчителів, зокрема учителів фізико-математичних дисциплін, постійно зростають, що зумовлює модернізацію підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі в системі вищої педагогічної освіти.

Основні наукові результати, викладені у розділі, опубліковані у працях [154], [162], [163], [354], [385].

## РОЗДІЛ 2

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО РОБОТИ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Історико-теоретичний аналіз проблеми підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, дослідження сучасного стану цієї підготовки дозволили дійти висновку про те, що науково обґрунтовані теоретичні аспекти організації профільної школи не знайшли належного впровадження у навчально-виховному процесі педагогічних вищих навчальних закладів. Взагалі, у науковій, методичній та популярній літературі, присвяченій проблемам освіти, шляхам і засобам її реформування з метою підвищення рівня і якості, теза про те, що підготовка майбутнього вчителя у вищій школі не відповідає швидко зростаючим і змінюваним сучасним вимогам середньої освіти, не викликає сумнівів.

Значним недоліком, який зумовлює невідповідність підготовки майбутніх учителів сучасним вимогам, що висуваються до вчителя профільної школи, є відсутність концепції підготовки вчителів профільної школи як основної стратегії, яка мала б бути створена водночас з Концепцією профільного навчання у старшій школі, оскільки реалізація всіх аспектів останньої можлива тільки за участю вчителів, педагогів, методистів.

Зрозуміло, що створення такої концепції підготовки майбутніх учителів до роботи у профільній школі ускладнюється насамперед вибором методології цієї концепції, оскільки слід констатувати множинну розмаїтість наявних методологічних підходів до професійної підготовки майбутніх учителів.

Зазначимо, що ситуація ускладнена такими чинниками, як низький рівень умотивованості майбутніх учителів до навчання і саморозвитку, недостатність або обмеженість теоретичної та практичної підготовки (чи вузька спеціалізація); зміни в організації навчально-виховного процесу у

ВНЗ, зокрема, зниження годин на вивчення дисциплін професійно-орієнтованої підготовки тощо.

Таким чином, осучаснення підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі має відбуватися на певній концептуальній основі, яка відповідає Концепції профільної старшої школи, дозволяє розробити модель і програму цієї підготовки, за умови реалізації яких стануть можливими розв'язання організаційних проблем навчально-виховного процесу з професійно-зорієнтованих дисциплін, формування і розвиток таких особистісних якостей студентів, завдяки яким можна досягнути підвищення успішності їхньої підготовки, формування позитивної умотивованості до навчання та здобуття педагогічної професії.

### **2.1. Методологічні детермінанти підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

У педагогічних дослідженнях поняття «методологічний підхід» уживається у різному змісті: прирівнюється до методології, концепції, замінюється термінами «парадигма», «ідея», «принцип», уявляється як сума методів, прийомів, технологій тощо.

О. Новиков указує на два значення категорії «методологічний підхід». У першому значенні підхід розглядається як деякий вихідний принцип, вихідна позиція, основне положення або переконання. У другому значенні методологічний (дослідницький) підхід розглядається як напрям вивчення предмета дослідження. Підходи цього роду мають загальнонаукове значення, тобто застосовуються у дослідженнях у будь-якій науці і класифікуються за парними категоріями діалектики (зміст і форма, історичне й логічне, якість і кількість тощо) [363, С.133–134].

Ми будемо розглядати методологічний підхід у першому значенні, тобто як вихідний принцип, основне положення або переконання, і вважаємо можливим дорівнювати його до терміна «методологічний концепт», за умови, що останній діє протягом усього педагогічного дослідження.



Водночас класифікація та типологія методологічних підходів у педагогіці остаточно ще не сформовані, оскільки у деяких випадках важко провести межі між ними, бо вони спираються на спільні категорії, виявити та чітко зафіксувати аксіоматику, методи та засоби діяльності, рефлексивний рівень підходу, взаємодію з іншими підходами тощо.

Із широко відомих і розповсюджених підходів у педагогічних дослідженнях можна виділити: системний, комплексний, діяльнісний, особистісно-зорієнтований, індивідуально-діяльнісний, практико-орієнтований, антропологічний, культурологічний підходи тощо. Крім того, у сучасних дослідженнях все частіше представлено компетентнісний, технологічний, інформаційний, аксіологічний, акмеологічний, синергетичний, креативний підходи. Зустрічаються дослідження на основі ситуаційного, контекстного, редуکتивного, ергономічного підходів.

Найбільшою мірою науково обґрунтовані системний і діяльнісний підходи, менше – особистісні підходи (особистісно-зорієнтований, індивідуально-діяльнісний), що зумовлено відсутністю єдиного тлумачення поняття «особистість» у педагогіці, психології та філософії [187].

Проте, незважаючи на наявну розмаїтість вихідних методологічних положень у педагогічних дослідженнях, зазначені вище методологічні концепти можна, на нашу думку, умовно розподілити за якісними категоріями – ціле чи окреме – на дві групи, в основі одної з яких лежить системний підхід, а другої – особистісний підхід. Діяльнісний підхід, залежно від предмета педагогічного дослідження, може відноситися або до системного (системно-діяльнісного), або до особистісного (особистісно-діяльнісного) підходу.

З метою з'ясування можливості обрання цих підходів у якості методологічного концепту дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, класифікуємо їх за спрямованістю до таких компонентів навчально-виховного процесу: змістовий, процесуальний, «рефлексія» і «досконалість» (див. рис. 2.1).

Під змістовим компонентом навчально-виховного процесу вищої школи розуміється науково-методичне забезпечення навчального процесу, зокрема:

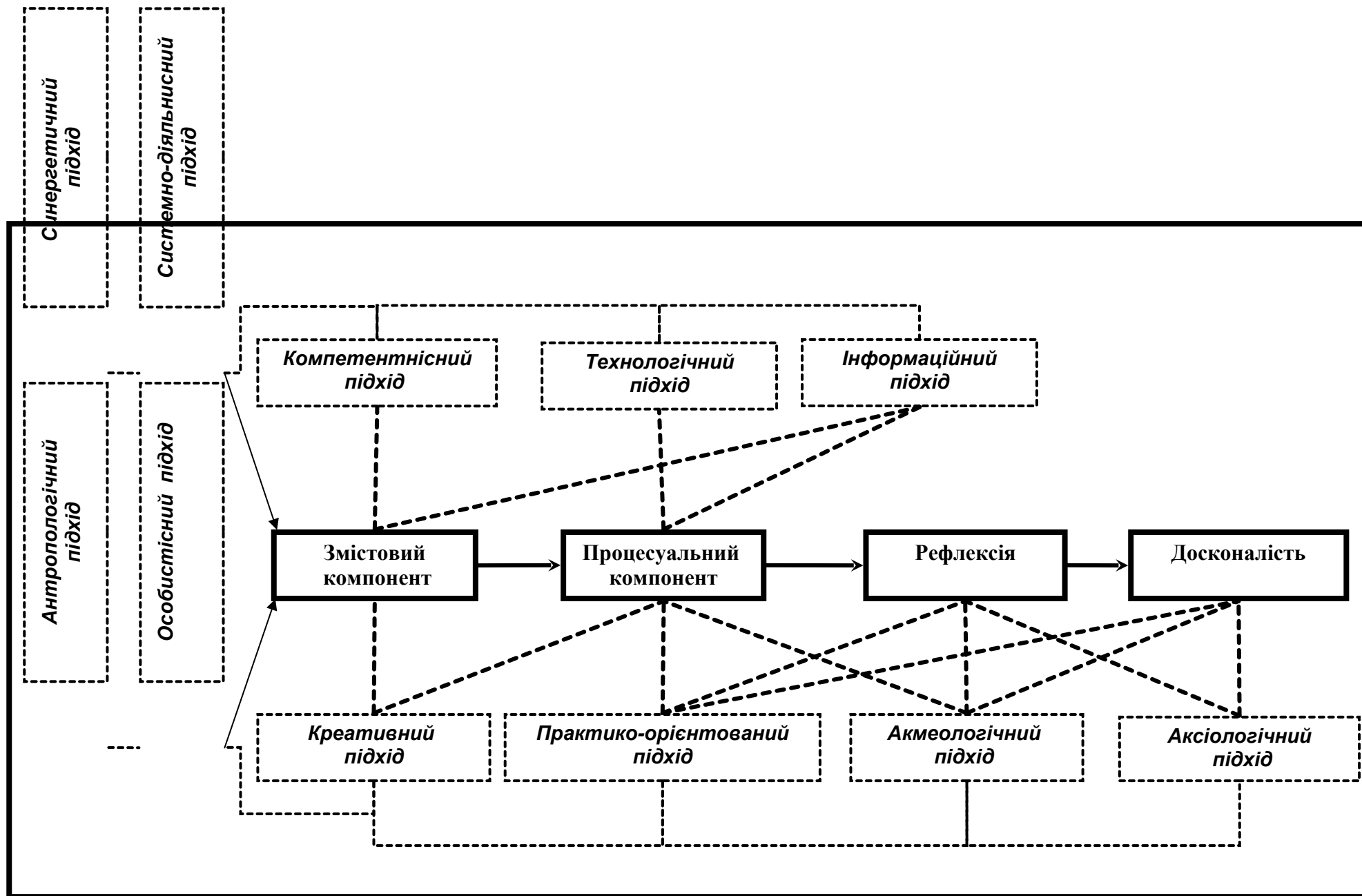
- нормативні документи вищого навчального закладу (державні галузеві стандарти вищої освіти; базовий навчальний план);
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисциплін, що вивчаються (навчальна програма, тексти лекцій, відомості про семінарські, практичні та лабораторні заняття; індивідуальні навчально-дослідні завдання, тести для контролю та самоконтролю, екзаменаційні питання, рекомендована література тощо).

Процесуальний компонент навчально-виховного процесу включає організацію та проведення різних форм навчальної діяльності, зокрема, обрання методів та способів навчання, методів контролю успішності тощо.

До компонентів «рефлексія» і «досконалість», які взаємно доповнюють один одного, відносимо самоосвіту тих, хто навчається, тобто індивідуальну та самостійну роботи (консультації, індивідуальні завдання, індивідуальні навчально-дослідні завдання, курсові, дипломні, магістерські роботи тощо).

Дослідження на основі системного підходу орієнтує дослідника на розкриття цілісності об'єкта та механізмів, що його забезпечують, спрямоване на виявлення закономірностей і взаємозв'язків будь-якого роду діяльності з метою їх більш ефективного використання і базується на принципах цілісності, ієрархічності структури, структуризації, множинності, системності (Л. фон Берталанфі, О. Богданов, Г. Саймон, П. Друкер, А. Чандлер) [237, С. 201].

У педагогічній науці системний підхід визначається методом, який застосовують до аналізу об'єктів, що мають множину взаємопов'язаних елементів, об'єднаних спільністю функцій та мети, єдністю управління і функціонування елементів. Цей метод дозволяє виявити інтегративні системні властивості.



**Рис. 2.1. Класифікація методологічних підходів відповідно до компонентів підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін**

За думкою О. Асмолова, системне, цілісне бачення школи у суспільстві – запорука правильного пошуку шляхів перебудови школи, стратегії виховання особистості [368]. Отже, сутність системного підходу полягає у тому, що відносно самостійні компоненти розглядаються не ізольовано, а в їхньому взаємозв'язку та розвитку. Залежно від об'єкта педагогічного дослідження системний підхід спрямовується на змістовий або на процесуальний компоненти навчального процесу.

Пошуки в галузі розробки методології системного підходу суттєво вплинули на вирішення важливих проблем методології педагогіки (С. Архангельський, Ю. Бабанський, В. Беспалько, М. Данілов, В. Загвязінський, Т. Ільїна, Т. Ільясова, В. Краєвський, Н. Кузьміна, О. Куракін, А. Саранов, П. Фролов та ін.) [27, 177, 263, 275, 279, 496, 579].

Як різновид системного підходу, навіть його надбудова, виступає синергетичний підхід, який розглядає багатовимірність сучасної педагогічної науки як систему знань, феномен культури, соціальний інститут одночасно.

Синергетика (від грецької *synergetikos* – спільний, узгодженодіючий) – сучасна теорія самоорганізації, що пов'язана з дослідженням феноменів самоорганізації, нелінійності, нерівнозначності, глобальної еволюції, вивченням процесів становлення «порядку через хаос» (І. Пригожин), біфуркаційних змін, незворотності часу, нестійкості як основної характеристики процесів еволюції [233].

Особливо відзначимо праці А. Самодріна, адже саме на засадах синергетичного підходу науковцем розглянено проблеми профільного навчання [490–492].

На основі синергетичних уявлень про зміст й методику педагогічного процесу сформульовано й обґрунтовано: системно-синергетичний (Н. Таланчук), рефлексійно-діяльнісний підходи (А. Карпов), теорію педагогічного супроводу й керування виховними процесами особистості (М. Рожков), технологію моделювання керування навчально-виховних процесів (Є. Степанов) тощо [481, 490, 561].

Як бачимо, на основі синергетичного підходу розглядається керування навчально-виховними процесами як складними багатомірними системами, тобто у педагогічних дослідженнях він спрямований на процесуальний компонент навчально-виховного процесу.

Спроба поширити системний підхід на змістовий компонент навчального процесу призвела до формулювання **редуктивного підходу**, що обґрунтованого у дослідженнях О. Князевої, С. Дацюк, М. Балабана, Я. Лукасевич [233].

Редукцією (від лат. *reductio* – повернення, приведення), називається методологічний прийом у логіці, математиці й інших дедуктивних науках, що полягає у спрощенні, зведенні складного до більш простого, доступного для огляду, аналізу й рішення. Отже, редуктивний підхід, на відміну від синергетичного, спрямований на спрощення розгляду аспектів навчально-виховного процесу.

Розвитком системного (системно-діяльнісного) підходу стали компетентнісний і технологічний підходи, які у сучасних педагогічних дослідженнях досі розповсюджені і популярні.

Компетентнісний підхід як підхід, що акцентує увагу на результатах освіти, що визнаються вагомими за межами системи освіти, висуває на перше місце не інформованість людини, а вміння розв'язувати практичні проблеми. Тобто згідно з цим підходом набуті знання, зокрема й професіональні, – це не мета, а засіб. Компетентнісний підхід спрямований на змістовий компонент навчально-виховного процесу, бо його основною метою у професійній освіті є моделювання результатів освіти та представлення їх як норм якості вищої освіти.

Метою технологічного підходу є конструювання навчального процесу, відправляючись від заданих вихідних настанов (соціальне замовлення, освітні орієнтири, цілі й зміст навчання) [227–228]. Спрощено педагогічне дослідження на основі технологічного підходу представляється як створення конкретних освітніх технологій – «рецептів», докладних

інструкцій, рекомендацій, покликаних ефективно вирішувати конкретні завдання, що стоять перед навчально-виховним процесом. Таким чином, бачимо, що технологічний підхід спрямований на процесуальний компонент навчально-виховного процесу, на відміну від компетентнісного підходу, спрямованого на змістовий компонент. Наслідком цього розподілу стало те, що у сучасних педагогічних дослідженнях одночасно розглядаються обидва підходи – компетентнісний і технологічний, як такі, що доповнюють один одного: перший виступає методологічним базисом змісту освітнього процесу, а другий стає методологічним інструментом, що забезпечує процесуальний компонент даного процесу. Розвиваючи цю думку, прихильники компетентнісного підходу в освіті, підпорядкували педагогічні технології як деяку частину процесу педагогічної стандартизації й проектування. Саме на підставі цього деякі дослідники визначили технологічні компетентності (компетенції) учителя, розподіляючи їх на дві групи:

- компетентності у галузі базових технологій (володіння принциповими фаховими технологіями);
- інформаційно-технологічні компетентності (за якими визначаються обов'язкові результати навчання новітніх інформаційних технологій та методик їх застосування у навчальному процесі) [545–546].

У свою чергу, послідовники технологічного підходу у педагогічних дослідженнях розглядають формування компетенцій (компетентності) учителя як деяку педагогічну задачу, рішення якої здійснюється за допомогою різних технологій, наприклад, задача формування інформатичної компетентності як певного рівня загальної інформаційної культури вчителя, розв'язується за умов використання інформаційних технологій [366, С. 64–70].

Також слід згадати про інформаційний підхід у педагогічних дослідженнях, що лежить в основі інформаційної педагогіки як нової галузі педагогічної науки, яка досліджує інформаційні процеси у педагогічних явищах. Цей підхід виник цілком закономірно як відбиття загальних

тенденцій інформатизації сучасного суспільства і пов'язаний з вивченням процесів передання, зберігання, використання й трансформації інформаційних потоків у різних освітніх процесах [588]. Хоча цей методологічний підхід ще остаточно не сформувався, можна виявити, що його об'єктом може бути змістовий компонент навчально-виховного процесу в одних дослідженнях і процесуальний компонент – в інших

Іншим розвитком системного підходу виступає цілісний підхід, відповідно до якого орієнтувати організацію педагогічного процесу треба на інтегративні (цілісні) характеристики особистості. Водночас особистість потрібно розуміти як цілісність, як складну психічну систему, що має свою структуру, функції й внутрішню будову. Отже, цілісний підхід спрямований на виділення у педагогічній системі особистості, що розвивається, насамперед інтегративних інваріантних системоутворюючих зв'язків і відносин; на вивчення й формування того, що у системі є стійким, а що змінним, що є головним, а що другорядним. Він припускає з'ясування внеску окремих компонентів-процесів у розвиток особистості як системного цілого [496].

Із цілісного підходу у педагогіці виділився особистісний підхід, на основі якого навчально-виховний процес повинен розглядатись із урахуванням його особистісної зумовленості, тобто із урахуванням особистісних позицій його учасників. Надбудовою особистісно-зорієнтованого підходу виступає антропологічний підхід, який має давню історію. Ще у працях давніх філософів, психологів, педагогів (Сократ, Платон, Аристотель, Конфуцій) висловлюється думка про те, що навчання і виховання людини не можливі без врахування її людської природи. Необхідність вивчення природи людини у зв'язку з задачами її навчання і виховання розглядалася Ж.-Ж. Руссо, І. Кантом, Г. Ф. В. Гегелем, Л. Фейербахом. Я. А. Коменським був сформульований принцип природовідповідності, що стало підґрунтям антропологічного підходу до навчання і виховання. Суттєвим внеском у напряму антропологічного



обґрунтування педагогічного знання стала фундаментальна праця К. Ушинського «Людина як предмет виховання. Досвід педагогічної антропології», у якій сформульована концепція педагогічної антропології, що вплинула на подальший розвиток педагогічної науки [61].

Можна стверджувати, що особистісний підхід є протилежним до системного підходу та його різновидам – компетентісному, технологічному, інформаційному тощо. Ця протилежність полягає у тому, що одними педагогами освіта представляється як єдине ціле, як система, що підкоряється певним правилам, впливам, і якою можна керувати з гарантованим результатом (див. вище), а іншими педагогами на чолі освіти ставиться учень як унікальне явище, самостійна цінність, а не засіб для досягнення своїх цілей. Так, наприклад, не приймали ідею технологізації освіти, а отже й системне сприйняття освітніх процесів, представники «педагогіки творчості» (Гансберг, Лінде, Шаррельманн), прихильники вільного виховання (Л. Толстой, К. Вентцель, І. Горбунов-Посадов та ін.), бо вважали неприпустимим вплив на унікальну особистість дитини за допомогою задалегідь певної технології.

Особистісно зорієнтований підхід у різних педагогічних дослідженнях спрямований на різні компоненти навчально-виховного процесу. Так, наприклад, дослідники педагогічної творчості (зокрема, прихильники креативного підходу до педагогічних досліджень), спираючись на праці В. Сухомлинського, Л. Виготського, П. Гальперіна, Д. Ельконіна, визначають її як особистісно зорієнтовану взаємодію суб'єктів навчально-виховного процесу, зумовлену специфікою психолого-педагогічних взаємовідносин між ними [209]. Отже, у цьому випадку, особистісно-зорієнтований підхід спрямований на процесуальний компонент навчально-виховного процесу.

Педагогічні дослідження, що спираються на практико-орієнтований підхід, розглядаючи знання з позиції його застосовності, спрямовані не тільки на процесуальний компонент навчально-виховного процесу, але й на

удосконалення наявних знань у тих, хто навчається, завдяки практичній діяльності [14]. У професійній педагогіці практико-орієнтований підхід застосовується у дослідженнях ролі і місця педагогічної практики під час підготовки майбутніх учителів (І. Пальшкова) [411].

Не знижуючи методологічну цінність практико-орієнтованого підходу та основних його положень щодо необхідності підсилення практичної підготовки майбутніх учителів, зокрема, під час педагогічної практики, маємо висловити деякі зауваження. Орієнтування лише на практико-орієнтований підхід до професійної підготовки може призвести до такого педагогічного явища, як зниження у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін рівня вмотивованості до вивчення інших дисциплін з циклу гуманітарної, соціально-економічної, природничо-наукової підготовки тощо, тобто тих дисциплін, що не відносяться до циклу професійної, практичної (професійно-орієнтованої) підготовки, до розподілу дисциплін, як вважають студенти, на «потрібні» та «непотрібні». Таке ставлення до навчання може призвести до негативних наслідків, особливо у випадку підготовки майбутніх учителів профільної школи, оскільки успішність здійснення професійних функцій у профільній школі залежить від рівня ерудованості учителя, наявності широкого кола знань з різних дисциплін.

На компоненти навчально-виховного процесу «рефлексія» і «досконалість» спрямований акмеологічний підхід, за яким в основі підготовки лежить підсилення професійної мотивації, стимулювання творчого потенціалу, виявлення і плідне використання особистісних ресурсів для досягнення успіхів у професійній діяльності педагога [504]. На нашу думку, цей підхід цілком виправданий у педагогічних дослідженнях системи післядипломної освіти, оскільки професійна підготовка майбутніх учителів скоріше закладає фундамент для послідуєчого розвитку та удосконалення їхніх професійних якостей.

Розглянемо детальніше можливість обрання компетентнісного і/чи технологічного підходів як основних методологічних підходів до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи.

## **2.2. Компетентнісний і технолого-орієнтований підходи до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи**

**Компетентнісний підхід до підготовки майбутніх учителів.** Проблеми тлумачення понять «компетентність», «компетенція» і похідного від них поняття «компетентний фахівець», питання щодо класифікацій компетентності та компетенцій висвітлювалися у працях В. Байденко, Н. Бібік, А. Богущ, В. Краєвського, Н. Морзе, О. Пометун, О. Савченко, О. Спіріна, А. Хуторського, Т. Шамовой та багатьма іншими [30, 50–52, 263, 346, 436, 545–546, 585, 589]. Проблеми впровадження компетентнісного підходу у навчально-виховний процес досліджувалися І. Бехом, Н. Бібік, І. Галяміною, О. Глузманом, І. Зимньою, Н. Лизь, В. Мендерецьким, Л. Пуховською, Н. Селезньовою, О. Спірним, М. Степко, Ю. Сухарніковим, А. Хуторським та багатьма іншими [45–46, 106, 182, 311, 336, 467, 500, 545, 550, 557, 584]. На засадах компетентнісного підходу досліджувалась і підготовка майбутніх учителів фізики і математики профільної школи (І. Акуленко, М. Пайкуш) [11, 410]. Результатами цих досліджень стали методологічний аналіз компетентнісного підходу, визначення його теоретичних основ, поняттєвого апарату, розроблення класифікації професійних компетенцій та компетентностей, зокрема учителів фізико-математичних дисциплін.

Висновком цих досліджень є те, що компетентність – це особистісна якість, яка розкриває міру включення до активної дії, здатність ефективно розв’язувати проблемну життєву ситуацію, мобілізувати при цьому знання, досвід, цінність, уміння. Учені вважають, що сьогодні педагогічний

навчальний заклад повинен готувати компетентного спеціаліста, здатного продуктивно вирішувати навчальні і виховні завдання, спрямовані на формування особистості іншої людини. Саме компетентність розкриває ступінь включення людини до активної дії, здатність ефективно розв'язувати проблемну життєву ситуацію, мобілізувати при цьому знання, досвід, цінність, уміння [175, С. 103].

У Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» (№ 1392 від 23 листопада 2011 р.) визначено, що *компетентність* – це набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці [444]. Компетенція, у свою чергу, – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини. Визначаються також окремі поняття: загальнокультурна, здоров'язбережувальна, інформаційно-комунікаційна, ключова, комунікативна, міжпредметна естетична, предметна (галузева), предметна мистецька компетенції.

Компетентністний підхід у професійній освіті не є принципово новим, оскільки професійна освіта на основі системно-діяльнісного підходу намагалась орієнтуватися на формування практичних навичок, засвоєння умінь, способів діяльності, тобто носити прикладний характер (М. Скаткін, І. Лернер, В. Краєвський, Г. Щедровицький, В. Давидов та ін.).

На думку О. Новікова, поняття «компетенції» є синонімом поняття «вміння». Порівнюючи визначення вмінь, яке наведене у теорії формування вмінь (Є. Мілерян), і визначення компетенції, наприклад, у роботах Л. Мітіної, дійсно можна відзначити тотожність змісту цих понять. Проте, підкреслюється й відмінність між ними: у компетенції включена мотиваційна складова, тобто компетенції відрізняються від умінь мотивами [343, С. 66]. Так, наприклад, за А. Хуторським, освітня компетенція – це вимога до освітньої підготовки, що виражається сукупністю взаємопов'язаних

змістових орієнтацій, знань, вмінь, навичок і досвіду діяльності учня по відношенню до певного кола об'єктів реальної діяльності, що необхідні для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності. Володіння учнем відповідною компетенцією, включаючи його власне ставлення до неї та предмета діяльності, і є компетентністю [585].

У подальших міркуваннях О. Новіков доходить висновку, що включення у компетенції мотивів призведе при компетентнісному підході до включення мотивів в освітні стандарти, навчальні програми, що означає наступне: мотиви студентів, повинні бути однаковими й будуть програмуватися у змісті освіти. Тому, виключивши мотиваційний аспект, компетентнісний підхід можна назвати «вміннєвим», що означає перехід від «знаннєвої» парадигми освіти до «діяльнісної» [363].

Проте, автори компетентнісного підходу наполягають, що саме поняття «професійна компетентність», на відміну від поняття «кваліфікація», що було в основі системно-діяльнісного підходу, включає більш широкі вимоги до обов'язкового розв'язання професійних питань і задач, які спираються на базову кваліфікацію спеціаліста, оскільки такий підхід передбачає не засвоєння окремих знань та вмінь, а оволодіння ними у комплексі. У зв'язку з цим інакше визначається система методів навчання: у основі їх відбору і конструювання лежить структура відповідних компетенцій як складових частин професійної компетентності, критеріїв або вимог, набуття яких складає процес формування компетентного спеціаліста.

Визначення таких компетенцій, їх класифікація дозволяє, на думку авторів, створити певні професійні стандарти, у яких перелічені відповідні компетенції, якими має володіти спеціаліст, щоб вважатися компетентним. Так, наприклад, у матеріалі ПТО ЮНЕСКО «Elementary ICT Curriculum for Teacher Training» вказані вимоги до компетентності вчителя, тобто експертами ПТО ЮНЕСКО розроблений перелік відповідних компетенцій, якими повинен володіти вчитель і які повинні відбиватись у програмах підготовки майбутніх учителів [614].

У зв'язку з цим, саме на основі компетентнісного підходу пропонується створення стандартів вищої освіти нового покоління (В. Байденко, Н. Селезньова). Так, наприклад, у вищій професійній освіті пропонується створення стандартів компетентнісної моделі з використанням кредитної системи, так званий стандарт компетентнісно-кредитного формату, що повинен відокремити результати навчання на рівнях бакалавра / спеціаліста / магістра з боку робочого навантаження, рівня, результатів навчання, компетенцій і профілю [30, 500].

На початку першого періоду нашого дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі ми також звернулися до компетентнісного підходу. Так, підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розглядалася нами з позицій становлення їхньої професійної компетентності з набуттям професійного досвіду за умов формування таких компетенцій:

- 1) загально-професійних:
  - наявність педагогічних здібностей і якостей;
  - володіння педагогічною технікою засобів і прийомів організації та оптимізації навчально-виховного процесу;
  - навички керування колективною та самостійною діяльністю учнів, зокрема у позаурочний час;
- 2) предметно-орієнтованих:
  - глибокі знання загального і шкільного курсу фізики, вищої математики, шкільного курсу математики, педагогіки, психології, філософії;
  - вільне володіння математичним апаратом;
  - знання основних закономірностей і принципів, методів дидактики фізики і математики (зокрема, методів викладання і навчання, методів і способів розв'язання задач з фізики і математики);

- знання змісту і методики проведення шкільного фізичного експерименту;

3) професійно-практичних:

- володіння педагогічними технологіями;
- уміння розв'язувати задачі з фізики і математики різних рівнів складності;
- технічні і методичні вміння організації і проведення фізичного експерименту, наявність трудових навичок;
- технічні та методичні уміння застосування ТЗН та МЗН.

За визначеними компетенціями була побудована професіограма вчителя фізико-математичних дисциплін (див. додаток В).

Враховуючи всі позитивні риси компетентнісного підходу, зручного для стандартизації, уніфікації процесу професійної підготовки будь-яких спеціалістів, зокрема й майбутніх учителів, наші спостереження за навчально-виховним процесом підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін за програмами «Методика навчання шкільного курсу фізики», спеціальних курсів «Міжпредметні зв'язки під час навчання шкільного курсу фізики», що були створені на основі компетентнісного підходу, дозволили висловити такі зауваження.

По-перше, виникли суперечності між метою компетентнісного підходу та способом її досягнення. З одного боку, компетентнісний підхід призначений для того, щоб спеціаліст, який навчався за програмами, що побудовано на компетентнісній основі, був у змозі вирішувати будь-які професійні задачі, діяти у нестандартних ситуаціях, був «мобільним». Водночас підготовка до цього реалізується за допомогою формування у майбутнього спеціаліста визначених стандартних компетенцій. Тоді виникають запитання:

- чи можливо під час професійної підготовки майбутнього вчителя формування такої кількості ключових, базових та спеціальних компетенцій,

яка була б достатньою для розв'язання непередбачуваних професійних проблем;

- чи може вважатися компетентним спеціаліст, якщо протягом підготовки він, внаслідок певних чинників, оволодів не всіма передбачуваними програмою компетенціями.

По-друге, доведено, що компетентність у будь-якій сфері діяльності, особливо у педагогічній професії, набувається з досвідом. Навіть у різних тлумаченнях терміна «професійна компетентність» визначається, що ця здатність особистості базується не тільки на знаннях, уміннях і навичках, але й на досвіді. Оскільки короткотривала педагогічна практика студентів не може вважатися достатнім педагогічним досвідом молодого спеціаліста, казати про набуття і вдосконалення професійного досвіду під час навчання у педагогічному ВНЗ, на наш погляд, зарано.

Досліджуючи компетентнісний підхід до підготовки майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи, дійшли висновку, що попри методологічної, методичної і соціальної обґрунтованості компетентнісного підходу, маємо констатувати, що створення у педагогічних ВНЗ умов для набуття майбутнім учителем певних компетенцій, підготовка за певними стандартними програмами «універсального» учителя зовсім не дає гарантованого результату, що згодом він стане компетентним спеціалістом, оскільки на результат професійного досвіду впливають як особистісні якості учителя, зокрема, його мотивація для професійного самовдосконалення, так і умови праці.

**Технологічний підхід до підготовки майбутніх учителів.** Прийнято вважати, що ідеї технологізації освіти виникли у західній педагогіці ХХ ст. у зв'язку із введенням у навчальний процес технічних засобів навчання і, як результат, виникненням нових інформаційних технологій освіти. Проте, як було показано у дослідженнях педагогічних технологій в історичній ретроспективі (Ф. Фрадкін, Л. Богомолова, О. Рогачова, С. Мезенцева та ін.),



педагогічна технологія виступала предметом дискусій і наукових суперечок протягом багатьох сторіч [421, С. 8–24].

Насамперед думка про те, що кожного вчителя доцільно навчити користуватися педагогічним інструментарієм, була висловлена Я. Коменським. Його ідеї про те, що основу навчання повинно становити «довершений розподіл часу, предметів і методу», були підтримані І. Песталоцци, який уважав своїм найважливішим внеском у педагогіку створення «механізму» освіти, спираючись на який кожний підготовлений учитель може виховати будь-якого учня.

У зарубіжній і вітчизняній педагогіці ХХ століття технологічний підхід розвивався протилежними шляхами. Так, у США у 30-ті роки з появою перших програм аудіовізуального навчання виникли «освітні технології». Вони ґрунтувалися на педотехнічних ідеях прагматичної психології (І. Джеймс, Д. Дьюї, С. Хол та ін.) і «індустріальної» педагогіки (Ф. Тейлор, Ф. Гільберт). Таким чином, педагогічні технології на першому етапі співвідносилися з ідеєю технізації навчального процесу, розглядалися як засіб підвищення якості викладання шляхом підвищення інформаційного рівня навчання при використанні засобів масової комунікації (технічних засобів навчання).

На другому етапі (60–70 рр.), пов'язаним із виникненням програмованого навчання, сформувалася ідея повної керованості навчальним процесом, а саме: вирішення дидактичних проблем можливо через керування навчальним процесом з точно заданими цілями, досягнення яких повинно піддаватися чіткому опису й визначенню [421, С. 25].

У вітчизняній педагогіці у 30-ті роки розробка педагогічних технологій відбувалася спочатку в межах педології, а потім на основі культурно-історичної концепції (Л. Виготський, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн) [104, 290, 484]. У цей період хоч і на різній концептуальній основі виникли педагогічні технології А. Макаренка, В. Сухомлинського, С. Шацького, Н. Попової, В. Сороки-Росинського, які не мали відношення до технічних

засобів навчання, а являли собою педагогічні системи, спрямовані на ефективну організацію й керування навчально-виховною діяльністю учнів, вирішення виховно-освітніх завдань. Внаслідок певних соціально-політичних явищ створені технології, що стали унікальною спадщиною вітчизняної педагогіки того періоду, були піддані різкій критиці і забуті на кілька десятиріч.

Надалі широкий розвиток науки і техніки 70-х років, що торкнувся всіх сфер громадського життя, і зокрема освіти, стало наповнювати дидактику новим змістом. На основі досліджень, присвячених використанню технічних засобів навчання, широко реалізовувалися спеціальні освітні проекти (наприклад, навчальне телебачення), що цілком можна співвіднести до освітніх технологій західного зразка. Проте термін «педагогічні технології» («освітні технології») практично не використовувався. Частково це пов'язане з тим, що технологічність у методології педагогіки прирівнювалася до технократичності, що сприймалося вкрай негативно.

Перші спроби звертання до технологічного підходу за зразком західної педагогіки було розпочато у 90-ті роки Т. Ільїною, М. Клариним, А. Космодем'янською, П. Лернером під час їхнього дослідження закордонного досвіду використання педагогічних технологій [191, 227]. Із цього часу даний напрям у вітчизняній педагогіці одержав широке поширення.

Поняттєвий апарат технологічного підходу, як і компетентісного, про що йшлося вище, остаточно не сформований. Насамперед у вітчизняній педагогіці немає не тільки єдиного визначення поняття педагогічної технології, але й єдності у думках, до якої категорії треба його віднести. Різними дослідниками технологія розглядається як:

- системна сукупність (М. Кларін),
- мистецтво, майстерність, уміння (В. Шепель, В. Беспалько),
- змістовна техніка (В. Беспалько),
- педагогічна система (В. Беспалько, В. Стриковський),

- змістове узагальнення (Г. Селевко),
- сукупність установок (Б. Ліхачов),
- оптимальний спосіб (О. Кушнір),
- процесуальна частина (М. Чошанов),
- модель (В. Монахов),
- алгоритмізація діяльності (Б. Пальчевський, Л. Фрідман).

Водночас ця різноманітність тлумачень поняття педагогічної технології дозволяє класифікувати визначення за методологічними підходами (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Класифікація визначень поняття *педагогічна технологія*

(за методологічним підходом)

<i>Підхід</i>	<i>Визначення</i>	<i>Автори</i>
Процесуальний	Системний спосіб побудови педагогічного процесу у певній послідовності дій, операцій і процедур, що забезпечують досягнення прогнозованого результату, що можна діагностувати	М. Чошанов, В. Монахов, А. Кушнір, Г. Селевко, Б.Пальчевський, О. Новіков
Інструментальний	Сукупність методів, прийомів, засобів навчання й виховання	Б. Ліхачов, Г. Селевко
Особистісний	Компонент педагогічної майстерності: вміння проектувати й здійснювати навчально-виховний процес як систему педагогічних дій	В. Шепель, В. Беспалько
Системний	Цілісний освітній процес; сукупність цілей, змісту, засобів і методів навчання й виховання (педагогічна система)	М. Кларін, М. Селевко

Найбільш повна систематизація різних тлумачень поняття педагогічних технологій представлена у роботах Г. Селевка, який запропонував визначити різні рівні (вертикальна структура) і аспекти

(горизонтальна структура) використання технологій в освітній практиці [499, С. 25–26].

У зарубіжній педагогіці зустрічаються тлумачення педагогічних технологій і у первісному значенні, тобто як максимальне використання технічних (мультимедійних) засобів навчання, і у більш широкому значенні, як цілеспрямоване управління (конструювання, проектування) навчальним процесом.

Загальноприйняте тлумачення педагогічної технології відбито у глосарії термінів із технології освіти: «Педагогічна технологія – це систематичний метод планування, застосування й оцінювання всього процесу навчання й засвоєння знань шляхом обліку людських і технічних ресурсів і взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти» [614, С. 1].

Крім того, у педагогічних дослідженнях розрізняють: педагогічні технології, освітні технології, технології навчання, технології виховання тощо. М. Кларін, порівнюючи різні підходи до тлумачення педагогічних технологій, справедливо помітив, що у вітчизняній педагогіці це поняття співвідноситься із процесами навчання й виховання, на відміну від закордонної, де воно обмежено тільки навчанням [226, С. 27].

Водночас деякі дослідники вважають неправомірним використання термінів «виховні технології», «освітні технології», «педагогічні технології». Так, наприклад, Х. Гадамер заперечує існування технології морального виховання, тому що у протилежному випадку це означало б, що «є знання про те, як людина повинна створювати саму себе» [419]. На думку С. Смірнова, правомірно використовувати лише поняття «технологія навчання», оскільки педагогіка не має можливості створити освітні технології, що охоплюють і виховний аспект [419–420].

Розвиваючи ці ідеї, П. Кабанов указує, що застосувати технологію можна там, де встановлені цілі. Існування педагогічної технології (що включає і виховання – *Прим. авт.*) означало б, що є заздалегідь кінцеві цілі виховання людей. Проте визначення кінцевих цілей навчання й виховання і

відшукування засобів для їхнього досягнення – це завдання не технології, а методології [203].

На наш погляд, будь-який педагогічний процес є цілісним, спрямованим на розвиток і формування особистості в умовах її виховання, і навчання, тому організація педагогічного процесу, зокрема, й з використанням технологій, не може виключати одну із складових тріади «навчання – виховання – розвиток». Отже, будь-яка технологія передбачає усі три компоненти, і термін «педагогічна технологія», хоча і є досить узагальненим, але більш ніж правомірним.

Предметом дискусій у педагогіці стало порівняння понять «педагогічна технологія» і «методика», у зв'язку з чим було сформульовано критерії технологічності:

- концептуальність,
- системність (алгоритмічність),
- керованість,
- ефективність (гарантія результату),
- відтворюваність (тиражируемість),
- оптимальність витрат.

Г. Селевко вказує, що розходження полягає у розстановці акцентів, у переважних компонентах, що складають технології й методики (див. рис. 2.2) [499, С. 29].

На основі таких критеріїв закономірним є висновок, що педагогічні винаходи – приватні методики, що увібрали у себе особливості і особистісні якості їхніх творців, наприклад, Є. Ільїна, В. Шаталова, В. Давидова, є методиками, а не технологіями, оскільки є частково неповторними (отже, невідтворюваними), не масовими (тому без гарантії результату), не економічними за часом (не оптимальними) тощо.

На підставі цього деякими педагогами висловлюються припущення про те, що «час приватних методик минувся, і ніяке узагальнення досвіду



**Рис. 2.2. Ознаки педагогічної технології і методики**

кращих педагогів (якщо взагалі можна казати про узагальнення унікальних явищ) не дає можливості системно й цілеспрямовано будувати ефективне навчання» [120]. «Замість "волі вибору" з безлічі методик наукова, природосообразна педагогіка пропонує усвідомлене проектування оптимальних способів дії для заданих або наявних умов на основі точних знань про людину» [285].

Ми не можемо повною мірою погодитися з подібними думками, оскільки існують педагогічні явища й процеси, які принципово не можуть бути передбачуваними, а тому, не можуть бути повністю спроектованими, однозначно технологізованими, внаслідок множинного розмаїття первісних даних і настанов, що стосуються, наприклад, виховних або розвивальних аспектів освіти (див. вище). З цього приводу висловлюється і О. Новіков, указуючи на те, що казати про гарантований результат у педагогіці можна тільки у деякому наближенні, оскільки «занадто варіативні ситуації, занадто рухливі умови діяльності педагога, занадто великі індивідуальні особливості тих, хто навчаються, щоб говорити про однозначний результат» [363, С. 182].

Отже, технологізація навчально-виховного процесу не обмежується тільки використанням технічних засобів навчання, а насамперед представляє собою *системність* у всіх аспектах освітнього процесу. Так, на думку В. Беспалько, в основі будь-якої педагогічної технології лежить саме системний підхід, відтворюваність і запланована ефективність якої цілком залежати від її системності [42, С. 6].

У технологічному підході до навчання виділяють такі етапи:

- постановка цілей та їхнє максимальне уточнення з орієнтацією на досягнення результатів;
- підготовка навчальних матеріалів і організація всього ходу навчання відповідно до навчальних цілей;
- оцінка поточних результатів;
- корекція навчання, що спрямована на досягнення поставлених цілей;
- підсумкова оцінка результатів [228]

Таким чином, спрощено педагогічне дослідження на основі технологічного підходу представляється як створення конкретних освітніх технологій – «рецептів», докладних інструкцій, рекомендацій, покликаних ефективно вирішувати конкретні педагогічні задачі. Це відноситься до переваг технологічного підходу та навчально-виховного процесу, що побудований на такому підґрунті. Однак, не можна ігнорувати прояви таких педагогічних явищ: орієнтування на навчання репродуктивного типу, тобто своєрідне натаскування, не розробленість мотивації навчальної діяльності, ігнорування особистості того, що навчається. Іншими словами, для відтворюваного навчально-виховного процесу, що побудований виключно на засадах технологічного підходу, кращим учнем є робот, а вчитель – комп'ютер [367].

Підсумовуючи вищезазначене, бачимо, що методологічні підходи до педагогічних досліджень мають розвинену теоретичну базу, багатий арсенал засобів практичного втілення ідей, настанов, концепцій, положень, проте, на практиці виявляються однобічно (або системними, або особистісно-зорієнтованими) спрямованими на окремі компоненти навчально-виховного процесу.

### **Технологічно-орієнтований підхід до підготовки майбутніх учителів.**

У завданнях Національної стратегії розвитку освіти визначено, що вища

педагогічна освіта має розвиватися у напрямку стандартизації на основі компетентнісного і технологічного підходів. Водночас пріоритетними напрямками освіти мають становити демократизація і гуманізація навчально-виховного процесу, його особистісна орієнтація, тобто забезпечення відповідності змісту і якості навчання розвитку особистості. Вочевидь, дослідження навчального процесу підготовки майбутніх учителів до роботи у профільній школі має ґрунтуватися водночас на системних і особистісних методологічних позиціях, тобто розглядатись як цілісна система і як індивідуальний розвиток кожної особистості. У цьому зв'язку, коли основні категорії – ціле чи окреме – перехрещуються і спостерігається методологічний категоріальний «дуалізм», дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи в умовах сучасних тенденцій оновлення системи вищої педагогічної освіти має будуватися на законах діалектичної логіки щодо взаємопроникнення і взаємодії протилежних категорій і позицій.

Побудова педагогічного дослідження на окремому методологічному підході робить його більш стійким (односпрямованим, лінійним), проте, обмежує його своїми категоріями і положеннями та відображає лише одну площину проблеми. У разі побудови на кількох методологічних підґрунтях відбувається розростання методологічної бази, що робить педагогічне дослідження більш гнучким, багатовимірним, проте, без урахування результатів такого взаємопроникнення воно стає менш стійким, оскільки ґрунтується на суперечливості вихідних положень.

Це спонукало нас шукати власний шлях поєднання системного і особистісного підходів, їхніх різновидів та одночасного врахування дії системних та особистісних чинників, що впливають на процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи. До системних чинників відносимо методи навчання, педагогічні технології, умови і засоби навчання; до особистісних чинників – активність, педагогічні здібності та педагогічну спрямованість, умотивованість до професійної



навчальної діяльності, успішність та задоволеність нею, рівень спеціальних знань і загальної ерудиції, здатність до креативних рішень тощо. Взаємодія цих чинників набагато складніша, ніж просто сумарний вплив, бо низький рівень лише одного з них може виявитися інгібітором для інших, нейтралізуючи позитивні вихідні дані та здобутки, та навпаки, високий рівень окремого чинника може стати каталізатором, який прискорить позитивний розвиток інших якостей. Так, наприклад, можна спрогнозувати, що низький рівень умотивованості до навчання та низький рівень професійної спрямованості послаблять результати підготовки студента з достатнім чи високим рівнями спеціальних знань і загальної ерудиції тощо. І навпаки, високий рівень умотивованості до навчання, активність студента у процесі підготовки підсилять середній рівень спеціальних знань та загальної ерудиції.

Отже, під час об'єднання системного (зокрема, технологічного) та особистісного підходу слід враховувати так званий мультиплікативний ефект, який можна пояснити, згадавши явище інтерференції хвиль: взаємодія суттєвих чинників десь набагато підвищує амплітуду, десь суттєво знижує, а одержаний результат не збігається із загальноприйнятим [281].

Обрання концепції мультиплікативної дії у площині функціонування вищої освіти визначило логіку опису відповідного методологічного підходу, названого **технологічно-орієнтованим**, згідно з яким було побудовано методологічну базу дослідження і визначено стратегічні напрями підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за всіма компонентами (змістовий, процесуальний, «рефлексія» і «досконалість»).

Це означило розв'язання таких завдань:

- виявити передумови застосування технологічно-орієнтованого підходу до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи;
- обґрунтувати технологічно-орієнтований підхід, його сутність і

визначити його місце серед інших підходів;

- сформулювати основні положення і визначити принципи технолого-орієнтованого підходу.

**Передумови** застосування технолого-орієнтованого підходу до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи мають різний характер:

1) соціальні: загальні вимоги суспільства до становлення у рамках системи вищої педагогічної освіти вчителів – майстрів своєї справи; вимоги профільної школи до якісного виконання педагогічними кадрами своїх професійних обов'язків; вимоги підвищення успішності підготовки майбутніх учителів (зокрема, фізико-математичних дисциплін) до майбутньої діяльності у профільній школі для реалізації вищезгаданих вимог;

2) теоретичні: широкий здобуток теоретичних досліджень щодо організації та змісту профільної школи; актуальність узагальнення та систематизації теоретичних досліджень окремих аспектів підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін;

3) практичні: актуальність узагальнення практичного досвіду педагогічної діяльності у профільній школі та практики відповідної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

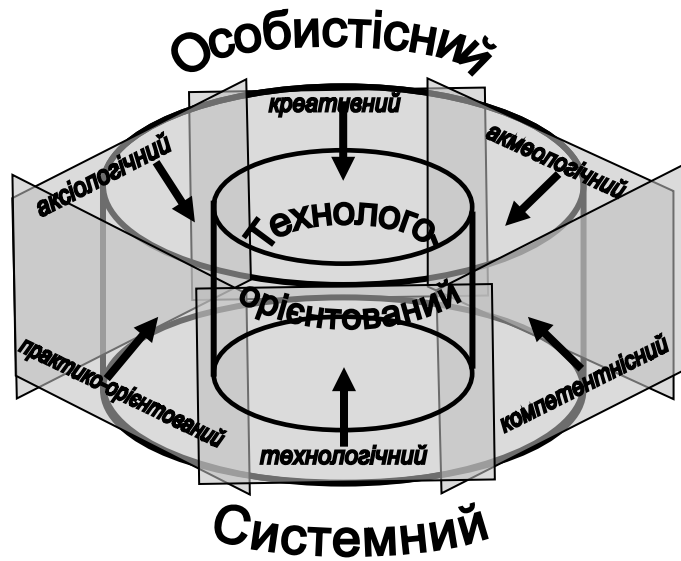
**Місце** технолого-орієнтованого підходу серед інших методологічних підходів нам уявляється таким: акумулюючи<sup>1</sup> і виконуючи компактифікацію<sup>2</sup> вихідних положень та понятійного апарату системного, особистісного підходів, їх різновидів, технолого-орієнтований підхід заповнює внутрішній простір багатогранника, основами якого стають площини системного та особистісного підходів, а бічними гранями - площини їх різновидів (рис. 2.3).

Системна площина технолого-орієнтованого підходу проявляється у тому, що дозволяє представити процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи як педагогічну систему зі

<sup>1</sup> Від слова *акумуляція* – накопичення, скупчення

<sup>2</sup> Термін *компактифікація* є запозиченням з топології; вживається тут у змісті операції, що перетворює простір накопичених понять та положень у компактний

всіма властивими їй зв'язками і на цій основі розробити цілісну схему успішного управління нею.



**Рис. 2.3. Наочне уявлення місця технолого-орієнтованого підходу серед інших методологічних підходів**

Особистісно-зорієнтована площина технолого-орієнтованого підходу проявляється у виявленні та створенні умов для формування особистості майбутнього вчителя профільної школи у напрямку становлення вчителя-майстра своєї справи. Відтак, кожен студент, спираючись на власні, індивідуальні особливості, пройде свій шлях навчання, розвитку і становлення за своєю навчальною траєкторією.

Компетентнісна площина проявляється у визначенні базових, ключових та спеціальних компетенцій, які визначаються стандартом вищої педагогічної освіти, що окреслює напрям, характер та зміст підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи.

Технологічна площина проявляється, по-перше, у використанні педагогічних технологій як засобу навчання під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи; по-друге, у процесі опанування майбутніми вчителями цих технологій, тобто вони стають предметом навчання.

Практико-орієнтована площина відображає діяльнісний підхід до

підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи як до системи, так і до становлення окремої особистості вчителя на основі практичної діяльності. У процесуальному компоненті підготовки це означає організацію різних форм практичної діяльності тих, хто навчається, з метою перетворення їхніх теоретичних знань у практичні навички, досягнення ними необхідного розуміння для формування професійних умінь.

Креативна площина відображає творчий аспект підготовки, а саме: розвинення у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін певних особистісних якостей, зокрема, креативних здібностей та дивергентного мислення, а також формування вмінь творчого пошуку способів розв'язання педагогічних задач щодо викладання цих дисциплін у профільній школі.

Акмеологічна площина визначає рефлексію, корекцію та удосконалення набутих, що одержанні у результаті навчальної діяльності, формування умов щодо самовизначення, саморегуляції, прагнення до вдосконалення майбутніх учителів профільної школи.

Аксіологічна площина відображає систему цінностей, у рамках якої відбуватиметься становлення особистості майбутнього вчителя профільної школи, його інтелектуальний та духовний розвиток, формування загальної і професійної культури, тобто створення умов для підготовки потенціального вчителя-майстра своєї справи.

Розташування компетентнісної, технологічної, практико-орієнтованої, креативної, аксіологічної та акмеологічної площин у бічних гранях цього конструкту не є випадковим: хоча вихідні положення цих підходів належать чи системній, чи особистісно-зорієнтованій площинам, у розвитку межі системних та особистісних уявлень у меті та засобах підготовки достатньо розмиті. Так, наприклад, у компетентнісній площині метою є становлення компетентного фахівця (особистісно-зорієнтована позиція), а засобом – формулювання стандартних компетенцій у системі вищої педагогічної освіти (системна позиція). В аксіологічній, акмеологічній та креативних площинах вихідні позиції є особистісно-зорієнтованими, оскільки мету цих підходів

можна представити як інтелектуальний та духовний розвиток особистості майбутнього вчителя, Водночас засоби досягнення цієї мети реалізуються у системі педагогічної освіти.

Поєднання методологічних підходів у представленому конструкті технолого-орієнтованого підходу має такі переваги. По-перше, технолого-орієнтований підхід завдяки акумулюванню вихідних позицій інших підходів спрямовується на всі компоненти навчально-виховного процесу, а саме: компетентнісна і креативна площини спрямовані на змістовий компонент; технологічна, практико-орієнтована і акмеологічна площини – на процесуальний компонент; практико-орієнтована, акмеологічна і аксіологічна площини – на компоненти «рефлексія» і «досконалість». По-друге, на перетині методологічних площин можна дослідити взаємовплив особистісних та системних чинників, що впливають на загальний процес підготовки майбутніх учителів, виявити мультиплікативні явища.

Компактифікація категорій і вихідних положень системного, особистісного підходів та їхніх різновидів дозволяє визначити семантичне поле технолого-орієнтованого підходу. Відтак, основними **категоріями** технолого-орієнтованого підходу є: особистість, педагогічна система, педагогічна технологія, компетентність, компетенція, педагогічна діяльність, які визначено відповідно до досліджень досвідчених науковців.

Особистість (у педагогіці) – це суб'єкт і об'єкт педагогічного процесу, його головний визначальний чинник, творець і виконавець цілей, завдань, змісту, форм і методів цього процесу [220].

Педагогічна система (за Л. Спірним) - об'єднання людей, які ставлять педагогічні цілі й розв'язують педагогічні завдання; складна динамічна система управління, в якій існують у безперервній взаємодії об'єкти й суб'єкти навчання і виховання, їх засоби [284, С. 451].

Педагогічна технологія (ЮНЕСКО) - це системний метод створення, застосування й визначення всього процесу викладання та засвоєння знань із обліком технічних і людських ресурсів та їхньої взаємодії, що ставить своїм

завданням оптимізацію форм освіти.

Компетентність – це набута у процесі навчання інтегрована здатність того, хто навчається, яка складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Компетенція – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини.

Педагогічна діяльність – це процес активної взаємодії суб'єктів та об'єктів навчально-виховного процесу; це діяльність, що забезпечує відносини, що виникають між людьми під час передачі духовно-практичного досвіду від покоління до покоління, і полягає у науковому виробництві, передачі та розповсюдженні знань, а також вихованні і розвитку тих, хто навчається.

Технологічно-орієнтований підхід базується на **принципах** системного (принципи програмізації, наступності, препації, антиципації, інструменталізму, ідеальності) та особистісного підходів (принципи евристичності, ініціативності, занурення у середовище тощо).

Принцип програмізації передбачає розробку загальної стратегії і детального плану навчального процесу (в цілому та за окремими педагогічними задачами) підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи. Визначення, характеристика й узгодження ключових (опорних) точок цього процесу та окреслення навчальних траєкторій переходу між ними ґрунтується на принципі наступності.

Принцип препації у загальному змісті передбачає підготовку суб'єктів, навчального середовища і матеріально-технічних засобів до діяльності. Цей принцип у межах технологічно-орієнтованого підходу визначає процедуру та зміст теоретичної, практичної, психологічної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у різних умовах профільної школи, а також створення відповідного навчального середовища та матеріально-технічних засобів.

На основі принципу антиципації відбувається навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін прогнозуванню можливих труднощів та результатів педагогічної діяльності у профільній школі.

Принцип інструменталізму визначає обрання та використання педагогічних технологій під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи згідно умов, мети і завдань цієї підготовки. Опанування студентами-майбутніми вчителями цих самих технологій для своєї майбутньої професійної діяльності у профільній школі, перетворення засобів у предмет навчання відбувається на основі принципу трансформації.

У свою чергу, рефлексія, корекція та удосконалення результатів навчальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін визначаються принципом зворотного зв'язку.

На принципі ідеальності (інша назва – принцип економічності) ґрунтуються конкретизація та компактифікація навчального процесу підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін з метою зменшення розумових, матеріальних і часових витрат.

Принцип евристичності визначає створення у процесі підготовки умов для навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін пошуку і відкриттю нових, раціональних засобів діяльності у профільній школі.

На основі принципу ініціативності передбачається запропонування студентам свободи вибору навчальної траєкторії, власного маршруту для реалізації і втілення власних ідей під час розв'язання педагогічних задач і створенні проектів, прояву і розвитку креативних здібностей, дивергентного мислення, інтелектуальної ініціативи, гнучкості, мобільності тощо.

Формування емпатії у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, оволодіння ними педагогічною герменевтикою (методикою взаєморозуміння суб'єктів навчально-виховного процесу) ґрунтується на принципі занурення у середовище.

Отже, під технолого-орієнтованим підходом розуміємо певну сукупність теоретико-методологічних положень і методів пізнання, які реалізуються у змісті теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін з метою становлення у системі вищої педагогічної освіти потенціального вчителя профільної школи - майстра своєї справи. На теоретичному рівні в основу цього підходу покладено мультиплікативну множину системного та особистісного підходів та їх різновидів (компетентнісного, технологічного, креативного, аксіологічного, акмеологічного і практико-орієнтованого). Це відображається в акумулюванні та компактифікації вихідних положень і принципів цих підходів; у виявленні та аналізі результатів взаємодії системних та особистісних психолого-педагогічних чинників, що впливають на успішність підготовки майбутніх учителів профільної школи.

Етимологія назви підходу – «технолого-орієнтований» – зумовлена тим, що відображає: 1) підготовку майбутніх учителів з використання і переорієнтування педагогічних технологій до різних умов і вимог профільної школи; 2) переорієнтування педагогічних технологій із предмета навчання на засіб навчання та навпаки.

### **2.3. Психолого-педагогічні аспекти підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

Основною метою вищої педагогічної освіти у цілому є формування і становлення вчителя – професіонала, вчителя – майстра своєї справи. За визначенням І. Зязюна, педагогічна майстерність – це комплекс властивостей особистості, що забезпечує самоорганізацію високого рівня професійної діяльності на рефлексивній основі. До таких важливих властивостей, так званих елементів педагогічної майстерності, належать гуманістична спрямованість діяльності вчителя, його професійна компетентність, педагогічні здібності і педагогічна техніка [422, С. 30]. У зв'язку з цим,



відокремлюються два загальних вектори професійної підготовки майбутнього вчителя: дидактичний, який відповідає за формування і розвиток професійної компетентності вчителя-інтелектуала, а також, психолого-педагогічний, що відповідає за розвиток особистісних професійно-значущих якостей майбутнього вчителя і спрямований на становлення вчителя-гуманіста.

Дидактичний напрям реформування системи підготовки вчителя будь-якої дисципліни, спрямований на інтелектуальний розвиток майбутніх учителів, торкається змін у змісті, структурі та організації навчального процесу їхньої підготовки до професійної діяльності за новими вимогами, що висуваються до сучасного вчителя профільної школи. Отже, висування нових вимог до професійних обов'язків учителя стає конкретною дидактичною задачею, яка має розв'язуватися завдяки комплексу адекватних дій, наприклад:

- розширення змісту підготовки: визначення додаткових необхідних знань та вмінь (предметних, міждисциплінарних, психолого-педагогічних, методичних) та їх формування у студентів-майбутніх учителях;
- зміна структури: оптимальне для конкретних умов компонування доданих навчальних елементів (радіальне (лінійне), концентричне, ступінчате);
- зміна в організації: введення нових форм і методів проведення навчальних занять (майстер-класи, тренінги, інтеракція навчальних дисциплін тощо).

У зв'язку з цим, І. Ареф'єв пропонує розуміти систему підготовки вчителя до профільного навчання як сукупність взаємопов'язаних компонентів освіти, що має структуру, технологію і управління, реалізація яких забезпечує ефективність навчально-виховного процесу [20].

Водночас дидактичний напрям реформування системи підготовки майбутніх учителів профільної школи, зокрема, фізико-математичних дисциплін, має збігатися за напрямом з розвитком методики навчання цих

дисциплін і відобразити усі основні тенденції останньої. На прикладі оновлення та інноваційного розвитку методики навчання фізики у загальноосвітній школі, О. Іваницьким було виділено такі тенденції:

а) загальною провідною тенденцією є гуманізація, як дидактичний принцип навчання і як один із основних напрямків удосконалення процесу навчання фізики;

б) демократизація навчання фізики шляхом концептуальної переорієнтації навчання на формування особистості, широкого введення технологій профільного і контекстного навчання фізики;

в) множинність і варіативність шляхів реалізації суспільно погоджених цілей загальної середньої фізичної освіти та стандартів фізичної освіти України;

г) комплексна реалізація цілей освіти, виховання та розвитку учнів, побудова технологій навчання на основі таксономій, орієнтованих на діагностичні цілі навчання фізики;

е) інтеграція знань про природу у навчанні фізики, перехід від епізодичного вживання інтегративних уроків до інтегративних технологій навчання фізики;

є) взаємне проникнення різноманітних технологій навчання фізики, поява метатехнологій (узагальнених технологій навчання фізики), що поєднують різні монотехнології та інваріанти навчального процесу;

ж) перехід від широкого запозичення загальних структур дидактичних технологій навчання до наповнення цих технологій змістом, пов'язаним зі специфікою фізики як навчального предмета, бурхливий розвиток технологій комп'ютерного навчання фізики;

з) перехід від поверхового описового подання технологій навчання до методологічного і психолого-педагогічного обґрунтування технологізації навчального процесу з фізики, класифікації і варіативної модернізації наявних технологій навчання фізики [196].

Проте втілення модернізованого змісту, зміни у структурі та організації

підготовки майбутніх учителів є лише необхідними умовами для успішного розв'язання завдань, що поставлені сьогодні перед вищою педагогічною школою. Комплекс вимог до оновлення системи підготовки майбутніх учителів профільної школи є значно ширшим, ніж просте розширення змістової та процесуальної (технологічної) частини професійної підготовки. На наш погляд, про досягнення позитивного результату підготовки майбутнього вчителя профільної школи, про успішність оновлення системи цієї підготовки свідчила б наявність у випускників педагогічних вишів певних інтелектуальних і особистісних професійно-значущих якостей, які б стали основою формування і розвитку у студентів професійного потенціалу. Тому оновлення підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, зокрема, до роботи у профільній школі вбачаємо у створенні педагогічних умов для інтелектуального і особистісного розвитку кожного студента у системі вищої педагогічної освіти.

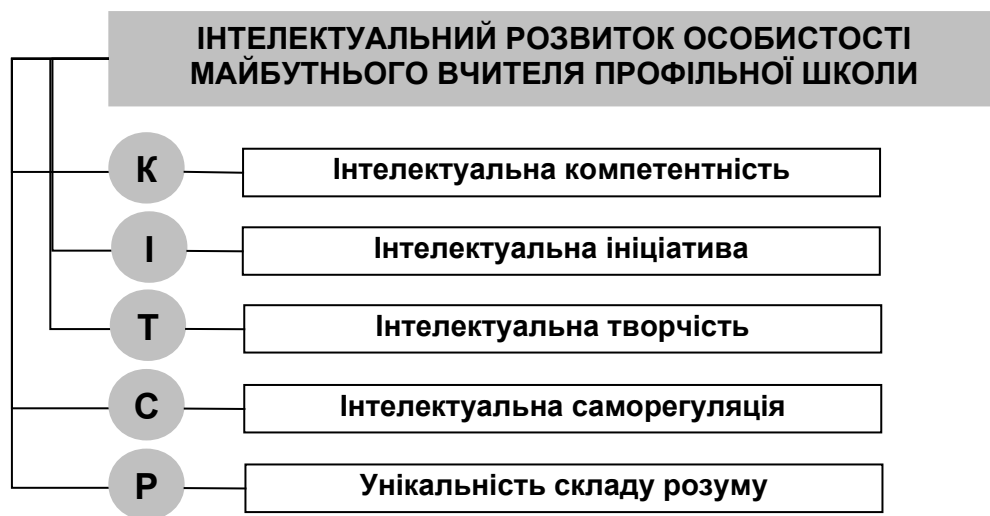
Перейдемо до дослідження показників інтелектуального й особистісного розвитку, які необхідно знати для того, щоб у наступному побудувати систему критеріїв успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

**Інтелектуальний розвиток майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи.** У сучасній педагогічній психології запропонована певна система чинників інтелектуального розвитку особистості, базових інтелектуальних якостей, які характеризують рівень розвитку індивідуальних інтелектуальних можливостей. Зокрема, М. Холодною і Е. Гельфман на прикладі інтелектуального виховання школярів загальноосвітньої школи обґрунтована система характеристик інтелектуальної сфери особистості (КІТСР), у яких «знімаються» особливості індивідуального ментального досвіду дитини, і за наявністю яких по завершенні шкільної освіти можна судити про ступінь її ефективності. До цієї системи КІТСР належать:

- інтелектуальна компетентність (К);

- інтелектуальна ініціатива (І);
- інтелектуальна творчість (Т);
- інтелектуальна саморегуляція (С);
- унікальність складу розуму (Р) [502, С. 206–210].

Розглянемо цю систему показників відповідно до інтелектуального розвитку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін під час підготовки до роботи у профільній школі (рис. 2.4).



**Рис. 2.4. Система показників інтелектуального розвитку майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи відповідно до системи КІТСР (за М. Холодною)**

Інтелектуальна компетентність (К), за М. Холодною – це особливий тип організації знань, який забезпечує можливість прийняття ефективних рішень, у тому числі і в екстремальних умовах. Отже, різниця між фахівцем, що знає, і компетентним фахівцем, на думку ученої, лежить не стільки в об’ємі знань, їх міцності та глибині засвоєння, скільки у площині організації індивідуальних знань та їхньої надійності в якості основи для прийняття ефективних рішень.

Ознаками таких організованих індивідуальних знань, що відрізняють компетентного спеціаліста є:

- артикульованість – елементи знань чітко виділені і взаємозв’язані;

- гнучкість – зміст окремих елементів знання і зв'язки між ними можуть змінюватися під впливом об'єктивних чинників;
- швидкість актуалізації – оперативність і легкодоступність знань;
- можливість застосування знань у різних ситуаціях, у тому числі здібність до переносення знань у нову ситуацію;
- категоріальний характер – визначальна роль того типу знань, які представлені у вигляді загальних принципів, підходів, ідей;
- володіння не тільки декларативним знанням (про те, “що”), але й процедурним (про те, “як”);
- наявність знань про власні знання [582, С. 206–210].

На наш погляд, зазначені показники інтелектуальної компетентності можуть стати в основі розробки системи факторів, які виявляли б риси вчителя-інтелектуала. Більш того, наявність цих інтелектуальних якостей у вчителя фізико-математичних дисциплін набуває особливого значення, оскільки може стати запорукою успішного розв'язання педагогічних задач з навчання цих дисциплін у профільній школі.

Водночас виникає питання щодо виявлення наявності та з'ясування рівню сформованості цих рис інтелектуальної компетентності у студентів-майбутніх учителів. З цього приводу Дж. Равеном підкреслюється, що існує проблема щодо вимірювання та оцінювання складових компетентності, оскільки ніякі загальноприйняті оціночні процедури не дозволяють справедливо судити про найбільш важливі результати педагогічного процесу. [468, С. 20]. Зважаючи на це, пропонується описовий підхід, а саме, спостереження і фіксування, що й було використано нами у подальшому під час педагогічного експерименту.

Інтелектуальна ініціатива (І), за визначенням М. Холодної, – це бажання самостійно відшукувати нову інформацію, висувати ті чи ті ідеї, освоювати інші галузі прикладання творчих здібностей.

Інтелектуальна ініціатива як властивість цілісної особистості, як органічна єдність пізнавальних та мотиваційних чинників та її роль розкрита

у працях Д. Богоявленської [60]. Так, інтелектуальна ініціатива як якісна характеристика інтелектуальної активності відокремлюється від проявів будь-якої ініціативи в інтелектуальній сфері:

- від ініціативи вибору, переваги розумової праці перед іншими видами роботи;
- від прагнення до перевиконання завдання, якщо це самоствердження [468, С. 104].

На наш погляд, відсутність або нерозвиненість інтелектуальної ініціативи поруч з нерозвиненістю інтелектуальної гнучкості у майбутніх учителів, може спричиняти виникнення такого психолого-педагогічного явища, яке ми назвали педагогічною інерцією учителя.

Педагогічна інерція спостерігається у молодих спеціалістів на початку їхньої професійної діяльності, коли вони виконують професійні обов'язки, зокрема, організують навчально-виховний процес, не за новими рекомендаціями, що були надані їм під час навчання у ВНЗ, а на основі власного досвіду навчання у якості учнів. Примітним є те, що означене явище спостерігається навіть за умов прогресивної професійної підготовки майбутніх учителів з опанування інноваційних методів і педагогічних технологій. І тільки з набуттям певного досвіду у практичній роботі молодого вчителя спостерігається відхилення від стандартизованого процесу навчання школярів, створення власних педагогічних ідей і проєктів, потреба в інтелектуальній професійній ініціативі, прагнення до самореалізації. У цей період молодим спеціалістом згадуються знання та вміння, набуті у ВНЗ, проте, вони вже частково є застарілими. За спостереженнями, прояв педагогічної інерції є неминучою фазою практичної діяльності молодого спеціаліста і входить до адаптаційного періоду, тривалість якого залежить, від особистісних якостей учителя і його умотивованості до саморозвитку і самовдосконалення.

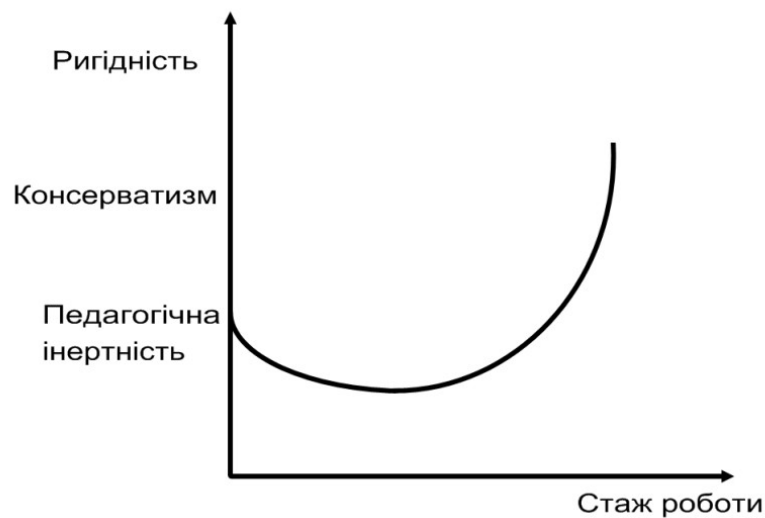
Психолого-педагогічний стан учителя, який виражається у його неготовності до зміни програми дії у відповідності із ситуаційними

потребами, стає властивістю особистості вчителя ми визначили як педагогічну інертність. Педагогічна інертність учителя може гранично перетворитися у ригідність (стереотипність, нездатність до нової діяльності), яка, у свою чергу, протилежна гнучкості, і охоплює когнітивну, емоційну і поведінкову сфери особистості. За концепцією професійного розвитку вчителя (Л. Мітіна), інтелектуальна ригідність (ригідність у когнітивній сфері) відображає порушення здатності приймати іншу зовнішню оцінку, що призводить до труднощів усвідомлення власних психологічних проблем, актуального стану, мотивів і потреб. Емоціональна ригідність знижує можливість гнучкого реагування емоцій, призводить до прояву неадекватних фіксованих емоційних реакцій, що обумовлюють психологічні механізми формування синдрому «емоційного вигорання». Поведінкова ригідність призводить до функціонування доволі обмеженої кількості стереотипів, до неадекватного застосування арсеналу поведінкових стратегій і відмови до їх розширення за рахунок нових. Отже, ригідність поведінки вчителя заважає успішному оволодінню педагогічною діяльністю і стає чинником деструктивної професіоналізації [342, С. 76–79].

Водночас педагогічна інертність необов'язково є виразом ригідності як певного стану і властивості темпераменту і характеру, фіксованої форми поведінки тощо. Педагогічна інерція молодого спеціаліста іноді виступає як захисна реакція на невпевненість у своїх знаннях та вміннях на початку професійної діяльності.

З досвідом роботи у школі у педагога виникає стереотипність мислення, закріплюються захисні психологічні реакції, що призводять до зниження критичності, зростання авторитарності, нездатності прийняти іншу точку зору, ригідності (Л. Мітіна) [342, С. 92–93]. Саме за таких умов у вчителя може сформуватися педагогічна інертність, яка є протилежною до горизонтальної мобільності, яка, у свою чергу, за класифікацією П. Сорокіна, є частиною професійної мобільності, що визначається як зміна індивідом виду роботи у межах одного й того самого кола професії або посад [198].

Отже, прояв педагогічної інертності як властивості особистості педагога взагалі може бути пов'язаний з особливостями темпераменту і характеру, схильності до ригідності. В іншому випадку, педагогічна інерція як явище, може виступати як захист від невпевненості у професійних здатностях (насамперед у молодих спеціалістів на початку їхньої професійної педагогічної діяльності), або з виникненням стереотипності у виконанні професійних функцій (у педагогів зі стажем з набуттям певного досвіду) (рис. 2.5).



**Рис. 2.5. Орієнтовний графік залежності властивостей особистості учителя (педагогічної інертності, консерватизму, ригідності) від стажу роботи**

Педагогічна інертність учителя профільної школи виражається передусім в одноманітності обрання форм, методів і технологій навчання у класах різних профілів. Результати навчання за таких умов є прогнозованими: формалізація знань профілеутворювальних дисциплін, низький рівень обов'язкових знань предметів природничо-математичного циклу учнів класів гуманітарного профілю, який аргументується малою кількістю годин на вивчення цих предметів тощо. Отже, педагогічна інертність учителя призводить у профільній школі до негативних наслідків, оскільки однакові методики викладання для класів різних профілів за умов різної організації навчально-виховного процесу, є не тільки мало



ефективними, але й недопустимими, оскільки будь-яка диференціація вимагає індивідуального підходу.

Підсумовуючи вищесказане, можна дійти висновку, що підготовка майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі має включати використання у навчально-виховному процесі таких методик і педагогічних технологій, які б сприяли розвитку інтелектуальної ініціативи у студентів з метою профілактики і запобігання проявів педагогічної інерції у майбутній професійній діяльності.

Процес створення суб'єктивно нового, заснований на здатності висувати оригінальні ідеї і використовувати нестандартні способи діяльності визначається М. Холодною як інтелектуальна творчість (Т).

Необхідність формування у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін цієї якості зумовлена особливостями функціонування профільної освіти, оскільки навчання школярів за певним профілем вимагає від педагога креативного розв'язання педагогічних завдань щодо реалізації індивідуальних програм школярів, формування в учнів спеціальних знань за обраним профілем, урахування мотивації цього вибору тощо.

Психологічні засади саморегуляції (С) як вміння спонтанно управляти інтелектуальною діяльністю і цілеспрямовано будувати процес самонавчання включають у себе управління пізнавальними процесами (сприйняттям, увагою, уявою, мисленням, пам'яттю, мовою), а також управління поведінкою, емоціями, діями – реакціями на ситуацію, що виникла. Саморегуляція кожного психічного процесу, властивостей і станів педагога пов'язана з волею, внутрішньою мовою і професійною рефлексією [195].

Рефлексія – це таке осмислення людиною своїх дій, таким роздумом про них, у ході здійснення якого людина віддає собі повний і ясний звіт про те, що і як вона робить, тобто усвідомлює ті схеми і правила, згідно з якими вона діє. Сенс рефлексії як особливої пізнавальної дії полягає в уточненні людиною своїх знань, у з'ясуванні нею підстав своїх знань, у з'ясуванні того,

як вироблялися ті або інші знання та уявлення. Професійна рефлексія – це осмислення фахівцем того, що для успішної діяльності йому потрібно набувати нових знань і рухатися вперед, обираючи оптимальні шляхи [437, С. 100–104].

Універсальним механізмом процесу саморегуляції педагогів є професійна рефлексія [428]. Саме тому, ми вважаємо, що під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі певні види навчальної діяльності мають бути спрямовані на формування і розвиток у студентів професійної рефлексії.

Останнім показником інтелектуального розвитку особистості у вищезазначеній системі КІТСП є унікальність складу розуму (Р) як індивідуально-своєрідні засоби інтелектуального відношення до того, що проявляється у індивідуальних пізнавальних стилях, сформованості індивідуальних інтелектуальних переваг, наявності індивідуалізованих форм компенсації слабких сторін власного інтелекту тощо.

**Особистісний розвиток майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи.** Як зазначалося, українська освітня галузь розвивається в напрямку гуманізації освіти, внаслідок чого реформування середньої загальноосвітньої школи, зокрема розробка нових державних стандартів базової середньої освіти і Концепції профільного навчання, ґрунтується на засадах гуманістичного підходу. За цим підходом відбуваються зміни пріоритетів у навчанні, вихованні і розвитку дитини: інформаційна функція стала допоміжною, розглядається крізь призму розвитку особистості дитини, її індивідуальності. У зв'язку з цим, підготовка вчителя профільної школи, ґрунтуючись на засадах особистісно-зорієнтованого підходу, дозволяє переходити в іншу площину – у психолого-педагогічному напрямі, спрямованому на особистісний розвиток кожного майбутнього вчителя.

З позиції становлення майбутнього вчителя-гуманіста профільної школи, його особистісного розвитку, ми застосували генетико-моделювальні методи І. Беха [44], які було трансформовано таким чином.

Інваріант 1 – формування у студентів здатності й бажання усвідомлювати себе як особистість вчителя. Цей інваріант спрямований на формування і розвиток у майбутнього вчителя позитивної мотивації до майбутньої професійної діяльності, формування прагнення опанувати весь комплекс професійних знань, умінь та навичок, що необхідні для вчителя – майстра своєї справи.

Інваріант 2 – культивування у майбутнього фахівця усвідомлення цінності іншої людини. Інваріант спрямований на розгляд майбутнім учителем своєї професійної діяльності крізь призму існування і розвитку учнів як основних суб'єктів навчання; на розвиток турботим передусім про дитину, її внутрішній світ, фізичне і психологічне здоров'я, намагання допомогти учням профільної школи проявити себе, визначитися зі своїми схильностями, розкрити їх потенційні можливості, використати сильні сторони тощо.

Інваріант 3 – формування у майбутнього педагога ”хорошого іншого“ (учня, що обрав профіль навчання, друга, який поділяє професійні прагнення тощо).

Інваріант 4 – використання ”ефекту генерації“ у виховному процесі (внутрішній процес самоаналізу майбутнім учителем знань-суджень щодо власного професійного розвитку, бажанням ствердитися у своїй професії).

Інваріант 5 – використання у виховному процесі ”ефекту присутності“ (безумовне прийняття дитини, педагогічна підтримка її розвитку; вплив викладача своєю присутністю як зразка культури і професійних надбань).

Інваріант 6 – культивування у студента досвіду свободи самому вирішувати різні проблеми (формування активної та відповідальної позиції щодо майбутньої професійної діяльності у профільній школі, надбання

власного досвіду відповідальних вчинків й особистісних рішень під час педагогічної практики).

Інваріант 7 – культивування виховного впливу внаслідок використання таких категорій, як совість, любов до інших, піклування про них, рівень усвідомлення свого "Я" (культивується виховання, яке ґрунтується на поважному ставленні до вибору дитини щодо її освітньої траєкторії).

За дослідженнями Р. Бернса, К. Роджерса та ін., гуманістичну парадигму виховання дитини спроможний втілити у життя лише вчитель з позитивною Я-концепцією. Отже, система професійної педагогічної підготовки має розвиватись у напрямку формування у майбутніх учителів позитивної Я-концепції, а також певних професійно-психологічних якостей, рефлексивно-перцептивних умінь і навичок, комплекс яких забезпечує можливість адекватного сприймання і розуміння психології дитини, а також об'єктивного оцінювання власних індивідуально-психологічних особливостей [282, С. 37].

Крім того, у психологічних дослідженнях (П. Гальперін, Є. Ільїн, А. Маркова, А. Реан, В. Якунін та ін.) встановлено, що забезпечення успішного оволодіння знаннями та вміннями можливе лише за наявності у студентів позитивної мотивації до навчання. При цьому виявлено, що висока позитивна мотивація може відігравати роль компенсаторного чинника за умови недостатньо високого рівня розвитку спеціальних здібностей. Більш того, чинник мотивації для успішного навчання виявляється сильнішим, ніж чинник інтелекту [190, С. 264–268; 279].

У дослідженнях З. Курлянд, присвячених питанням становлення позитивної Я-концепції майбутнього вчителя, було з'ясовано і експериментально доведено зв'язок між позитивною мотивацією (мотивом на досягнення успіху), позитивною Я-концепцією та професійною усталеністю вчителя [282].

У сучасній педагогічній науці з питань професійного самовизначення майбутніх учителів, професійної мотивації до педагогічної діяльності, є

певні напрацювання у напрямках моніторингу мотивів навчальної діяльності студентів, з'ясування причин низького рівня вмотивованості та зв'язків цих явищ з внутрішніми та зовнішніми чинниками, а також системи корекції цих мотивів у напрямку розвитку позитивної мотивації (З. Курлянд, А. Маркова, А. Реан, Б. Федоришин та ін.).

У дослідженнях, що присвячені вивченню мотивації педагогічної діяльності, різні автори відзначають різноманіття мотивів обрання професії вчителя, і навіть таких, які зовсім не відповідають учительській діяльності. Багаточисельні опитування студентів педагогічних вищих навчальних закладів виявляють, що лише від 30 до 45 % вступників у педагогічні ВНЗ позитивно ставляться до професії вчителя. Близько 40 % вступають до педагогічних ВНЗ лише з причини позитивного ставлення до певної навчальної дисципліни («предметні мотиви»), не маючи, разом з тим, інтересу до вчительської праці. У 13 – 22 % студентів мотиви вступу до ВНЗ взагалі не відносяться ні до діяльності вчителя, ні до профільюючої дисципліни (престиж вищої освіти, близькість розташування ВНЗ до місця мешкання, бажання догодити батькам тощо). За даними В. Ольшанського, лише чверть випускників педагогічних ВНЗ вважають учительську працю своїм покликанням [190, С. 279].

Аналогічні дослідження проводилися серед студентів інституту фізики і математики Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського протягом 2006–2010 рр. [13].

Серед основних причин, які вплинули на вибір педагогічної діяльності, студенти виявилися такими: 1) бажання батьків; 2) зацікавлення математикою (фізикою, інформатикою) зі школи; 3) вплив учителя; 4) дотримання родинної традиції. Результати підтверджувалися протягом декількох років, тобто можна дійти висновку про достатньо стійку тенденцію. Серед чинників, що впливають на невисоку вмотивованість вступників до педагогічних ВНЗ, є соціальні (низький рівень заробітної плати, невисокий рівень престижності професії вчителя тощо), а також,

психологічні труднощі (боязнь працювати з дітьми, боязнь високого рівня відповідальності тощо). Одержані результати дослідження щодо мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи профільній школі підтвердили спостереження викладачів вищих педагогічних закладів, про що було сказано вище. Це означає, що підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі має розпочинатися з виявлення їх мотивації до навчання, майбутньої професійної діяльності у школі, зокрема, у профільній школі, містити корекційні заходи, актуалізувати і розвивати позитивну мотивацію.

Отже, актуалізація позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі є необхідною умовою їх інтелектуального й особистісного розвитку, тому вважаємо її педагогічною умовою успішності цієї підготовки. (рис. 2.6).



**Рис. 2.6. Психолого-педагогічні засади підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи**

Корелюючи з мотивацією на досягнення успіху, інтелектуальні якості можуть сприяти, навіть виступати своєрідним пусковим механізмом розвитку професійно-значущих якостей вчителя-інтелектуала. Аналогічно, корелюючи з мотивацією на досягнення успіху, особистісні якості можуть сприяти розвитку професійно-значущих якостей вчителя-гуманіста.

У вчителя профільної школи-майстра своєї справи органічно поєднуються усі якості учителя-інтелектуала і учителя-гуманіста, оскільки його діяльності, за критеріями педагогічної майстерності (І. Зязюн), притаманні:

- доцільність (за спрямованістю),
- продуктивність (за результатами),
- діалогічність (за характером стосунків з учнями),
- оптимальність у виборі засобів, творчість (за змістом діяльності) [186].

Інакше кажучи, у вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи- майстра своєї справи яскраво проявляється професійна креативність, яку, відповідно до визначення креативності у психологічних дослідженнях [197], розуміємо як комплекс інтелектуальних й особистісних якостей, які сприяють самостійному висуненню проблем, генеруванню оригінальних ідей, нестандартному їх вирішенню щодо навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі. Тому підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі має спрямовуватися не тільки на інтелектуальний й особистісний розвиток, але й на формування професійної креативності.

Отже, у такій системі «позитивна мотивація – інтелектуальний розвиток – особистісний розвиток - креативний розвиток», позитивна мотивація майбутніх учителів до навчальної і професійної діяльності виступає фундаментом, запорукою успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, а, інтелектуальний, особистісний і креативний розвиток розглядаються як її напрями.

#### **2.4. Організаційні орієнтири підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

Суттєві зміни, що відбулись у системі середньої загальноосвітньої школи, спричинили декларування низки вимог до вчителів і системи підготовки вчительських кадрів, як основних суб'єктів реалізації цих змін. У зв'язку з цим, у Національній стратегії розвитку освіти були визначені основні перспективні завдання, спрямовані, зокрема, у системі вищої освіти на прийняття Верховною Радою України Закону України «Про вищу освіту (нова редакція)», розроблення стандартів вищої освіти; окрема стаття стратегії присвячена посиленню кадрового потенціалу системи освіти завдяки удосконаленню системи педагогічної та післядипломної освіти педагогічних та науково-педагогічних працівників. [357; С. 14–15, 25–26].

З цього приводу у Концепції профільного навчання у старшій школі зазначалося, що вирішальною умовою реалізації концепції є комплексне розв'язання питань, пов'язаних, зокрема, з кадровим забезпеченням профільної школи, оскільки нові цілі шкільної освіти зумовлюють необхідність подальшої модернізації вищої педагогічної освіти і системи підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Це вимагало від системи вищої педагогічної освіти: передбачити підготовку педагогічних кадрів з урахуванням потреб профільної школи; внести відповідні зміни у державний стандарт вищої педагогічної освіти для спеціалістів та магістрів; планувати необхідну спеціалізацію студентів і магістерські програми з профільного навчання старшокласників; забезпечити одержання вищої педагогічної освіти за кількома освітніми галузями, передбаченими державним стандартом загальноосвітньої школи [446].

Як відомо, зміст педагогічної освіти складається з фундаментальної, психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної, практичної і соціально-гуманітарної підготовок педагогічних працівників. Зокрема, методична підготовка майбутніх учителів є наскрізною і здійснюється протягом усього періоду навчання, а саме, під час навчання дисциплін «Введення у спеціальність», «Педагогіка», «Методика виховної роботи», «Методика навчання шкільного курсу дисципліни» тощо, забезпечується



вивченням психолого-педагогічних дисциплін, проходженням навчальних і виробничих педагогічних практик. Простежуючи розвиток дидактики фізики і математики у різні історичні періоди, можна дійти до висновків щодо особливостей відповідної підготовки вчителів фізико-математичних дисциплін, а також співвіднести розвиток системи середньої фізико-математичної освіти і відповідної підготовки вчительських кадрів.

Різні аспекти історії дидактики фізики в Україні вивчалися П. Атаманчуком, О. Бугайовим, А. Волошиною, М. Головком, С. Гончаренком, Є. Коршаком, А. Павленком, В. Савченком, О. Сергєєвим, Н. Сосницькою, О. Школою, М. Шутом та ін. [111, 408, 482, 503, 537, 601, 604]. Найбільш вагомим внеском стало дослідження О. Сергєєва у 1984 році, який першим запропонував побудувати цілісну періодизацію вітчизняної методики навчання фізики як наукової галузі знань [503]:

1. Зародження методики викладання фізики у перших російських підручниках фізики та процесу навчання за цими підручниками (перша половина XVIII ст. – 60-ті роки XIX ст.).

2. Становлення методики викладання фізики у середній школі як наукової дисципліни (60-ті – кінець 90-х років XIX ст.).

3. Наукова революція кінця XIX – початку XX століття і тенденції розвитку російської методики викладання фізики у середній школі (кінець 90-х років XIX ст. – 20-ті роки XX ст.).

4. Становлення і розвиток радянської методики фізики у перші повоєнні роки і роки педагогічних шукань (20-ті роки XX ст.).

5. Генеза та еволюція радянської методики викладання фізики на основі використання і розвитку прогресивної вітчизняної методичної думки (30-ті – кінець 50-х років XX ст.).

6. Основні досягнення і тенденції розвитку вітчизняної методики навчання фізики у середній школі в умовах науково-технічної революції (кінець 50-х – кінець 80-х років XX ст.).

У роки незалежної України ця система критеріїв була уточнена А. Павленком (1997 р., 2005 р.) у зв'язку зі знайденими історичними фактами (збільшення терміну першого періоду – виникнення методики фізики) [408]. У дисертаційному дослідженні А. Волошиної (2001 р.) на основі періодизації О. Сергєєва простежується історія становлення і розвитку технології розв'язання фізичних задач [503]. У дослідженні О. Школи уточнено принципи–критерії періодизації, за якими пропонується така побудова основних періодів, що дозволяє чітко виявити прогресивні тенденції та досягнення вітчизняної методики навчання фізики як наукової дисципліни [601].

У дослідженнях історії шкільної математичної освіти і дидактики математики І. Адрінова, Т. Кісельової, Ю. Колягіна, Г. Кондратьєвої, О. Саввіної, З. Слєпкань, Р. Черкасова та ін. також представлено різні варіанти періодизацій, в основі яких лежать різні критерії, як-то, державно-політичні інтереси, або реформи Міністерства освіти, або розвиток окремих розділів математики [222, 242, 523].

На основі періодизації становлення дидактики фізики О. Школи і спираючись на дослідження З. Слєпкань, періодизацію Р. Черкасова і Т. Полякової, можна виділити такі періоди розвитку дидактики фізики і математики.

Дореволюційна епоха:

1. Виникнення експериментального природознавства і вивчення елементів фізики у перших вітчизняних навчальних закладах; зародження математичної освіти та методики її навчання, поява перших підручників, утворення світських шкіл (XVIII ст. – XVIII ст.).

2. Зародження методики навчання фізики у перших підручниках фізики і у процесі навчання за ними; становлення методики навчання математики у середній школі як наукової дисципліни (перша половина XIX ст. – 60-ті роки XIX ст.).

3. Становлення методики навчання фізики у середній школі як наукової дисципліни (60-ті – кінець 90-х років XIX ст.).

4. Наукова революція кінця XIX – початку XX ст. і тенденції розвитку вітчизняної методики фізики у середній школі; реформація класичної системи шкільної математичної освіти (кінець 90-х років XIX ст. – жовтень 1917 р.).

Радянська епоха:

5. Становлення та розвиток методики навчання фізики та методики навчання математики у повоєнні роки та роки педагогічних пошуків (20-ті роки XX ст.).

6. Генезис та еволюція радянської методики навчання фізики і математики на основі використання і розвитку прогресивної вітчизняної методичної думки; період удосконалення загальноосвітньої трудової політехнічної школи (30-ті – кінець 50-х років XX ст.).

7. Основні досягнення і тенденції розвитку вітчизняної методики навчання фізики у середній школі в умовах науково-технічної революції; реформація шкільної математичної освіти та її призупинення (кінець 50-х – кінець 80-х років XX ст.).

Пострадянська епоха:

8. Перехід до гуманістичної освітньої парадигми та інноваційні процеси у дидактиці фізики; пошуки оптимального об'єму і конструкції шкільного курсу математики в умовах фуркації старшої ланки школи на рівні А і В (початок 90-х років XX ст. і по теперішній час).

Як бачимо з наведеної періодизації, основні досягнення і тенденції розвитку вітчизняної методичної думки з фізики і математики відбулися у період 50–80-х років XX сторіччя, що зумовлюється проведенням у 1958 році реформи освіти (Закон «Про зміцнення зв'язку школи з життям та про подальший розвиток системи народної освіти у СРСР» від 24.12.1958 р.). У цей час методика фізики і математики розв'язувала важливіші проблеми щодо розробки нового змісту шкільних курсів фізики і математики, нових

навчальних посібників та підручників для середньої школи, удосконалення уроків і методів навчання з метою активізації пізнавальної діяльності учнів, розробка і впровадження ТЗН, удосконалення системи шкільного фізичного експерименту тощо.

Проведена у той час реформа стала поштовхом до зміцнення взаємодії загальноосвітньої школи та вищого педагогічного навчального закладу, а прийняття серії відповідних законів та постанов забезпечило нормативно-правове урегулювання цієї взаємодії. У цей період у Радянському Союзі і, зокрема, в УРСР надавалася значна увага розв'язанню проблеми дефіциту кваліфікованих учительських кадрів. До цієї реформи, тобто у період з 1935 по 1958 рр., підготовка вчителів була вузькоспеціалізованою, отже, основне місце у навчальних планах педагогічних ВНЗ займали спеціальні дисципліни. Після проведеної реформи підготовка вчителів стала широкопрофільною з двох–трьох споріднених спеціальностей (наприклад, математики і фізики).

Диференціація освіти у середині 60-х років ХХ ст. спричинила прийняття Постанови «Про заходи з подальшого покращення роботи середньої загальноосвітньої школи (№ 874 від 10.11.1966 р.), згідно з якою вказувалося на необхідність прискорення роботи педагогічних науково-дослідних закладів у зв'язку з недостатністю вивчення розробки теоретичної та методичної проблеми педагогіки. Одним з основних напрямків подальшого вдосконалення роботи середньої загальноосвітньої школи стало відкриття шкіл та класів з поглибленим теоретичним і практичним вивченням 10–11 класів з математики, фізики, хімії, біології тощо [80].

Одним із вагомих результатів широкомасштабної дії у напрямках удосконалення систем фізичної освіти у середніх загальноосвітніх закладах і підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін стала розробка нової програми дисципліни «Методика викладання фізики» (1979 р.). Як зазначено в пояснювальній записці до програми, «відмінною рисою сучасної (на той рік. – *Прим. авт.*) методики викладання фізики ... є швидке проникнення у неї нових ідей дидактики і психології навчання» [458,

С. 41–61]. Так, у програмі надається рекомендація щодо ознайомлення студентів не тільки з методикою викладання фізики у середній школі, але й з методикою проведення факультативних занять із фізики, з особливостями методики викладання фізики у школах робочої молоді та у професійно-технічних училищах. Примітним є те, що у програмі використана назва «школа робочої молоді», оскільки з 1958 року такий тип навчального закладу був перейменований у вечірню (змінну) середню загальноосвітню школу [600]. У зв'язку з цим, передбачалося навчання таких питань у розділі «Деякі загальні питання, що пов'язані з викладанням фізики у різних навчальних закладах» (лекції – 4 год, семінари – 2 год):

- Факультативні заняття та їх значення. Короткий аналіз їхнього змісту. Методика проведення факультативних занять.

- Особливості роботи у школах і класах з поглибленим вивчення фізики.

- Структура і зміст курсу фізики у школах робочої молоді. Особливості організації занять і методики викладання фізики у школах робочої молоді.

- Структура і зміст курсу фізики у ПТУ. Особливості методики викладання фізики у ПТУ.

- Види і організація позакласної роботи учнів з фізики. Фізичні і технічні кружки, шкільні олімпіади, вечори, конференції з фізики.

У наступній редакції програми «Методика навчання фізики» (1985 р.) термін «школа робочої молоді» виключено, водночас зміст, структура та вимоги до результатів навчання студентів залишилися майже без змін [208].

Відзначимо, що у програмах зарадянських часів більше уваги приділялося диференційованому навчання фізики, ніж у наступному варіанті програми «Шкільний курс фізики і методика її викладання», що була розроблена у 1993 році Є. Коршаком, М. Вознюком, В. Нижником і залишається чинною нормативною програмою до цього часу [456, С. 115–135].

Слід зауважити, що створена двадцять років тому програма, передбачала підготовку майбутніх учителів з досі актуальних питань, присвячених передовим здобуткам методики фізики, педагогіки та психології, а саме, питань проблемного навчання, використання інформаційних технологій, тестування, дидактичних і психологічних основ навчання, гуманістичного виховання школярів під час навчання фізики, домашнього експериментування тощо.

Важливим позитивним нововведенням стало виокремлення розділу «Вступ до спеціальності» і перетворення його у дисципліну, навчання якій розпочиналося з першого семестру 1 курсу.

Водночас як указувалося вище, кінець 1980-х – початок 1990-х років був ознаменований диференціацією навчання, однак, у програмі передбачено тільки одне лекційне заняття у розділі «Загальні питання методики викладання фізики», а саме: «Диференціація навчання фізики: педагогічна доцільність і можливі форми. Факультативні заняття: зміст курсів і методика проведення. Поглиблене вивчення фізики» [456, С. 119].

У наступних розділах, зокрема, у розділі «Методика викладання фізики на другому ступені» питання диференціації навчання, особливостей навчання фізики у школах і класах різних типів, поглибленого навчання не передбачалось.

Суттєві зміни, що відбулись у системі середньої загальноосвітньої школи, спричинили декларування низки вимог до вчителів і системи підготовки вчительських кадрів, як основних суб'єктів реалізації цих змін. У зв'язку з цим, у Національній стратегії розвитку освіти були визначені основні перспективні завдання, спрямовані, зокрема, у системі вищої освіти на прийняття Верховною Радою України Закону України «Про вищу освіту (нова редакція)», розроблення стандартів вищої освіти; окрема стаття стратегії присвячена посиленню кадрового потенціалу системи освіти завдяки удосконаленню системи педагогічної та післядипломної освіти педагогічних та науково-педагогічних працівників. [352; С. 14–15, 25–26].

З цього приводу у Концепції профільного навчання у старшій школі зазначалося, що вирішальною умовою реалізації концепції є комплексне розв'язання питань, пов'язаних, зокрема, з кадровим забезпеченням профільної школи, оскільки нові цілі шкільної освіти зумовлюють необхідність подальшої модернізації вищої педагогічної освіти і системи підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Це, у свою чергу, вимагало від системи вищої педагогічної освіти: передбачити підготовку педагогічних кадрів з урахуванням потреб профільної школи; внести відповідні зміни у державний стандарт вищої педагогічної освіти для спеціалістів та магістрів; планувати необхідну спеціалізацію студентів і магістерські програми з профільного навчання старшокласників; забезпечити одержання вищої педагогічної освіти за кількома освітніми галузями, передбаченими державним стандартом загальноосвітньої школи [443].

Дотепер згідно з галузевим стандартом вищої освіти підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін здійснювалася за освітньо-професійними програмами підготовки бакалавру – спеціалісту – магістру педагогічної освіти, вчителя фізики (математики) середньої загальноосвітньої школи другого і третього ступенів (напрями підготовки 6.040203 «Фізика\*», 6.040201 «Математика\*», спеціальності 7.04020301, 8.04020301 «Фізика\*», 7.04020101, 8.04020101 «Математика\*») [438].

З метою підготовки педагогічних працівників до викладання двох і більше навчальних предметів та здійснення ними інших навчально-виховних функцій було передбачено поєднання педагогічних спеціальностей і педагогічних спеціалізацій, що входять до напрямку підготовки "Освіта" [438]. Педагогічні спеціалізації запроваджувалися для підготовки педагогічних працівників до викладання навчальних предметів варіативної компоненти навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів, а також до проведення позашкільної і позакласної роботи з урахуванням професійних потреб замовника і задоволення особистісних освітніх інтересів студента. У зв'язку з цим, під час навчанням ступенем «спеціаліст» студенти-майбутні

вчителі здобували вищу освіту за спорідненими спеціальностями та спеціалізаціями, перелік яких розроблявся і затверджувався МОН України («учитель фізики і математики», «учитель математики і фізики», «учитель математики і економіки», «учитель фізики і інформатики» тощо).

Методична підготовка майбутніх учителів є наскрізною і здійснюється протягом усього періоду навчання, а саме, під час навчання дисциплін «Вступ у спеціальність», «Педагогіка», «Методика виховної роботи», «Методика навчання шкільного курсу дисципліни» тощо, забезпечується вивченням психолого-педагогічних дисциплін, проходженням навчальних педагогічних практик.

Отже, традиційно вітчизняна методика навчання шкільних курсів фізики і математики реагувала на ті зміни, що відбувалися у системі середньої загальної освіти, передбачала майбутні тенденції розвитку методичної науки з використання інформаційних, тестових технологій, технології проблемного навчання, намагалася забезпечити ґрунтовну підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, висококваліфікованих фахівців, знавців сучасних педагогічних ідей.

Водночас сьогодні диктує нові вимоги до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, зачіпає змістовий компонент зокрема, оновлення програм навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» з питань профільного навчання, педагогічних технологій, нових форм і методів оцінювання навчальних досягнень учнів, вимагає реформатування процесуального компонента цієї підготовки, додання компонентів «рефлексія» та «досконалість», реалізації певних педагогічних умов для успішної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

**2.5. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технологі-**

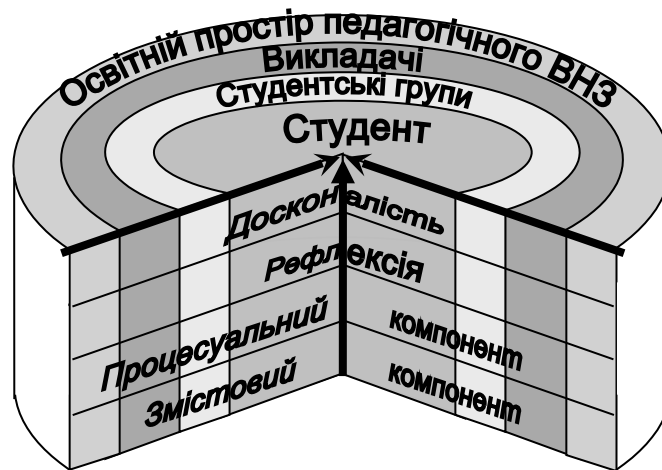


## **орієнтованого підходу**

На засадах технолого-орієнтованого підходу було сформульовано основні концептуальні положення щодо підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, зокрема:

- 1) місце і структури підготовки в освітньому просторі педагогічного ВНЗ;
- 2) компоненти і критерії професійної підготовленості майбутніх учителів;
- 3) педагогічні умови успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

**Місце і структура підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи.** Підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі як частину освітнього простору розуміємо як структуровану систему взаємодії суб'єктів і компонентів навчально-виховного процесу цієї підготовки, що спрямована на індивідуальне становлення і розвиток майбутнього вчителя – потенціального майстра своєї справи. Зокрема, в центрі освітнього простору є особистість студента – майбутнього вчителя, горизонтальна площина освітнього простору відображає структуру взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу (викладач – студентські групи – студент), вертикальна площина – систему зв'язків і відношень компонентів підготовки (змістовий, процесуальний, «рефлексія», «досконалість») (рис. 2.7).



**Рис. 2.7. Загальна структура компонентів і суб'єктів підготовки майбутніх учителів в освітньому просторі педагогічного**

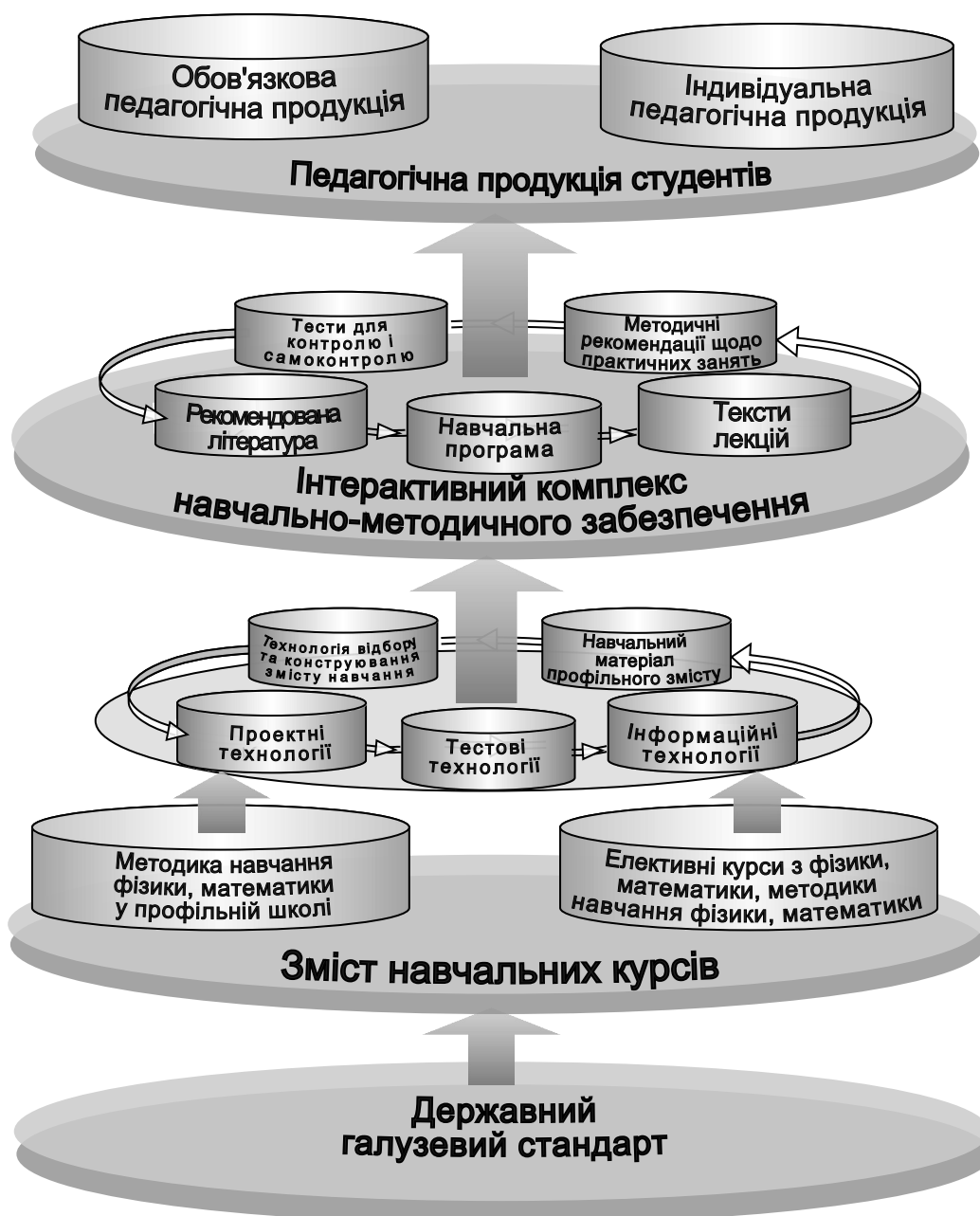
**ВНЗ**  
 Змістовий компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі включає науково-методичне забезпечення навчального процесу у системі педагогічний ВНЗ – викладач – студенти – студент, а саме:

- нормативні документи, зокрема, державні галузеві стандарти вищої освіти;
- зміст навчальних дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики», спеціальних курсів підготовки з опанування педагогічних технологій для використання у профільній школі (наприклад, «Педагогічні технології у навчанні фізики і математики у профільній школі», «Особливості навчання поглиблених курсів фізики і математики у профільній школі», «Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики і математики у профільній школі» тощо);
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисциплін, що вивчаються (навчальна програма, тексти лекцій, методичні рекомендації щодо семінарських, практичних та лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання, тести для контролю та самоконтролю, екзаменаційні питання, рекомендована література тощо) ;
- студентська педагогічна продукція (обов'язкова та індивідуальна)

(рис. 2.8).

Процесуальний компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи відображає організацію навчання у системі «педагогічний ВНЗ – викладач – студенти – студент» і включає:

- базовий навчальний план;
- обрання викладачами методів викладання і учіння, педагогічних технологій і форм навчання (роботу в групах, тобто лекції, семінари-тренінги, практикуми тощо, та індивідуальну роботу зі студентами, зокрема, консультації, індивідуальні завдання, індивідуальні навчально-дослідні завдання);
- групову діяльність студентів (участь у семінарах-тренінгах,

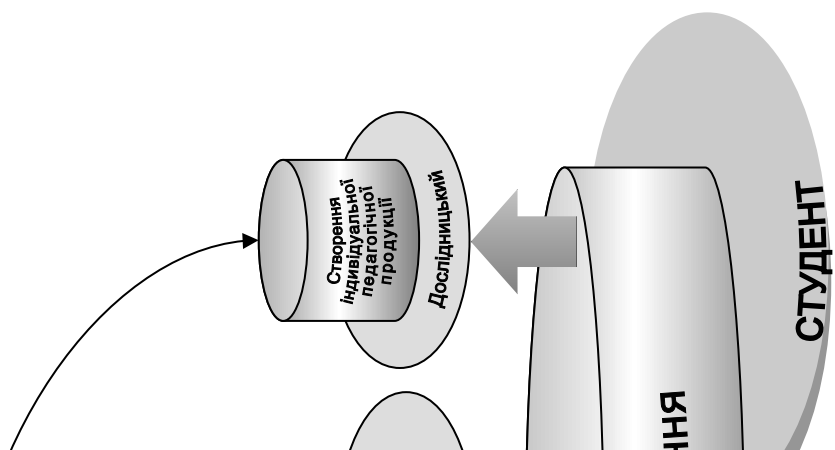


**Рис. 2. 8. Змістовий компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

практикумах, виконання групових навчальних завдань тощо);

– індивідуальну діяльність студента (курсові, дипломні, магістерські роботи, науково-дослідна робота, педагогічна практика майбутніх учителів тощо) (рис. 2.9).

Компонент «рефлексія» включає діагностику і контроль навчальних досягнень майбутніх учителів з боку педагогічного ВНЗ та викладача, що



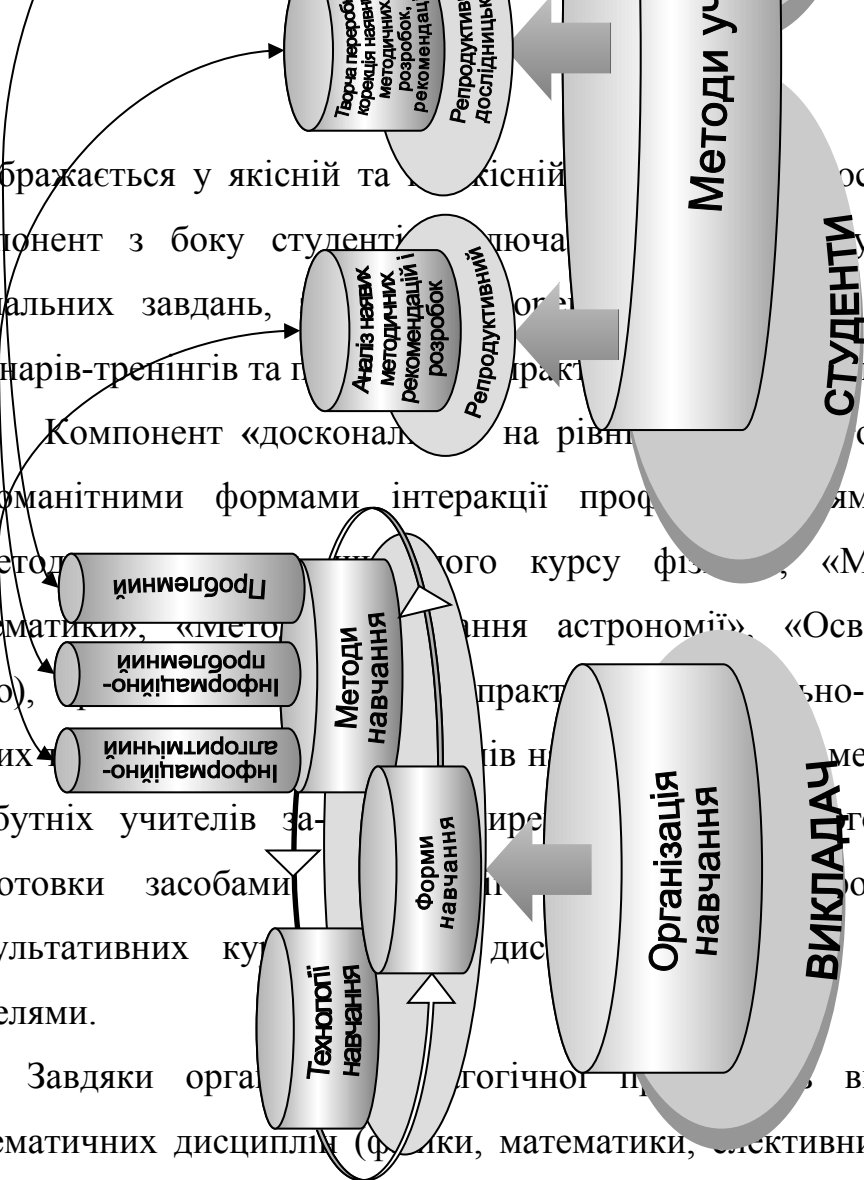
**Рис. 2.9. Процесуальний компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

відображається у якісній та кількісній частині якості підготовки. Цей компонент з боку студентів починає виконання результатів виконання навчальних завдань, організації продукції під час семінарів-тренінгів та практичних занять і взаємоконтроль.

Компонент «досконалення» на рівні ВНЗ реалізується різноманітними формами інтеракції професорів вивчених дисциплін («Методика навчання фізики», «Методика навчання математики», «Методика навчання астрономії», «Освітні вимірювання» тощо), практичних занять у спеціально-виховних закладах різних типів, майбутніх учителів за допомогою мережевої підготовки підготовки засобами інтернет-технологій у цьому середовищі цієї факультативних курсів та дисциплін з використанням (елективних і факультативних курсів) тощо за різними моделями.

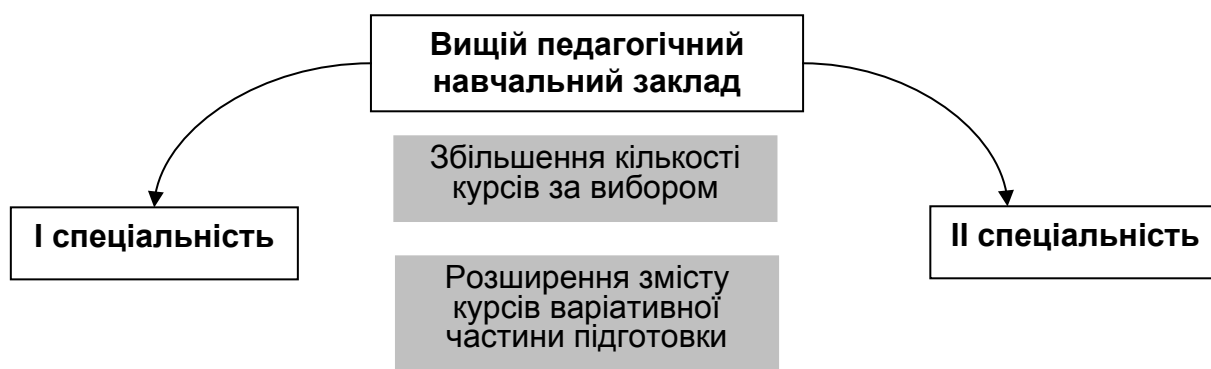
Завдяки організації педагогічної практики, викладання фізико-математичних дисциплін (фізики, математики, елективних, факультативних дисциплін фізико-математичного циклу) у навчально-виховних закладах різних типів, класах різних профілів, майбутні учителі одержують необхідний особистий досвід виконання професійних дій, що спрямовані на розвиток особистості дитини у рамках обраного нею профілю навчання. Цьому сприятиме включення до програми педагогічної практики:

- навчання фізики і математики у класах різних профілів навчання;
- використання елементів міждисциплінарних знань, проведення інтегрованих уроків з фізики, математики і профільних дисциплін;
- підготовка і проведення шкільного фізичного експерименту з урахуванням рівня і профілю навчання;
- використання математичного моделювання під час навчання профільних дисциплін;
- підготовка і проведення позакласних і позашкільних заходів міжпредметного змісту, профільного напрямку;



– відпрацювання навичок застосування інноваційних педагогічних технологій (інформаційних, тестових, проектних тощо) відповідно до особливостей навчально-виховного процесу з фізики і математики у профільних класах, а також з урахуванням особливостей навчального середовища, в якому відбувається педагогічна практика (урахування у розробках когнітивного стилю навчання школярів, психолого-педагогічних особливостей учнів, мікроклімату класу тощо).

Крім того, може бути реалізована модель внутрішньо-спеціалізованої підготовки, якщо педагогічний ВНЗ здійснює підготовку майбутніх учителів за двома спеціальностями, тим самим організуючи підготовку до комплексного навчання профілеутворюючих дисциплін (фізики, математики, астрономії, інформатики, профільних елективних курсів). За цією моделлю розширюється зміст курсів варіативної (вибіркової) частини професійної і практичної підготовки за рахунок значного збільшення кількості курсів за вибором спеціального призначення, що дозволяє студентам у повній мірі здійснювати власні освітні програми (рис. 2.10).



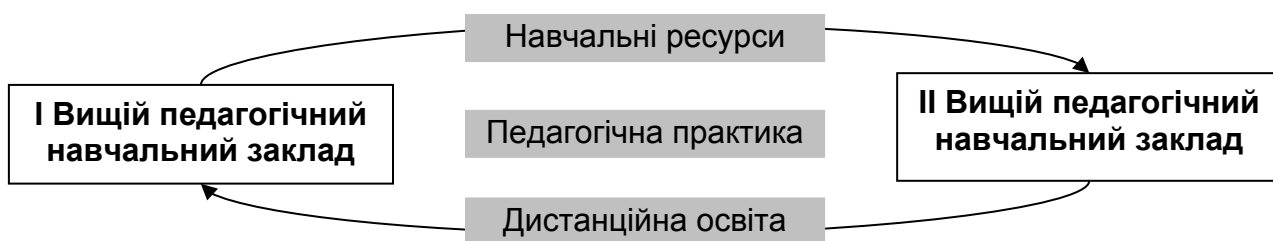
**Рис. 2.10. Модель внутрішньо-спеціалізованої підготовки**

За іншою моделлю мережевої організації підготовка майбутніх учителів до роботи у профільній школі може здійснюватися за рахунок цілеспрямованого і організованого залучення освітніх ресурсів інших освітніх закладів за таких варіантів.

За моделлю «Педагогічний ВНЗ ↔ інший педагогічний ВНЗ»

залучаються ресурси іншого вищого педагогічного навчального закладу для:

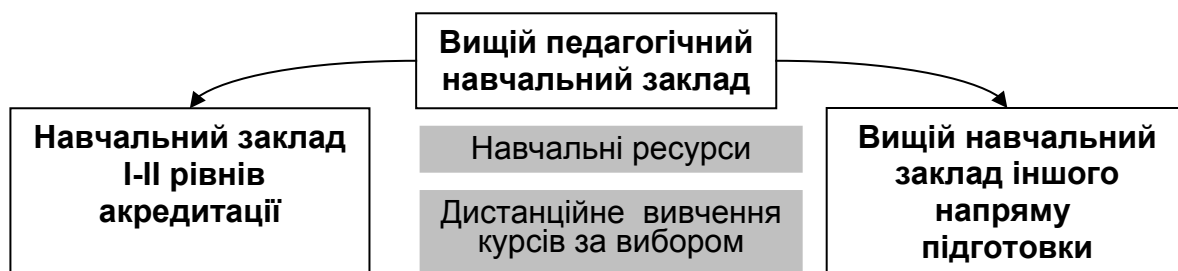
- одержання додаткової спеціалізації (дистанційна освіта);
- дистанційного навчання окремих елективних курсів (курсів за вибором), що спрямовані на розширення інформаційного середовища психолого-педагогічної підготовки учителів профільної школи;
- проходження педагогічної практики у навчальних закладах різних типів (спеціалізована школа, колегіум, профільна школа інтернатного типу, міжшкільний навчально-виробничий комбінат, освітній округ тощо), що забезпечується іншим вищим педагогічним закладом (рис. 2.11).



**Рис. 2.11. Мережева організація підготовки.**

#### **Модель «Педагогічний ВНЗ ↔ інший педагогічний ВНЗ»**

За іншою моделлю – «Педагогічний ВНЗ → навчальні заклади інших напрямів підготовки» відбувається залучення ресурсів інших навчальних закладів (зокрема, I–II та III–IV рівнів акредитації, закладів післядипломної освіти) різних напрямів підготовки для організації дистанційного вивчення окремих елективних курсів (курсів за вибором), що дозволяє розширити інформаційне середовище міждисциплінарного характеру (рис. 2.12).



**Рис. 2.12. Мережева організація підготовки. Модель «Педагогічний ВНЗ → навчальні заклади інших напрямів підготовки»**



Компонент «досконалість» на рівні викладача включає консультації, індивідуальні завдання, індивідуальні навчально-дослідні завдання для забезпечення корекції студентами неправильно чи невдало виконаних ними навчальних завдань, або вдосконалення завдань, які виконані успішно.

Ураховуючи взаємозв'язки та відношення усіх структурних елементів, вищезазначених компонентів і суб'єктів підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін в освітньому просторі педагогічного ВНЗ, було розроблено модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, яка представлена на рисунку 2.13.

Повертаючись до місця і ролі педагогічних технологій в освітньому просторі за побудованою моделлю підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, відзначимо, що у змістовому компоненті педагогічні технології виступають предметом навчання, у процесуальному компоненті – засобом навчання завдяки їх використанню викладачем під час підготовки студентів; у компоненті «рефлексія» – інструментарієм студентів-майбутніх учителів для розв'язання педагогічних завдань під час навчання та педагогічної практики; у компоненті «досконалість» – інструментарієм більш високого порядку, оскільки передбачається творче використання педагогічних технологій під час їхнього переорієнтування для різних умов і вимог профільної школи.

### **Професійна підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.**

У дослідженнях підготовки майбутніх учителів профільної школи з природничо-математичних дисциплін поняття «підготовка» визначається як процес формування готовності майбутнього педагога до виконання професійних завдань у контексті профільного навчання на засадах компетентнісного, інтегративного та особистісного підходів (М. Губанова, В. Оніпко, М. Пайкуш, І. Сотніченко [119, 379, 410, 538]).

## Освітній простір педагогічного ВНЗ

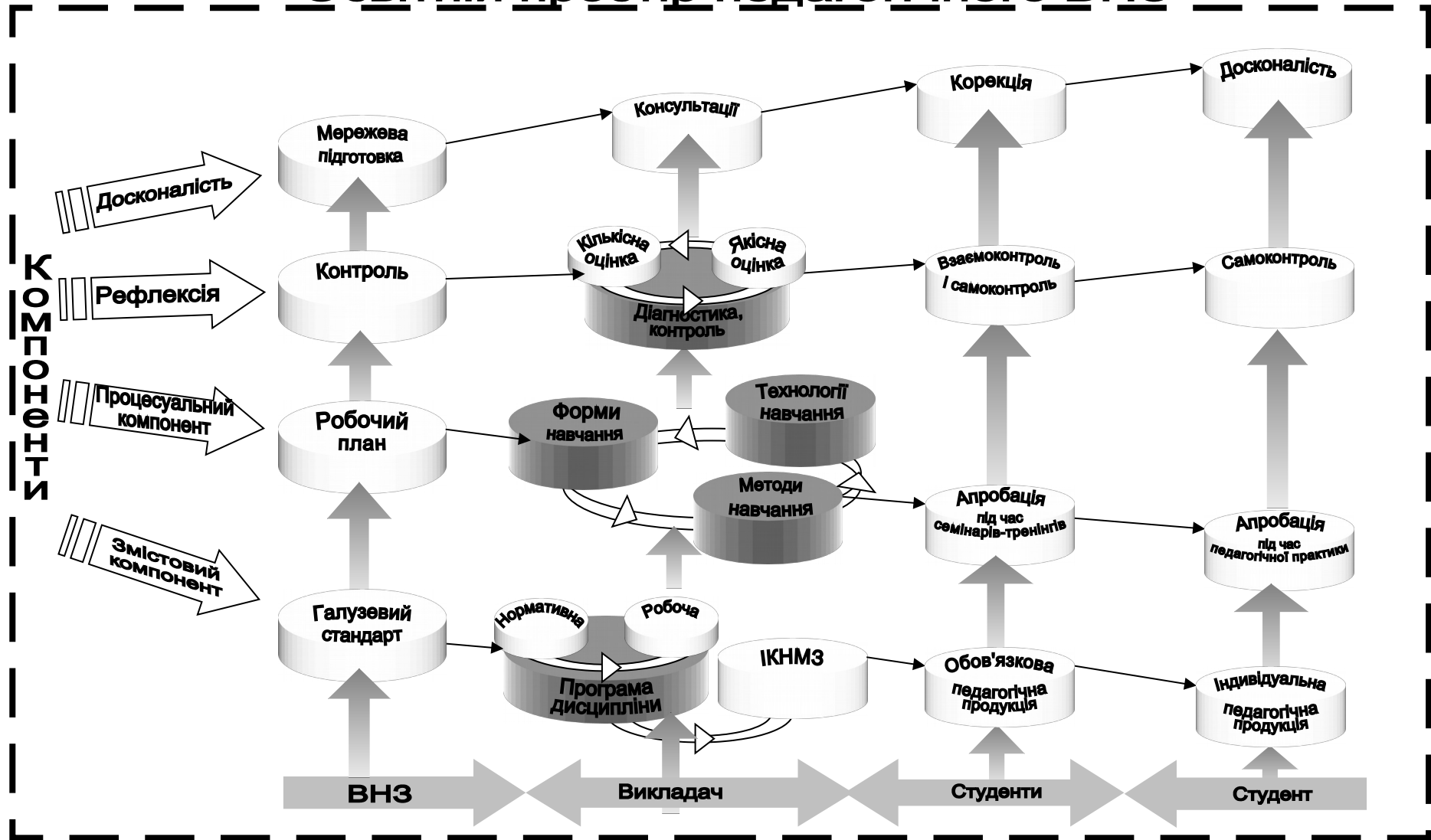


Рис. 2.13. Модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі

У дослідженні І. Акуленко визначено компетентнісно орієнтовану методичну підготовку майбутнього вчителя математики у взаємозумовленості, взаємопов'язаності та взаємодоповняльності процесів: 1) формування в майбутнього вчителя ціннісного ставлення до категорій дидактики математики й особистої професійної позиції; 2) формування методичних знань і вмінь як основи становлення методичної компетентності; 3) опанування студентами системи методичних компетенцій на основі засвоєння різних видів методичної діяльності й набуття продуктивного суб'єктного досвіду такої діяльності.

У нашому дослідженні на засадах технолого-орієнтованого підходу підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розуміється як навчально-виховний процес, що спрямований на професійне становлення фахівця профільної школи, потенціального вчителя – майстра своєї справи.

На думку В. Орлова, професійне становлення є багатовимірним і складним явищем перетворення особистості з часів студентства до педагогічної діяльності, яке включає виникнення певних професійних якостей, розвиток професійної культури, готовність до рефлексійної діяльності, зокрема, до професійної рефлексії тощо [400, С. 42–43].

У цьому зв'язку підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних учителів профільної школи розуміємо як результат професійного становлення, що по завершенні підготовки включає сформованість у студентів професійно-методичних знань, умінь і навичок, а також інтелектуальних й особистісних професійно-значущих якостей, розвиненість професійної рефлексії тощо.

Зазначимо, що підготовленість визначається як наявність запасу необхідних знань, навичок, досвіду в якій-небудь певній галузі, здобутих шляхом систематичного навчання чому-небудь або вивчення чого-небудь [524, С. 486], як комплекс набутих знань, навичок, умінь, якостей, що

дозволяють успішно виконувати деяку діяльність [144, С. 202].

Професійна підготовленість у різних дослідженнях розуміється як умілість, дієвість, усвідомлення, свідомість в уявленнях тощо, включає різні комплекси таких компонентів:

– інтелектуальний, вольовий і комунікативний компоненти (С. Макшанов);

– мотиваційно-ціннісний, змістово-орієнтовний, операційно-діяльнісний, рефлексійно-оцінний компоненти (І. Завьялов);

– мотиваційний, орієнтаційний, операційний, вольовий та оцінний (М. Дьяченко, Л. Кандибович) та ін.

Отже, під професійною підготовленістю майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи ми розуміємо сформованість комплексу набутих і розвинених професійних знань, умінь та навичок, якостей знаннєво-технологічної, мотиваційної і рефлексійно-оцінної сфер особистості, який є необхідним для успішного виконання професійних функцій у профільній школі.

У структурі професійної підготовленості виокремимо такі її структурні складники:

1) професійно-методична підготовленість, що є результатом професійної підготовки за змістовим і процесуальним компонентами, та розуміється як сформованість інтелектуальних якостей, що визначають знаннєво-технологічну сферу майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи (знання, уміння, навички);

2) професійна спрямованість, що є результатом професійної підготовки за компонентами «рефлексія» і «досконалість», та розуміється як сформованість особистісних професійно-значущих якостей, які визначають мотиваційну і рефлексійно-оцінну сфери особистості майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи;

3) професійна креативність, що є інтегральним результатом

підготовки, та розуміється як розвиненість комплексу інтелектуальних, мотиваційних та особистісних якостей, що визначають вміння творчого пошуку способів розв'язання педагогічних задач щодо викладання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

За В. Сластьоніним, в основі професійної спрямованості особистості вчителя полягає інтерес до професії учителя, який знаходить своє відображення у позитивному емоційному ставленні до педагогічної діяльності, у прагненні до опанування педагогічних знань та вмінь [522]. За Н. Кузьміною, професійна спрямованість особистості – це складне утворення, що проявляється в інтересі до професії і схильності її здійснювати [275]. У працях Л. Мітіної професійна спрямованість у широкому аспекті розуміється як система емоційно-ціннісних відносин, що задає ієрархічну структуру домінуючих мотивів особистості вчителя, які спонукають учителя до її утвердження у педагогічній діяльності та спілкуванні [341, 342].

У зв'язку з цим, під професійною спрямованістю особистості майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи будемо розуміти комплекс особистісних професійно-значущих якостей, а саме, умотивованість, активність, самостійність, інтерес до професійної діяльності у профільній школі.

Професійна креативність, у свою чергу, буде уявлятися як інтегральний комплекс розвинених інтелектуальних й особистісних якостей, конвергентного і дивергентного мислення, який проявляється у: генерації майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін оригінальних ідей, нестандартному їх вирішенні; умотивованості до навчання і саморозвитку, сформованості позитивної Я-концепції; гуманістичній орієнтації, спрямованості на здійснення диференціації та індивідуального підходу до навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

Критеріями рівнів професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі було обрано:

– знаннєвий критерій професійної підготовленості з показниками: обізнаність майбутнього вчителя у професійній сфері, наявність у нього загальних і спеціальних знань за змістовим компонентом підготовки;

– технологічний критерій професійної підготовленості, за яким вимірювалася досвідченість майбутніх учителів у розв’язанні педагогічних задач із навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі з використанням педагогічних технологій;

– особистісний критерій професійної підготовленості з показниками: вмотивованість майбутніх учителів до майбутньої професійної діяльності у профільній школі, наявність особистісних професійно-значущих якостей (активність, самостійність, інтерес до професійної діяльності у профільній школі), креативність у розв’язанні педагогічних задач із навчання фізики і математики у профільній школі.

За визначеними критеріями схарактеризовано такі рівні професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

Високий рівень був характерний для майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, які вільно володіли навчальним матеріалом зі шкільних курсів фізики і математики профільної школи, обізнані з методикою навчання учнів та технікою шкільного фізичного експерименту, методичними і технологічними вміннями щодо розв’язання педагогічних задач. Студенти цього рівня засвідчили досконале самостійне перетворення педагогічних технологій відповідно до педагогічних ситуацій профільної школи, вони позитивно вмотивовані до навчання у виші та майбутньої професійної діяльності; у них яскраво виражені професійні здібності та якості особистості: активність, самостійність, креативність, рефлексивність

у прийнятті і розв'язанні педагогічних завдань щодо навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

Достатній рівень притаманний студентам, які були обізнані з навчальним матеріалом зі шкільних курсів фізики і математики профільної школи, методикою їх викладання та технікою шкільного фізичного експерименту, проте не завжди його використовували; у них сформовані методичні й технологічні вміння щодо розв'язання педагогічних задач; водночас подекуди припускаються помилок і неуважності у використанні проектних технологій; майбутні вчителі позитивно вмотивовані як до процесу навчання у виші, так і до майбутньої професійної діяльності з учнями профільної школи; вони виявляють професійні здібності та окремі якості особистості: самостійність, активність, хоча не завжди креативні; у них подекуди спостерігається неадекватна самооцінка своєї підготовленості до роботи у профільній школі.

Середній рівень властивий студентам, для яких характерна достатня обізнаність з навчальним матеріалом шкільних курсів фізики і математики; не систематичні знання з методики їх викладання у профільній школі, поверхове уявлення про шкільний фізичний експеримент, подекуди уникали його проведення; у них недостатньо сформовані, а подекуди й відсутні методичні й технологічні задачі. Вони відчували значні труднощі в самостійному перетворенні педагогічних технологій відповідно до педагогічних ситуацій профільної школи. У студентів цього рівня здебільшого відсутня позитивна мотивація до майбутньої професійної діяльності у профільній школі; у них відсутня креативність і самостійність у використанні різних видів технологій, вони потребували допомоги і стимулювання їхньої діяльності; вони пасивні щодо рефлексії своєї підготовленості до роботи у профільній школі; їм притаманна неадекватна самооцінка.

Студенти низького рівня мали поверхові знання навчального

матеріалу зі шкільних курсів фізики і математики, вони відрізнялися низькою успішністю; не обізнані з методикою викладання фізики і математики та інноваційними технологіями; потребували значної допомоги викладача у розв'язанні педагогічних задач та проектуванні педагогічних ситуацій; здебільшого виявлялася негативна і нестійка мотивація до майбутньої професійної діяльності у профільній школі; ці студенти виявляли пасивність, подекуди байдужість до оволодіння інноваційними технологіями, не виявляли самостійності, креативності, рефлексивності.

У студентів наднизького рівня була відсутня позитивна мотивація як до процесу навчання на обраному факультеті, так і до майбутньої професійної діяльності у профільній школі. У них відсутні систематичні знання матеріалу шкільних курсів фізики і математики, інтерес і зацікавленість методикою шкільного фізичного експерименту, інноваційними технологіями навчання; у них не сформовані технологічні вміння розв'язання педагогічних задач і проектування педагогічних ситуацій профільної школи; вони пасивні, яскраво виражена неадекватна самооцінка. Це студенти, які пояснювали своє байдуже і негативне ставлення випадковістю обраної професії. Зазначимо, що студентів наднизького рівня не було задіяно на формувальному етапі дослідження, вони становили лише 5 % усіх досліджуваних.

**Успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.** Педагогічна категорія «успішність» у психолого-педагогічних дослідженнях розглядається у двох контекстах:

– як результативність і ефективність навчання, показник якості освіти (Ю. Бабанський, В. Давидов, В. Краєвський, І. Лернер, Г. Щукіна, В. Якунін та ін.);

– як особливий емоційний стан того, хто навчається, який відображає особистісне ставлення до діяльності та її результатам



(Г. Кирилова, С. Поляков, В. Серіков та ін.).

Крім того, відрізняють академічну успішність як індивідуальну кількісну оцінку досягнення норм, визначеного результату згідно мети та завдань навчання, а також абсолютну успішність групи тих, хто навчається, як відсоток атестованих до загальної кількості, та якісну успішність групи (інша назва – якісний показник успішності), як відсоток атестованих на високому та достатньому рівнях до загальної кількості.

«Успішність» може трактуватися як індивідуальна та групова характеристика, якісна та кількісна, зовнішня (об'єктивна) та внутрішня (суб'єктивна) оцінки, у вузькому та широкому змісті (наприклад, за часом – тимчасова та загальна). Крім того, поняття «успішність» включає не тільки результат навчальної діяльності, але й процес, коли ототожнюється з поняттям «ефективність», наприклад, з ефективністю керівництва навчально-пізнавальною діяльністю, що забезпечує високі психологічні результати за мінімальних витрат (В. Якунін) [611].

У зв'язку з цим, під успішністю підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи розуміємо якісну зовнішню об'єктивну оцінку результативності підготовки студентів, а саме, оцінку їхньої професійної підготовленості (професійно-методична підготовленість, професійна спрямованість та професійної креативності); якісну суб'єктивну самооцінку студентів власної професійної підготовленості («вболівання» успішності).

Визначено педагогічні умови успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, які ми розуміємо як зовнішні обставини, що забезпечують функціонування цієї підготовки, досягнення визначеності у зовнішніх і внутрішніх відносинах систем (методології, організації, психології, методики та технологій), детермінують результати підготовки, об'єктивно створюють можливості їх досягнення:

1) актуалізація позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі;

2) забезпечення індивідуалізації у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій;

3) створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів;

4) набуття майбутніми учителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності у навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання під час педагогічної практики.

Так, актуалізація позитивної мотивації у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі:

- забезпечується залученням студентів до творчого пошуку під час створення різноманітної педагогічної продукції, виконання завдань дослідницького характеру, перетворення педагогічних технологій відповідно до навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін у профільній школі;

- супроводжується регулярним психолого-педагогічним моніторингом рівня умотивованості студентів з метою своєчасної корекції.

Індивідуалізація у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій забезпечується:

- розробкою цих траєкторій з опорними точками «діагностика», «аналіз», «корекція», «апробація», «рефлексія», «творчий пошук», «удосконалення»;

- оновленням програм навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» за концентричною структурою, створенням спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі», за якими передбачено

опанування студентами педагогічних технологій за індивідуальними навчальними траєкторіями;

- використанням нових форм проведення навчальних занять (інтерація професійно-практичних дисциплін, майстер-класи, семінари-тренінги, синектичний та мозковий штурми) для забезпечення різноманітності вибору студентами маршрутів підготовки за різними навчальними траєкторіями.

Створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів з метою їх самоосвіти і реалізації дистанційної освіти, підтримується розробкою інтерактивного комплексу навчально-методичного забезпечення підготовки.

Набуття майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду роботи у профільній школі забезпечується організацією педагогічної практики у навчально-виховних закладах різних типів, класах різних профілів за програмами, у яких передбачено виконання студентами таких завдань:

- одночасне викладання фізики і математики у класах різних профілів навчання з використанням елементів міждисциплінарних знань;
- порівняльний аналіз прогнозованих і реальних умов функціонування класів у профільній школі;
- дослідження мотивації школярів одо обрання профілю навчання;
- проведення інтегрованих уроків, позакласних і позашкільних заходів міжпредметного змісту, профільного напрямку з фізики, математики і профільних дисциплін;
- підготовка і проведення шкільного фізичного експерименту з урахуванням рівня і профілю навчання;
- використання математичного моделювання під час навчання профільних дисциплін;

– відпрацювання навичок застосування інформаційних, тестових, проектних технологій відповідно до особливостей навчально-виховного процесу з фізики і математики у профільних класах, а також з урахуванням особливостей навчального середовища, в якому відбувається педагогічна практика (урахування у розробках когнітивного стилю навчання школярів, психолого-педагогічних особливостей учнів, мікроклімату класу тощо).

Сформований достатній чи високий рівень професійно-методичної підготовленості майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи, що визначається за знанневим та технологічним критеріями (див. вище), свідчить про інтелектуальний розвиток студента і успішність професійної підготовки як процесу становлення потенціального учителя-інтелектуала.

У свою чергу, достатній чи високий рівень професійної спрямованості, який визначається за особистісним критерієм, свідчить про особистісний розвиток майбутнього вчителя і успішність підготовки як процесу становлення потенціального учителя-гуманіста. Разом з достатнім чи високим рівнем професійної креативності, яка також визначається за особистісним критерієм, можна робити висновки про успішність підготовки як процесу становлення вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи – потенціального майстра своєї справи, що і задається як кінцевий результат нашої експериментальної роботи.

### **Висновки до другого розділу**

У розділі схарактеризовано методологічні підходи до педагогічних досліджень, як-то: системний, синергетичний, редуکتивний, компетентнісний, технологічний, інформаційний, цілісний, особистісний, антропологічний, креативний, акмеологічний, практико-орієнтований підходи. Визначено компоненти підготовки майбутніх учителів фізико-

математичних дисциплін до роботи у профільній школі: змістовий, процесуальний, «рефлексія» і «досконалість».

З'ясовано, що підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі методологічно має розглядатись як цілісна система і як індивідуальний розвиток особистості майбутнього вчителя, і, отже, поєднувати системний (зокрема, технологічний) і особистісний підходи. Із цих позицій було сформульовано й обґрунтовано технолого-орієнтований підхід до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

На теоретичному рівні підґрунтям цього підходу стала мультиплікативна множина системного й особистісного підходів та їх різновидів. На технологічному рівні – підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі реалізувалася за загальним єдиним вектором підготовки, ґрунтуючись на принципах програмізації, наступності, препаірації, антиципації, інструменталізму, трансформації, зворотного зв'язку, ідеальності, евристичності, ініціативності тощо.

Аналіз чинної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі виявив необхідність оновлення змістового компонента, зокрема, осучаснення програм навчальних дисциплін («Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики») щодо профільного навчання, педагогічних технологій, нових форм і методів оцінювання навчальних досягнень учнів; переформатування процесуального компонента цієї підготовки, введення компонентів «рефлексія» та «досконалість».

Розроблено концепцію підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи та побудовано модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі як частини освітнього простору, яку розуміємо як

структуровану систему взаємодії суб'єктів і компонентів навчально-виховного процесу цієї підготовки, що спрямована на індивідуальне становлення і розвиток майбутнього вчителя – потенціального майстра своєї справи. Зокрема, в центрі освітнього простору – особистість студента-майбутнього вчителя, горизонтальна площина освітнього простору відображає структуру взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу (викладач – студентські групи – студент), вертикальна площина – систему зв'язків і відношень компонентів підготовки (змістовий, процесуальний, «рефлексія», «досконалість»).

Водночас встановлено, що до змістового компонента підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін виникла необхідність додати формування знань і вмінь із корекції низького рівня вмотивованості учнів, урахування психолого-педагогічних особливостей школярів профільної школи тощо. З'ясовано, що розгортання змістової частини, наповнення лекційного курсу додатковими питаннями не вирішує проблеми підготовки майбутніх учителів профільної школи.

Процесуальний компонент цієї підготовки також потребує трансформації і модернізації. У цьому зв'язку запропоновано організацію навчальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін за новими формами, як-от: інтеракція професійно-практичних дисциплін, майстер-класи, семінари-тренінги, синектичний і мозковий штурми, залучення студентів до проектної діяльності, використання в навчально-виховному процесі тих самих педагогічних технологій і прийомів, що стануть педагогічним інструментарієм студентів у їхній майбутній професійній діяльності.

Визначено професійну підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи як сформованість комплексу набутих і розвинених професійних знань, умінь та навичок, якостей знаннєво-технологічної, мотиваційної і рефлексійно-оцінної сфер

особистості, який є необхідним для успішного виконання професійних функцій у профільній школі.

Структурними складниками професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі виокремлено професійно-методичну підготовленість, професійну спрямованість та професійну креативність.

Критеріями рівнів з показниками професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі було обрано: знансвий (обізнаність майбутнього вчителя у професійній сфері, наявність у нього загальних і спеціальних знань за змістовим компонентом підготовки; технологічний (досвідченість майбутніх учителів у розв'язанні педагогічних задач із навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі з використанням педагогічних технологій); особистісний (вмотивованість майбутніх учителів до майбутньої професійної діяльності у профільній школі, наявність особистісних професійно-значущих якостей (активність, самостійність, інтерес до професійної діяльності у профільній школі), креативність у розв'язанні педагогічних задач із навчання фізики і математики у профільній школі).

За визначеними критеріями схарактеризовано рівні професійної підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (високий, достатній, середній, низький, наднизький).

Під успішністю підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи розуміємо якісну зовнішню об'єктивну оцінку результативності підготовки студентів, а саме, оцінку їхньої професійної підготовленості та якісну суб'єктивну самооцінку студентів власної професійної підготовленості.

Педагогічними умовами успішності підготовки майбутніх учителів

фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі було визначено: актуалізацію позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі; забезпечення індивідуалізації у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій; створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів; набуття майбутніми учителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності у навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання під час педагогічної практики.

Основні наукові результати, викладені у другому розділі, опубліковані у працях [165], [166], [383], [388], [389], [390], [394], [396].



### РОЗДІЛ 3

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО РОБОТИ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Стратегія підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу визначило тактику цієї підготовки, яку було реалізовано як експериментальну методику підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях поняття «методика» визначається як:

- конкретні принципи, форми та засоби використання методів, за допомогою яких здійснюється більш глибоке пізнання різноманітних педагогічних проблем та їх розв'язання; містить опис сукупності методів, системи прийомів і засобів, що застосовуються для дослідження різних виховних явищ. [609];

- процедура або послідовність дій, операцій та впливів, які реалізуються у процесі вивчення предмету дослідження; розглядається на трьох рівнях (загальна методика; методика здійснення конкретного типу дослідження, як-то, теоретичного, емпіричного, прикладного тощо; детально описана послідовність реалізації того чи іншого засобу, способу дослідження) [411];

- двокомпонентне утворення, що містить керівництво (правила, вказівки, переписи, методичні знання, що характеризують зміст і методи діяльності, та базову частину, що передбачає методичну рефлексію діяльності і теоретичного знання [233, С. 83].

У нашому дослідженні під експериментальною методикою підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній

школі розуміється сукупність кількох методик використання інноваційних технологій (моделювання навчального середовища, конструювання і відбору змісту, інформаційних, тестових, проектних) відповідно до визначених педагогічних умов, принципів технологічно-орієнтованого підходу. Окремі методики використання педагогічних технологій уявляємо як сукупність процедури, форм і засобів використання методів і прийомів з детальним описом послідовності їх реалізації відповідно до компонентів (змістовий, процесуальний, «рефлексія», «досконалість») моделі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

Реалізація експериментальної методики відбувалась на матеріалі навчальних дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» і спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі» й у концентричній формі: підготовка до роботи в основній школі було першим, а в профільній школі – другим концентром, відповідно до такої самої форми побудови програм навчання фізики і математики у загальноосвітній школі. У такий спосіб організації підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін підготовка до роботи у профільній школі ставала конструктивно спадкоємною щодо попередньої підготовки до роботи в основній школі. Водночас другий концентр підготовки порівняно з першим та з усією попередньою професійно-методичною підготовкою виявився більш ніж тільки надбудованим, доповненим за змістом.

Як відзначалося вище, на результати навчання з фізики і математики у профільній школі впливають додаткові чинники, як-то, яскраво виражена різноманітність у знань й умотивованості учнів до навчання фізики і математики, особливості когнітивного стилю навчання школярів тощо, порівняно з основною школою, де відмінності не так відчутні. Відтак, до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін було

додано: навчання прогнозуванню результатів і можливих труднощів, що чекатимуть на них у професійній діяльності у профільній школі (на основі принципу антиципації); підготовку до реагування на ці труднощі та прийняття відповідних рішень, формування емпатії і оволодіння педагогічною герменевтикою – методикою взаєморозуміння суб'єктів навчально-виховного процесу (на основі принципу занурення у середовище).

Отже, замість надбудови підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі порівняно з підготовкою до роботи в основній школі шляхом, наприклад, розширення змістового компонента, підготовка ґрунтувалася на раціональних способах діяльності у профільній школі для зменшення розумових, матеріальних, часових витрат за принципами евристичності та ідеальності.

Крім того, окремі елементи підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін у профільній школі зазнавали трансформації і навіть інверсії, тобто не простого корегування, а функціонування зміни. Зокрема, це торкнулося такого елемента процесуального компонента як педагогічні технології: із засобів навчання вони перетворилися в об'єкт навчання.

Перетворення педагогічної технології як творчий акт вимагало від майбутніх учителів, по-перше, високого рівня фахових знань і умінь, а по-друге, розвиненості інтелектуальних якостей, зокрема, інтелектуальної гнучкості, ініціативи, мобільності, креативності тощо. Різний вихідний рівень цих якостей у студентів вимагав побудову навчального процесу на основі принципу ініціативності, за яким студентам пропонувалося самостійне обрання навчальної траєкторії для реалізації і втілення ідей під час розв'язання педагогічних задач, прояву і розвитку креативних здібностей.

### **3.1. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до конструювання і відбору змісту фізико-математичних дисциплін у профільній школі**

Відповідно до нормативних програм навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики» і «Методика навчання математики» до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін включено формування теоретичних знань і практичних умінь та навичок, зокрема: календарно-тематичного і поурочного планування, розробки і проведення навчальних занять різних типів, шкільного фізичного експерименту, позакласних заходів, організації різних форм та видів контролю, здійснення міжпредметних зв'язків фізики і математики з іншими предметними дисциплінами, використання інформаційних продуктів навчального призначення тощо.

Конструювання змісту навчально-виховного процесу – це перша педагогічна задача, з якою зіштовхується учитель-початківець. Тому підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розпочиналася з навчання конструювання і відбору змісту навчально-виховного процесу з фізики або математики, а саме: з навчання формулювати навчальну, розвивальну й виховну цілі, враховувати умови навчального середовища, приймати рішення про форми та технології навчання, обирати навчально-методичний матеріал тощо. Для цього до змістового компонента підготовки було включено моделювання навчального середовища профільної школи й опанування технології конструювання і відбору змісту.

Як відомо, в основі конструювання і відбору змісту навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін лежать теорія змістового (теоретичного) узагальнення навчального матеріалу з фізики у середній школі (В. Давидов, О. Ляшенко), теорія укрупнення дидактичних

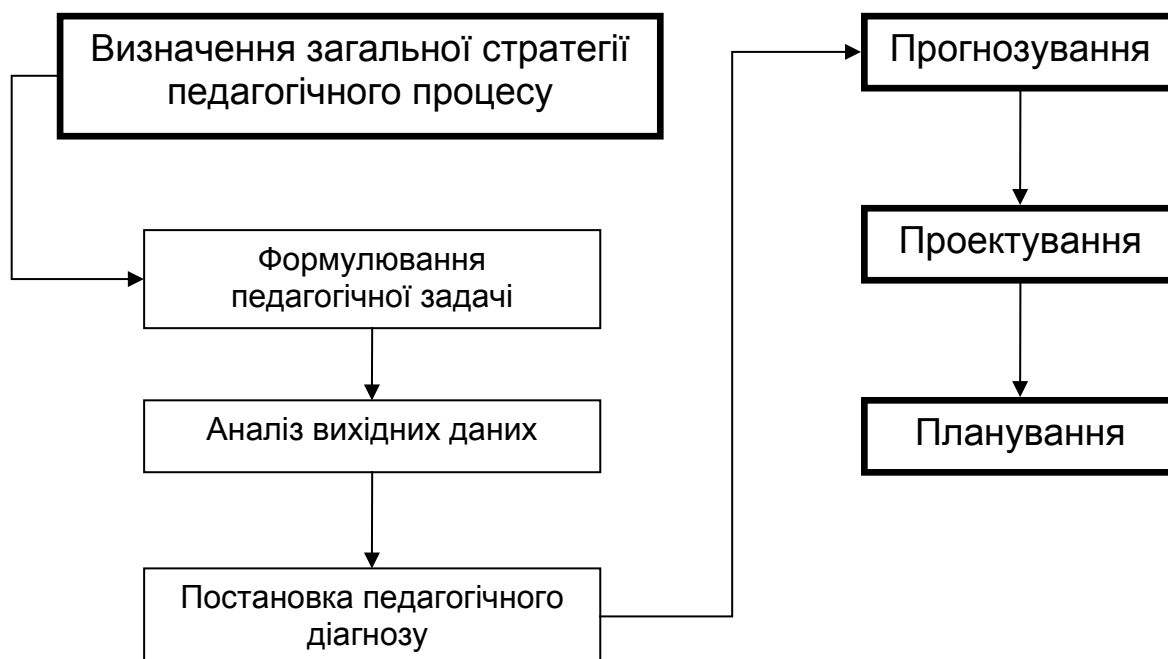
одиниць (А. Волошина, П. Ерднієв, А. Павленко), теорія блочно-модульного структурування змісту навчального матеріалу (В. Шаталов) [131, 312, 100, 407].

В останнє десятиріччя різноманітні аспекти проблеми конструювання і відбору змісту навчальних дисциплін різних ланок освіти досліджувалися Л. Липовою, В. Орловим, Н. Сосницькою, В. Шарко (фізика), Н. Давидовою (інформатика), О. Бліновою (російська мова), М. Семеновою (початкова професійна освіта) та ін. [298, 399, 537, 592]. Водночас в умовах профільної освіти проблема відбору і конструювання змісту навчальних дисциплін, зокрема фізики і математики, зберігає свою актуальність.

На основі технологічного підходу В. Сластьоніним та І. Ісаєвим було розроблено технологію конструювання педагогічного процесу, яка включає не лише осмислення дій педагога, змісту і можливостей використання педагогічних засобів, а здійснюється з орієнтацією на групу школярів у цілому і кожного окремо, тобто вимагає імовірного конструювання дій учнів [521].

Технологія являє собою єдність технології конструювання змісту (конструктивно-змістова діяльність), матеріальних чи матеріалізованих засобів (конструктивно-матеріальна) і діяльності (конструктивно-операціональна) і включає тріаду «аналіз – прогноз – проект» при розв'язанні педагогічної задачі. Основні етапи конструкції цієї технології спрощено представлено на рис. 3.1.

Технологія конструювання змісту включає технологію конструювання навчальної інформації – процес прийняття педагогічних рішень в умовах системи обмежень і приписів, які диктуються встановленими нормами, вихідним рівнем підготовленості учнів до сприйняття навчальної інформації, власними можливостями вчителя, а також школи, в якій він працює [522].



**Рис. 3.1. Технологія конструювання педагогічного процесу  
(за В. Сластьоніним, І. Ісаєвим)**

Цю технологію було застосовано для навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін формулювання педагогічних задач, з'ясування вихідних умов, прогнозування труднощів, що чекатимуть у профільній школі, та прийняття відповідних рішень.

Для цього, згідно основних кроків технології, студентам пропонувалось спроектувати навчальне середовище профільної школи, у якій вони начебто працюють, проаналізувати вихідні умови (стаціонарні, змінні, впливові), поставити педагогічний діагноз, а потім, під час розв'язання педагогічних задач, прийняти рішення про вибір адекватних педагогічних засобів, спрогнозувати результати. Таким чином, опанування студентами технології конструювання і відбору змісту відбувалося за власною навчальною траєкторією, опорними точками якої виступали:

1) з'ясування вихідних умов педагогічної задачі (вивчення і аналіз нормативних документів, методичних рекомендацій щодо навчально-виховного процесу з фізики та математики за певним рівнем та профілем навчання);

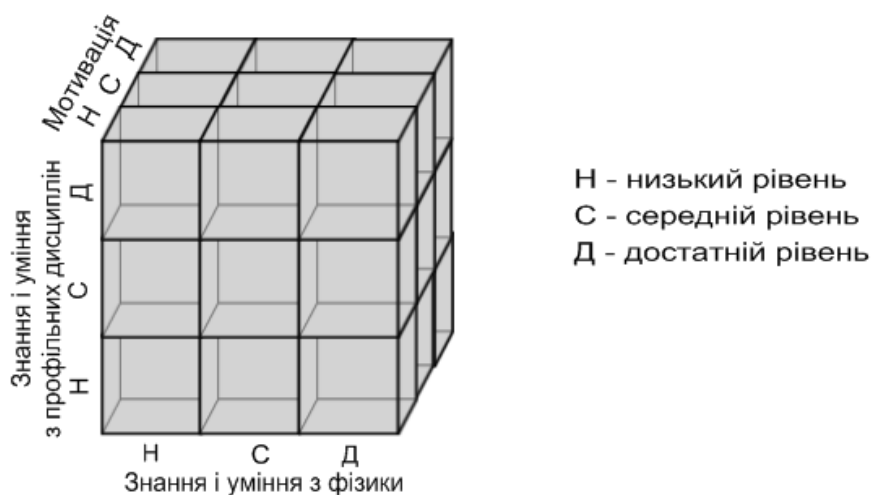
- 2) запозичення готової педагогічної продукції для розв'язку запропонованої педагогічної задачі;
- 3) корекція готової педагогічної продукції згідно умов педагогічної задачі (завдання певного рівня або профілю навчання);
- 4) створення власного педагогічного продукту за заданими умовами педагогічної задачі;
- 5) апробація та обговорення розробок на семінарах-тренінгах;
- 6) корекція та вдосконалення розробок.

Під час підготовки до конструювання і відбору змісту проходження порних точок «1», «5», «6» було обов'язковим, а рішення щодо проходження точок «2», «3», «4» приймав студент під час виконання завдання, оцінюючи власні знання, уміння, здібності.

Зупинимося спочатку на опануванні студентами конструктивно-операціональної компоненти технології конструювання навчально-виховного процесу, тобто на підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до з'ясування вихідних умов навчального середовища, оскільки на цьому ґрунтувалося розв'язання наступних педагогічних задач.

Спочатку за допомогою викладача студенти виділяли стаціонарні вихідні умови, зокрема, нормативні вимоги до змісту, організації та результатів навчання за заданим рівнем та профілем навчального середовища. Потім студенти з'ясовували змінні умови, які впливають на успішність навчально-виховного процесу з фізики або математики у профільній школі (рівень знань та вмінь з цих дисциплін, рівень знань та вмінь з профільних дисциплін, умотивованість учнів до навчання фізики і математики, особливості когнітивного стилю навчання учнів, матеріальне оснащення, соціально-психологічні чинники формування учнівського колективу тощо).

Оскільки неможливо заздалегідь спрогнозувати, якою самою буде педагогічна ситуація, у якій доведеться майбутнім учителям розв'язувати педагогічні задачі, було обрано три найбільш впливові умови і застосовувався морфологічний аналіз, який заснований на підборі можливих рішень для різних комбінацій значень окремих умов. Такими впливовими умовами були обрані: рівень знань з фізики і математики, рівень знань з профільних дисциплін, рівень умотивованості учнів до навчання фізики і математики зі значеннями *низький – середній – достатній*. Завдяки застосуванню просторової моделі у вигляді кубу Цвіккі (рис. 3.2) для значень цих впливових умов, під час розв'язку серії педагогічних задач став можливим перехід до різних комбінацій, що задавали певну педагогічну ситуацію.



**Рис. 3.2. Куб Цвіккі для визначення вихідних умов навчально-виховного процесу з фізики у профільній школі**

Зауважимо, що завдання значень змінних впливових умов контролювалося викладачем і обговорювалося зі студентами за-для додаткового аналізу суперечливих ситуацій, коли комбінація певних значень підкорялася мультиплікативному ефекту. Наприклад, завдання умови високого рівня вмотивованості учнів до навчання могло виявитися каталізатором низького рівня знань і вмінь учнів із фізики (математики) і профільних дисциплін (ефект підсилення), а завдання умови низького рівня



вмотивованості учнів до навчання ставало інгібітором достатніх рівнів знань і вмінь із фізики (математики) і профільних дисциплін (ефект послаблення). У таких випадках студентські розробки спрямовувалися за навчально-пізнавальним (для першого прикладу) або за мотиваційним (для другого прикладу) векторами.

Оскільки розв'язання однієї і тієї самої педагогічної задачі з поступовим урахуванням усіх можливих комбінацій морфологічних ознак нераціонально, під час проектування був застосований метод ітерації (послідовного наближення). На відміну від застосування методу ітерації у технічному проектуванні, коли він застосовується для розв'язання тільки однієї задачі, у нашому випадку студенти розв'язували серію педагогічних задач (розробки календарно-тематичного плану, уроків різних типів, тестових завдань, створення електронних інформаційних продуктів навчального призначення тощо). Тому кожний цикл ітерації застосовувався для розв'язання не окремо взятого завдання, а для розв'язання класу процесуально однакових завдань, хоча і різних тематично. Інакше кажучи, ітерація відбувається не за концентричними колами для кожного завдання, а за гвинтовою лінією для серії завдань.

Наприклад, студенти розв'язували педагогічну задачу з розробки технологічної карти уроку фізики для класу з певним профілем навчання. Розв'язок мав розпочатися із завдання певного рівня вихідних умов: рівень умотивованості до навчання фізики середній, рівень знань з фізики у більшості учнів є середнім, з профільних предметів - достатнім. За таких умов студент мав розробити урок на основі підсилення міжпредметних зв'язків фізики і профільних дисциплін, тобто у напрямку навчально-пізнавального вектору (перший виток ітерації).

Обговорення розробки виявляло додаткові чинники, що потенціально впливатимуть на гіпотетичну їх реалізацію, наприклад, когнітивні особливості навчальної діяльності (розвинене образне мислення дітей, що

вчать у класах гуманітарного напрямку, візуальне сприйняття навчального матеріалу учнями класів художньо-естетичного напрямку, розвинене логічне мислення та досвідченість в алгоритмізації навчальних дій у математичних класах, кінестетичне сприйняття та активність в експериментальній діяльності у учнів біолого-хімічних класів тощо). Тому під час розробки наступної технологічної карти уроку з нової теми, студент мав урахувати виявлені додаткові чинники (другий виток ітерації).

На третьому витку розробка ускладнювалася ситуаційною моделлю навчального середовища, що спонукало трансформувати її у напрямку мотиваційного вектору. Це могла бути модель профільного класу з загальною низькою вмотивованістю до навчання, що зумовлено фактором масового недостатньо виваженого або необґрунтованого вибору учнями профілю навчання (не власне бажання, а чиясь рекомендація; небажання вчитися в іншому класі; відсутність класів з бажаним профілем тощо). Або протилежна модель – профільний клас з «гіпер-умотивованістю» до навчання за обраним профілем, що приводить до вибірковості у бажанні вчитися певним дисциплінам й інертності у навчальній діяльності з інших.

Для зручності та наочності представлення вихідних умов, елементів педагогічного діагнозу, педагогічних засобів для розв'язання педагогічної задачі, студентам пропонувалося створити план-ескіз розробки, у якому відображались:

- стаціонарні умови (нормативні вимоги щодо знань і вмінь учнів відповідно до рівня і профілю навчання);
- задані значення впливових умов, які визначали педагогічну ситуацію і були в основі педагогічного діагнозу;
- педагогічні засоби для розв'язання педагогічної задачі з огляду на задану педагогічну ситуацію (рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Приклад студентської розробки ескізу уроку для 10 класу економічного профілю навчання**

Представлення вихідних умов і можливих рішень педагогічної задачі у такий спосіб дозволяло майбутнім учителям фізико-математичних дисциплін:

- ставити і відповідати на запитання щодо вихідних положень, на яких ґрунтується розробка;

- вчитися прогнозуванню щодо умов виникнення і розв'язку педагогічної задачі;
- аналізувати і систематизувати чинники, що впливають на розв'язання педагогічної задачі;
- обирати методики, технології, засоби навчання для успішного розв'язку педагогічної задачі.

Розглянемо тепер підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до опанування конструктивно-змістової компоненти, а саме, до створення педагогічного продукту (технологічної карти уроку, розробки тестових завдань, сценарію позакласного заходу тощо) як результату розв'язку педагогічної задачі.

Під час запозичення, перетворення, створення педагогічного продукту студенти спрямовувались на обов'язкове дотримання вимог науковості, практичної значущості, адекватності щодо вихідних умов педагогічної задачі: урахування рівня підготовленості учнів до сприйняття запропонованого навчального матеріалу, особливостей когнітивного стилю навчання школярів, витримування часових рамок тощо.

Водночас було виокремлено два етапи підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до розв'язання педагогічних задач у спроектованому навчальному середовищі профільної школи: з урахуванням рівня («рівневий етап») і з урахуванням профілю («профільний етап») навчання учнів.

Під час обох етапів підготовка майбутніх учителів здійснювалася за трьома напрямками: знанневим, під час якого в студентів формувалися фахові знання і уміння з методики викладання фізики і математики в основній та профільній школах; креативним, під час якого формувалися вміння творчої переробки методичної продукції, висування ідей щодо розв'язання педагогічних задач і розвивалися інтелектуальні особистісні якості; особистісним, з метою розвинення в студентів особистісних

професійно-значущих якостей, необхідних для реалізації у майбутній професійній діяльності у профільній школі індивідуального підходу до кожного учня, актуалізації позитивної мотивації і формування професійної спрямованості їх діяльності на особистість кожного учня.

У результаті підготовки за цими напрямками передбачалось формування в майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін професійно-методичної підготовленості за знаннєвим напрямом, професійної спрямованості і професійної креативності - за креативним й особистісним напрямками.

Під час рівневого етапу підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до розв'язання педагогічних задач ґрунтувалася на навчанні студентів диференціації різних рівнів навчання за об'ємом і змістом навчальної інформації, вимогами до знань і вмінь учнів, кількістю відведених годин тощо. Основною метою цього етапу підготовки було навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін одночасному виконанню професійних функцій в умовах різнорівневості навчання фізики і математики.

Було виявлено, що на розв'язання студентами педагогічних задач на рівневому етапі впливали певні стереотипи й хибні уявлення: про загальний низький рівень знань і умінь учнів гуманітарних класів, що аргументувалося скороченням часу та обмеженням об'єму навчальної інформації; про високий інтелектуальний рівень учнів природничо-математичних класів. Подібні уявлення відображалися в студентських розробках як примітивізм (у змісті спрощення на межі з поверховістю та делітантством) замість симпліфікації (у змісті перетворення у більш доступне для розуміння) або як надмірна компліфікація (у змісті ускладнення для надання видимої вагомості) в інших випадках. Тому особливістю підготовки на цьому етапі стало формування в майбутніх учителях умінь вибору й застосування адекватних методик і технологій для

розв'язання педагогічних задач, як наприклад: системою укрупнення дидактичних одиниць (П. Ерднієв) для розв'язання проблеми скороченого часу; методикою «Крок за кроком» (Е. Браверман) для відпрацювання алгоритмічних дій під час лабораторного експериментування, методикою математизації фізичних знань учнів (О. Єфремова, Г. Редько) для відпрацювання навичок використання математичного апарату під час розв'язання фізичних задач тощо.

Профільний етап підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін ґрунтувався на профільній диференціації під час розв'язання педагогічних задач, тобто урахуванні психолого-педагогічних чинників, що впливають на навчально-виховний процес з фізики і математики у класах різних профілів.

Особливістю підготовки на цьому етапі стало навчання майбутніх учителів виявлення і використання мультиплікативного ефекту підсилення успішності навчання фізики і математики у профільній школі завдяки урахування когнітивних особливостей навчальної діяльності учнів класу певного профілю. Для цього у студентів формувалися вміння виявлення в учнів профільної школи схильності до певного когнітивного стилю в навчанні, зпринченного, наприклад, збільшенням кількості годин на профільні дисципліни, що викликає адекватне звикання до певних дій у навчально-пізнавальній діяльності. Після виявлення когнітивного стилю навчання в учнів класів різних профілів студенти вчилися створювати оптимальні умови для навчання фізико-математичних дисциплін, пропонувати школярам звичну діяльність і поступово розвивати додаткові вміння та навички. Так, наприклад, у розробках для гуманітарних класів студентам пропонувалося навчання фізики і математики з лінгвістичним відтінком, оскільки поширеною і, отже, звичною для учнів таких класів є робота з текстами (складання плану, логічний аналіз, формування гіперпосилань, створення тезаурусу тощо). Для корекції низького або

середнього рівня умотивованості учнів до навчання фізики і математики, студенти мали передбачити у розробках використання міждисциплінарної інформації, за-для наближення фізики і математики до «ближнього кола» інтересів учнів. Серед пропозицій і рекомендацій студентам надавалися наступні: для класів гуманітарної спрямованості більшу увагу приділяти філософському сприйняттю законів природи, для економічних та юридичних класів на перше місце виставляти прикладний характер фізичної науки, для математичних класів презентувати фізику як науку, у якій найбільшою мірою відображені здобутки математики тощо. Крім того, у такий спосіб у підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін на профільному етапі включався пошук міждисциплінарної інформації та виявлення можливостей щодо фрагментарної (під час основного навчально-виховного процесу з фізики і математики) або повної (під час елективних або факультативних курсів) інтеграції профільних дисциплін з фізикою та математикою. Виконання цих прав мало на меті не тільки формування фахових знань, але й розвинення інтелектуальних якостей: інтелектуальної ініціативи, дивергентного мислення, саморегуляції, інтелектуальної творчості тощо.

Зауважимо, що результативність цього етапу підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін з моделювання міждисциплінарної інформації залежала від наявності вихідних особистісних інтелектуальних якостей студентів, зокрема: схильності до генерації відповідних ідей, всебічного розвитку, високого рівня освіченості і ерудиції з різних предметних дисциплін. Тому, для успішності реалізації цього етапу підготовки студентам пропонувався альтернативний вибір опорних точок навчальної траєкторії.

На профільному етапі підготовку майбутніх учителів було розпочато для навчальних середовищ – класів з природничо-математичним напрямом, оскільки міждисциплінарне наповнення змісту шкільних курсів фізики і

математики як на рівні фрагментарного здійснення міжпредметних зв'язків, так і на рівні міждисциплінарної інтеграції, є досить відомим, науково і методично доцільним та обґрунтованим, давно і успішно використаним в умовах не тільки профільної старшої школи. Тому для розв'язання педагогічних задач у такому навчальному середовищі студенти мали змогу використовувати і коректувати поширену у методичній літературі готову педагогічну продукцію (опорна точка «З» у навчальній траєкторії).

Інших рис набувала підготовка студентів з пошуку міждисциплінарних зв'язків фізики і математики з профільними предметами, що не відносяться до природничо-математичних дисциплін (наприклад, для створення розробок для класів гуманітарного, історичного, художньо-естетичного профілів тощо). Створення педагогічних продуктів для такого навчального середовища вимагало від майбутнього вчителя розвинених умінь аналізу різноманітної інформації, її розуміння і тлумачення у різних контекстах. Для розвитку цих умінь у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін підготовка спиралася на герменевтичний підхід, який є основним серед підходів до розкриття і розуміння літературних творів, їхньої інтерпретації.

Розуміння взагалі є предметом герменевтики – теорії та практики інтерпретації мовленнєвих творів, представлених знаками, символами і текстами [542, С. 88], мистецтва тлумачення, спрямованого на виявлення істинного смислу тексту [63, С. 89]. Водночас певні принципи (евристичності, когнітивності, мовленнєво-розумової активності, інтерпретації прочитаного тощо), на яких базується цей підхід, є універсальними, отже, з його позиції і були розглянуті процеси розуміння, інтерпретації, тлумачення елементів різних інформаційних полів.

У випадку формування в майбутніх учителях умінь пошуку зв'язків між соціокультурними явищами та фізичними поняттями під час розв'язання педагогічних задач щодо навчання фізики у класах зі суспільно-



гуманітарним напрямом навчання, вони дізнавалися про метод експлікації, коли експліканди (невизначені інтуїтивні уявлення) переводяться до експлікансів (категоріально і логічно строгих понять). Процедурно цей метод проходив через такі етапи:

- вихідний відбір (селекція) безлічі ознак, параметрів і характеристик, через які здійснювалося перенесення і заміщення властивостей від експліканди до експліканса;

- пошук і відбір предметів (явищ) - носіїв виділених ознак;

- вираження (саме, експлікація) виділених ознак експліканди через відібрані предмети (явища).

Наприклад, студентам пропонувалось у розробках уроків чи позакласних заходів з фізики співвіднести соціальні процеси (революції, суспільні чи громадські рухи), що відбуваються у суспільстві або описані у літературних джерелах, з термодинамічними поняттями (хаотичність системи, температура, ентропія) та законами термодинаміки; музикальні шедеври певної тематики або шедеври образотворчого мистецтва співвіднести, проаналізувати та проінтерпретувати у зв'язку з фізикою природних явищ (механічний рух, коливання, поширення звуку, світла) тощо.

Апробацію студентських розробок під час практичних занять з дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» було організовано у формі рольових семінарів-тренінгів.

При організації і проведенні семінарів-тренінгів ми дотримувалися тих принципів, що співвідносяться з загальними принципами фасилітаційної взаємодії (за І. Авдєєвою, І. Мельніковою):

- *принцип добровільної участі*: студент повинен мати особисту зацікавленість, а викладач дотримуватися тактики зацікавленості і

стимулювання, створювати умови, за яких студенти прагнули брати активну участь;

– *принцип активності*: активне відтворення і застосування одержаних знань, різноманітна діяльність (слухання, діалог, взаємонавчання тощо) сприяла засвоєнню до 90 % навчальної інформації;

– *принцип дослідницької (творчої) людини*: створення креативного середовища, основними характеристиками якого є проблемність, невизначеність, атмосфера сумісного пошуку, налаштовувала студентів на суб'єктивне «відкриття» уже відомих ідей, власних можливостей, якостей, ресурсів, способів поведінки;

– *принцип об'єктивності (усвідомлення) поведінки*: об'єктивізація поведінки студентів з імпульсивного на об'єктивний рівень, індивідуальна та колективна рефлексія;

– *принцип партнерської (суб'єкт – суб'єктної) взаємодії*: формування у студентів інтересу до сказаного іншими, спілкування з урахуванням інтересів, почуттів, емоцій, переживань інших студентів;

– *принцип гармонізації інтелектуальної і емоційної сфер*: узгодження протиріч між негативом і позитивом, забезпечення загального позитивного тла взаємодії, сумісного переживання успіху, задоволення результатами;

– *принцип фасилітаційної позиції*: постійне стимулювання викладачем позитивних особистісних змін студентів [10].

Було виявлено доцільність проведення апробації студентських розробок на семінарах-тренінгах із застосуванням синектичного штурму – колективної інтелектуальної діяльності, яка є розвитком і удосконаленням метода мозкового штурму. Вибір саме синектичного штурму обґрунтовуємо його відмінностями, які полягають у тому, що, по-перше, допускалася критика, по-друге, провідну роль грав викладач як керівник групи, і по-

третє, на основі аналогій поєднувалися обговорення проблеми з різних позицій.

Зазначимо, що обговорення розробок і висловлення власних спостережень за діяльністю одногрупників не означало оцінювання, для уникнення впливу міжособистісних відносин для збільшення дисперсії словесних оцінок (дотримання принципу гармонізації інтелектуальної і емоційної сфер). Правильне систематичне проведення синектичного штурму у сталій групі приводило до розвитку у кожного студента особистого критичного мислення, у зв'язку з чим критика з боку одногрупників сприймалася не як оцінка, а як шлях до розвитку розроблених ідей (дотримання принципу об'єктивності).

У рамках методу синектичного штурму також застосовувалася особистісна аналогія (емпатія), що дозволяло студентам уявити себе учнем профільного класу, на якого спрямована розробка (принцип активності, принцип творчої людини, принцип занурення у середовище). Таке перевтілення, входження в образ зменшувало інерцію мислення майбутнього вчителя, дозволяло озглядати задачу з іншої точки зору, оскільки вимагало врахування учнівського віку, захоплень, пріоритетів, мотивації до навчання тощо.

Апробація розробок у подібній формі була покликана підсилити в майбутніх учителях рефлексію (ситуативну, ретроспективну, проспективну) щодо особистісних якостей і підготовленості для розв'язання педагогічних задач у навчально-виховному процесі з фізики і математики у профільній школі. Так, безпосереднє включення студентів до педагогічної ситуації, навчання співвіднесення з цією ситуацією дій, координації і контролю діяльності у відповідності з різними умовами сприяло розвитку ситуативної рефлексії. Виконання студентами вправ на розробку методичної продукції з фізики і математики з урахуванням профілю та рівня навчання учнів ґрунтувалося на ретроспективній рефлексії (аналізі попередньої навчальної

діяльності), що сприяло розвиненню інтелектуальних якостей студентів. У свою чергу, перспективна рефлексія як роздуми щодо майбутньої професійної діяльності у профільній школі відбувалася під час планування, вибору найбільш ефективних рішень розв'язання педагогічних задач, прогнозування результатів.

Під час проходження педагогічної практики майбутні учителі набували особистого досвіду здійснення професійних функцій у профільній школі, зокрема: встановлювали особливості профільного навчання фізико-математичних дисциплін, реалізовували рівневу й профільну диференціацію навчання учнів, з'ясовували і співставляли вихідні умови навчального середовища профільної школи (прогнозовані та реальні), визначали мотивацію школярів щодо обрання профілю навчання і відпрацьовували відповідні корекційні дії, вдосконалювали власні знання й уміння з фізико-математичних дисциплін та методики їх навчання.

### **3.2. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи до використання інформаційних технологій**

Підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій ми обґрунтовуємо загальною інформатизацією освітнього середовища, що активно відбувається сьогодні. Водночас у процесі комп'ютеризації освітнього простору загальноосвітньої школи досі спостерігаються кризові явища, які пов'язані з проблемами технічного та методичного забезпечення. Обговорення цих явищ зі студентами-майбутніми вчителями, надання їм методичних рекомендацій, озброєння арсеналом фахових знань, педагогічних технік щодо використання інформаційних технологій стало в основі експериментальної

методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій, зокрема, у профільній школі.

Формуючи змістовий компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у профільній школі, ми спиралися на значний доробок проблематики комп'ютеризації, упровадження інформаційних технологій навчання, застосування технічних і мультимедійних засобів навчання (МЗН) у навчально-виховному процесі (зокрема, під час викладання природничо-математичних і технологічних дисциплін), представлений у чисельних науково-методичних дослідженнях (О. Акмалдінова, О. Бугайов, С. Величко, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Зязюн, М. Кларін, В. Ключко, Г. Козлакова, О. Красножон, Ю. Машбиц, В. Межуєв, Н. Сосницька, В. Сумський та ін.) [11, 38, 72–73, 89, 170–172, 176, 186, 228, 231, 239, 264, 332, 334, 537].

Зокрема, під час створення інтерактивного комплексу навчально-методичного забезпечення (лекційний матеріал, методичні вказівки до самостійної роботи тощо) враховувалися напрацювання вчених і методистів щодо основних концептуальних засад створення засобів комп'ютерної підтримки [38], передовий досвід з методики використання комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення навчального призначення з фізико-математичних дисциплін (моделювальних програм, програм для обробки результатів вимірювань та побудови графіків, контролюючих навчальних програм тощо) [72]; методика проектування та використання електронних підручників з фізики та математики у поєднанні з їхніми паперовими аналогами [82] тощо.

Крім того, ми провели протягом 2009–2013 рр. серед учителів фізики і математики шкіл м. Одеси та Одеської області власний аналіз практичного досвіду використання у загальноосвітніх закладах сучасних МЗН та відповідного програмного забезпечення. Всього у дослідженні прийняли

участь 90 учителів різного віку, статі, стажу роботи в школі, і працювали в різних типах загальноосвітніх закладів.

Проведене дослідження, результати якого більш докладно висвітлено в додатку Г, засвідчило актуальність проблем, що стосувалися відсутності необхідної матеріальної бази, недостатньої інформатичної компетентності вчителів, наявності у них певного психологічного бар'єру (побоювання здатися учням некомпетентним користувачем сучасної комп'ютерної техніки) тощо. Було виявлено явища, коли в одних випадках, учителі, які ознайомлені з можливостями інформаційних технологій, здатні і бажають працювати з сучасними МЗН, не працюють у гідних умовах із-за відсутності відповідного обладнання, або, навпаки, вчителі відмовляються працювати у класах та аудиторіях, що обладнані сучасними засобами мультимедіа, бо визнають, що не готові працювати у нових умовах, поступаються за рівнем володіння комп'ютером взагалі, не мають достатнього досвіду користування різноманітним програмним забезпеченням, створенням власних інформаційних продуктів. Крім того, багато вчителів залишалися прихильниками класичної школи з основними засобами навчання - дошкою та крейдою.

Виявлено, що майже 78 % (70 осіб) опитуваних учителів користувалося лише комп'ютером, іноді - проектором, дуже рідко – мультимедійною дошкою, а відеопрезентером і документ-камерою не використовували зовсім, що зумовлено недостатнім матеріальним оснащенням шкіл, оскільки тільки половина опитуваних учителів указали, що мають можливість використовувати МЗН у навчально-виховній роботі.

Виявилася тенденція, що серед 21 % (19 осіб) учителів, які не використовували комп'ютер у своїй практиці, це учителі старшого віку, хоча вони і планували найближчим часом використовувати МЗН у роботі. Майже 31 % (28 осіб) учителів часто використовували на уроках МЗН, біля

40 % (35 осіб) – рідко чи вкрай рідко, 30 % (27 осіб) – не використовували зовсім.

Серед тих учителів, що мали можливість використовувати МЗН і використовували в різних видах навчальних занять, переважна більшість практикувала це під час проведення уроків з транслявання різноманітної інформація (рисунок, таблиці, фото і відеофрагменти).

Серед опитуваних учителів переважна більшість вважала, що використання МЗН позитивно впливало на якість проведення уроків, водночас три учителі вагалися з відповіддю на запитання. Тільки третина учителів вважали, що використовувати на уроках МЗН потрібно часто, останні схилилися до ситуаційного використання, за якоюсь педагогічною потребою.

Отже, одержані дані засвідчили наявність суперечностей між сучасними вимогами до вчителів із застосування МЗН і нових інформаційних технологій у педагогічній практиці та реальним станом освіти (недостатня матеріальна база, занижена методична і психолого-педагогічна підготовка учителів тощо). Тому формування у майбутніх учителів інформатичної компетентності як здатності і підготовленості до успішного застосування сучасних МЗН, інформаційних технологій для вирішення завдань у професійній діяльності виявилось актуальною проблемою професійної підготовки.

Формування в майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін інформатичної компетентності, зокрема, загальних користувальницьких знань і умінь щодо створення електронних інформаційних продуктів, використання педагогічних програмних засобів тощо, відбувалося здебільшого під час навчання дисциплін, як-то, «Інформатика», «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в освіті», «Мультимедійні засоби навчання» та ін. Проте, формування спеціальних професійно-орієнтованих знань та умінь з використання інформаційних технологій під час навчання

фізико-математичних дисциплін відбувалося під час навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики».

Під час підготовки за знаннєвим напрямом у студентів формувалося критичне переосмислення технічних і методичних проблем використання інформаційних технологій. Так, порушувались і обговорювались проблеми: забезпечення предметних кабінетів сучасними МЗН (мультимедійними проекторами, інтерактивними дошками, відеопрезентерами, документ-камерами тощо); стан розробленості відповідного дидактичного програмного забезпечення, програмних продуктів навчального забезпечення; шляхи удосконалення наявної продукції, розробки методики її використання у навчально-виховному процесі з фізико-математичних дисциплін.

Формування в студентів фахових знань щодо використання інформаційних технологій обґрунтовувалося насамперед сприяттям підвищенню інтересу й загальної мотивації навчання школярів, особливо у випадках зі зниженим рівнем умотивованості до навчання фізико-математичних дисциплін.

Експериментальна методика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у профільній школі включала розробку, використання, творчу переробку електронних інформаційних продуктів навчального призначення (навчальних презентацій, моделей фізичних процесів і математичних абстракцій) і реалізовувалася поетапно.

На першому етапі студенти за наданими початковими умовами (тема шкільного курсу, клас, рівень, профіль навчання) повинні були накопити різноманітні елементи інформації:

- за способом сприйняття (візуальна, аудіальна);
- за формою (текстова, числова, графічна, звукова);



- за змінністю (статична, динамічна);
- за призначенням (масова, спеціальна);
- за змістом (актуальна, достовірна, зрозуміла, повна, корисна).

Потім студенти створювали попередній проект уроку і підбирали до нього навчальну інформацію (текст, малюнки, відео, флеш-анімації, довідкові таблиці тощо), що, на їх суб'єктивну думку, доцільно було б продемонструвати засобами мультимедіа.

На цьому етапі у студентів формувалося критичне сприйняття відповідної продукції (електронних підручників, педагогічних програмних комплексів, окремих візуалізацій, маніпуляторів тощо), оскільки за навідними питаннями викладача студенти аналізували інформаційні продукти на наявність суттєвих недоліків, як-то: застарілість за змістом та / або оформленням; недотриманням вимог доцільності, достовірності, переконливості, емоційності, естетичності (недостатня або погана видимість суттєвих елементів інформації під час її транслявання на екрані, велика швидкість відеофрагментів чи флеш-анімацій, багатоколірне зображення, що могло б призвести до перевищення емоційного сприйняття навчальної інформації і відволікання учнів від її змісту тощо).

Використання такого інформаційно-проблемного методу викладання мало за мету формування в майбутніх учителів фахових знань щодо навчальних методичних, психолого-педагогічних, ергономічних аспектів використання інформаційних технологій, а також профілактику і запобігання в їх майбутній професійній діяльності явищ повного відмовлення від використання МЗН, або створення власних інформаційних продуктів, які б не відповідали психолого-педагогічним та психогігієнічним нормативам.

На другому етапі відбувалося порівняння і відбір елементів інформації, оскільки з масиву відібраних елементів студенти, зважаючи на задану педагогічну ситуацію, обирали ті елементи, які, на їх думку, були б

кращими за якістю та більш успішними у використанні за фізіологічними, ергономічними, методичними показниками.

Ця підготовка проводилася у формі рольового тренінгу, ґрунтуючись на дидактичному принципі занурення у середовище: одна частина студентів представляла себе у ролі учнів, які тільки починають знайомитися з навчальним матеріалом, що демонструється, а інша частина представляла себе у якості вчителя, який повинен за допомогою цієї анімації пояснити навчальний матеріал. По закінченні порівнювалися оцінки, що були виставлені анімаціям студентами різних груп за певними критеріями. Незважаючи на суб'єктивність цього оцінювання, у такий спосіб у студентів формувалося не тільки критичне ставлення до готової електронної інформаційної продукції, але й розвивалися особистісні професійно-значущі якості, зокрема, емпатія.

Третій етап включав компонування і впорядкування елементів навчальної презентації, зокрема, за створеним сценарієм уроку студенти компонували слайди, враховуючи методичні та ергономічні показники, зокрема, відповідність та органічність у поєднанні різних потоків інформації:

- 1) візуальної, аудіальної, тактильної;
- 2) текстової, числової, графічної, звукової;
- 3) статичної, динамічної;
- 4) масової, спеціальної;
- 5) актуальної, достовірної, зрозумілої, повної, корисної.

Завдяки використанню мультимедійних презентацій студенти представляли навчальний матеріал у вигляді концептуальних карт, тобто систем яскравих опорних образів, що наповнювалися в алгоритмічному порядку вичерпною структурованою інформацією.

Виконання цього завдання відбувалося насамперед за допомогою програмного забезпечення SMART Notebook, у якому студенти створювали

концептуальні карти, відтворюючи на екрані таку робочу поверхню, яка містила не тільки статичні, як на звичайній дошці (записи, малюнки, таблиці), але й динамічні об'єкти (аудіо- та відеофайли, флеш-анімації тощо) (див. додаток Д, рис. Д 1, Д 2). Під час підготовки на першому концентрі, а також завдяки інтеракції з дисциплінами «Мультимедійні засоби навчання», в студентів формувалися ці фахові знання щодо можливостей цієї програми, а також уміння створення статичних і динамічних віртуальних об'єктів, організації автоматичного чи ручного переходу по слайдах під час демонстрації; організації навігації по матеріалах презентації за допомогою гіперпосилань; упровадження різноманітних об'єктів (малюнків, таблиць, діаграм тощо); застосування ефектів для графічних об'єктів; створення ефекту мультиплікації та динамічних малюнків тощо.

Завдяки вбудованим у це програмне забезпечення інструментам, як-то, імітаціям інструментів виміру (динамічні «активні» лінійка, транспорир, циркуль), студенти відпрацьовували також уміння наочного представлення розв'язків геометричних задач на побудову (див. додаток Д, рис. Д 3). Завдяки використанню інструментів «Завіса» і «Чарівне перо» (див. додаток Д, рис. Д 4) студенти опановували проведення уроків фізики і математики із застосуванням психолого-педагогічних прийомів мнемотехніки (методи тренування зорової пам'яті, візуалізації, асоціативний тощо), для можливого вживання у майбутній професійній діяльності цих прийомів під час корекційних заходів роботи зі школярами із заниженим рівнем умотивованості до навчання фізико-математичних дисциплін.

Наступним четвертим етапом була модернізація елементів інформації, коли, наприклад для виділення ключових елементів навчальної інформації використовувалися ефекти анімації (короткотривале миготіння, зміна розміру, кольору тощо), перевірялися дотримання вищезгаданих

ергономічних та методичних вимог щодо демонстрації на екрані чи мультимедійній дошці.

Навчання майбутніх учителів створення таких продуктів відбувалося із використанням відомої для студентів програми Power Point (з пакету Microsoft Office), включало виконання завдань зі створення анімацій, комп'ютерних моделей абстрактних математичних об'єктів, фізичних явищ і процесів, які важко продемонструвати, внаслідок їх коротко або довготривалості, несприйняття органами почуттів тощо («Агрегатні стани речовини», «Електричний струм у різних середовищах», «Броунівський рух») (див. додаток Д, рис. Д 7 – Д 9). Наприклад, для візуалізації навчального матеріалу з шкільного курсу стереометрії студенти мали динамічно представити імітації абстрактних процесів, процеси побудови плоских та просторових фігур, зі шкільного курсу алгебри - перетворення графіків функцій, побудови графіків функцій з виділенням основних елементів, що визначаються властивостями функції тощо (див. додаток Д, рис. Д 10).

Під час другого концентру підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у профільній школі, студенти вчилися використовувати і створювати електронні інформаційні продукти, враховуючи, особливості когнітивного стилю навчання учнів профільних класів, для успішного управління навчально-пізнавальною діяльністю школярів через можливість встановлення інтерактивного зворотного зв'язку. Тому останній етап – «досконалість» – полягав в ускладненні завдання висуванням додаткових умов (рівень підготовки учнів, профіль навчання, психологічні особливості класу тощо), а створені студентами навчальні презентації піддавалися аналізу, чи певній корекції, чи створенню нової презентації за новими умовами.

Крім поетапного створення навчальних презентацій студенти вчилися використовувати інтерактивні навчальні продукти SMART Notebook: програми побудови графіків функцій, активні флеш-анімації фізичних приладів (термометра, важільних терезів, амперметра, вольтметра) (див. додаток Д, рис. Д 5, Д 6). Ці завдання пропонувалися студентам не тільки для формування в них користувальницьких умінь і методичних навичок, але й для виваженого осмислення доцільності використання цих програмних продуктів (візуалізацій, маніпуляторів тощо). Так, студенти за навідними питаннями викладача робили висновки, наприклад, про доцільність використання флеш-анімації термометра під час навчання учнів визначення ціни поділки термометра за-для видимості шкали віртуального приладу (комп'ютерну модель можна збільшувати до потрібного розміру на відміну від реального фізичного приладу); про недоцільність використання флеш-анімації терезів при наявності реального фізичного приладу; про доцільність використання флеш-анімації побудови графіків функцій за-для естетичності, наочності й економії часу тощо.

Важливість цієї частини підготовки підкреслено й у працях М. Жалдака щодо виваженості, доцільності і обґрунтованості використання мультимедійних засобів: «Подібні експерименти над дітьми без достатнього наукового психолого-педагогічного, а також психогігієнічного обґрунтування, намагання випередити природний розвиток дитини, так би мовити «обійти природу», є антинауковими, антипедагогічними, антигуманними. Гонитва за якимись примарними досягненнями і пріоритетами за рахунок ігнорування інтересів нормального фізичного і інтелектуального розвитку дітей нічим не може бути виправдана» [171].

Отже, під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій наголошувалося, що використання МЗН, програмного забезпечення, педагогічних програмних продуктів у навчально-виховному процесі має бути доцільним і

обґрунтованим за психолого-педагогічними, методичними, ергономічними і психогігієнічними показниками, бо кожен учень – це особистість з власними розумовими та психічними особливостями, тому психологічний і навчально-виховний вплив використання МЗН може бути різним, навіть протилежним.

Після створення студентами електронних інформаційних продуктів проводився аналіз і перевірка на відповідність сучасним психогігієнічним та психолого-педагогічним нормативам, що висуваються до програмних засобів навчального призначення. Це проводилося з метою формування в майбутніх учителях уявлень про процеси передавання інформації засобами мультимедіа, які на відміну від її передачі шляхом комунікації чи читання, активно впливають на формування і розвиток в учнів не тільки мислення, але й основних психічних функцій (сприйняття, пам'ять, емоції) [140]. Для цього проводилися лекційні заняття щодо методичних аспектів використання електронних інформаційних продуктів навчального призначення з фізико-математичних дисциплін, на якому порушувались питання, наприклад, щодо порівняння сприйняття друкованого тексту (ґрунтується на принципі абстрагування змісту від дійсності, організується як певна послідовність, формує навички розумової діяльності структури, якій властиві лінійність, послідовність, аналітичність, ієрархічність) та інформації, яка представляється засобами мультимедіа (мають просторову структуру, образи і звуки створюють моделі, що звернені до чуттєвої сторони суб'єкта тощо)<sup>3</sup>.

Також за розробленою методикою передбачалося створення студентами анімацій – комп'ютерних моделей фізичних явищ та процесів з додатковою умовою демонстрації розробленого продукту на екрані у супроводі реального демонстраційного експерименту з використанням фізичного обладнання. Важливим результатом цієї роботи стало те, що

---

<sup>3</sup> Методичні аспекти використання електронних інформаційних продуктів навчального призначення з фізико-математичних дисциплін докладно представлено у додатку Д.

самостійно створюючи анімаційну модель, студенти краще розуміли суть фізичного явища, яке намагалися змодельовати, оскільки це вимагало аналізу, які саме елементи потрібно виділити, щоб досягти більшої достовірності створеної моделі, її відповідності реальному процесу. Крім того, за таких умов студенти вчилися ергономічно одночасно взаємодіяти з фізичним обладнанням та мультимедійними засобами навчання, відпрацьовували комунікативні уміння пояснення навчального матеріалу з використанням наочних засобів.

Процесуальний компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у профільній школі вбачав: інтеракцію дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики (математики)» та «Мультимедійні засоби навчання»; використання у навчальному процесі підготовки майбутніх учителів інформаційних технологій, які спонукатимуть їх до усвідомлення цілей і змісту інформаційних засобів навчання, і навчання використання цих технологій під час їх подальшої професійної діяльності.

У цілому успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій залежала від наявного рівня користувальницьких умінь, а також особистісних інтелектуальних якостей, як і під час підготовки до конструювання і відбору змісту (див. вище). Тому ця підготовка студентів відбувалась відповідно до індивідуальних навчальних траєкторій, що обиралась ними самостійно, з такими опорними точками:

а) аналіз готової електронної інформаційної продукції навчального призначення на відповідність до вихідних умов змодельованого навчального середовища профільної школи (див. вище), погодження чи ні із запропонованим;

б) корекція готової продукції відповідно до умов педагогічної задачі (наприклад, завдається певний рівень або профіль навчання школярів);

в) створення власної продукції за заданими умовами.

Обранню навчальної траєкторії передувала діагностика інформатичної компетентості студентів як результату їх пропедевтичної підготовки на першому концентрі (рівень практичних умінь створення електронної інформаційної продукції навчального призначення; особистісні інтелектуальні якості). Для цього студентам пропонувалося зробити навчальну презентацію з певної теми шкільного курсу фізики або математики без спеціальних інструкцій і рекомендацій та провести фрагмент уроку з використанням розробленого продукту під час семінару-тренінгу. Аналіз розробки відбувався з виявлення таких позицій:

- наявність у презентаціях помилок, сумнівних або суперечливих елементів інформації, забагато різноманітної інформації (порушення вимог науковості, достовірності, переконливості, надійності);

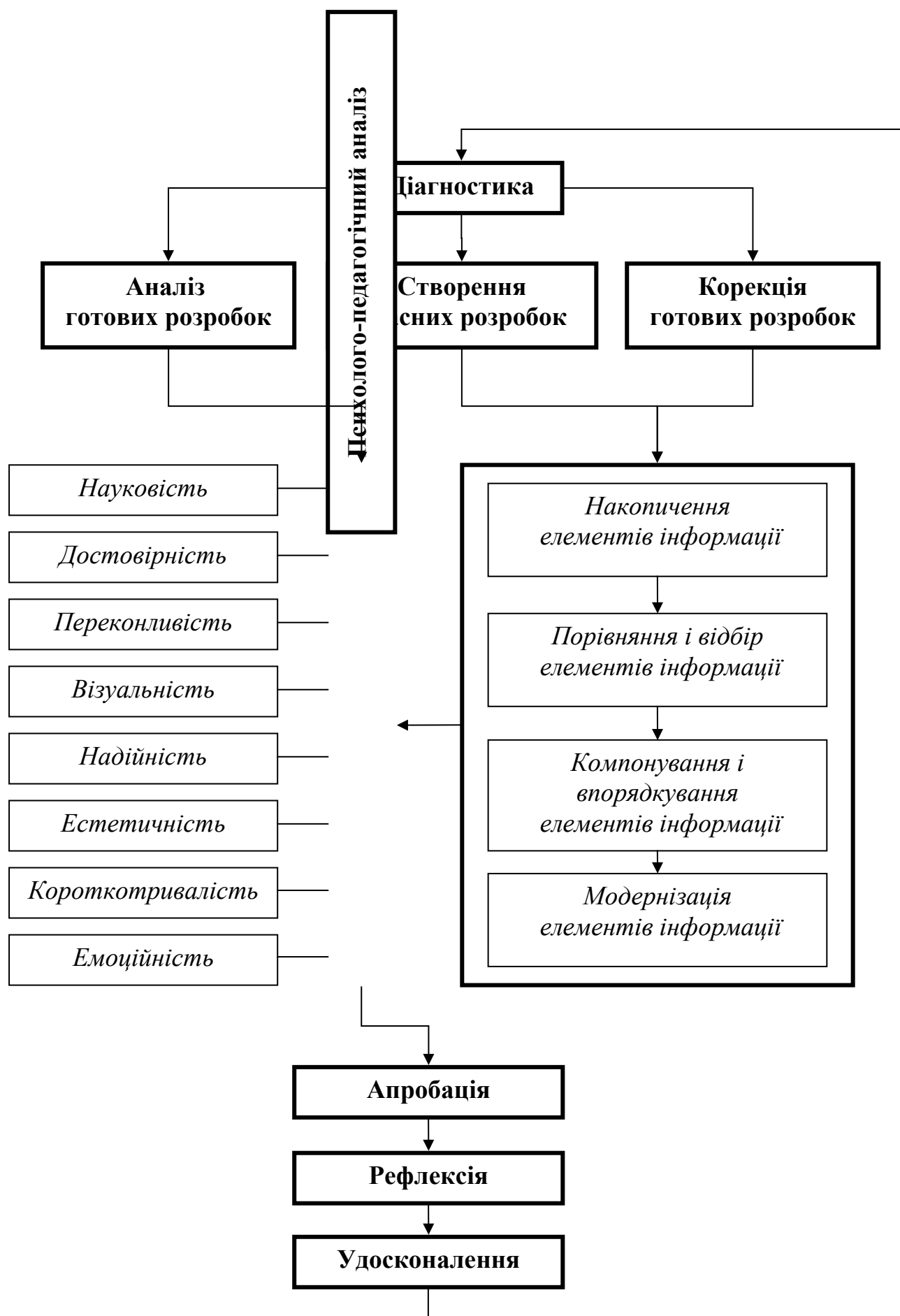
- емоційне сприйняття презентованої інформації переважало над змістом, зокрема, погана видимість окремих елементів; перевантаження за кількістю і яскравістю кольорів, недоцільне, методично необґрунтоване використання надлишкових ефектів анімації (порушення естетичності, видимості, емоційності);

- інформація, що передається студентом усно, не відповідала інформації, що представлялась у презентації за змістом, тривалістю, естетичністю, емоційністю тощо (порушення вимог короткотривалості, естетичності, емоційності, переконливості) тощо.

У разі виявлення подібних явищ студенту рекомендувалося пройти через серію поступових заходів з початкового кроку навчальної траєкторії, тобто з навчання створення інформаційної продукції, або з наступного кроку - корекції готової інформаційної продукції.

Наочно всі можливі навчальні траєкторії підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у профільній школі представлено на рисунку 3.4.





**Рис. 3.4.** Навчальні траєкторії підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій

З рисунку можна побачити, що у будь-якій навчальній траєкторії обов'язковим є крок психолого-педагогічного аналізу розробки, який включав перевірку дотримання таких вимог:

- фізіологічних (вікові особливості учнів щодо сприйняття і запам'ятовування інформації);
- методичних (вимоги доцільності, зворотного зв'язку, ідеальності);
- ергономічних (мікро- та мідіергономіки щодо антропометричної, сенсомоторної, енергетичної, психофізіологічної сумісності доповідача, слухачів і обладнання);
- демонстраційних (за часом - вимоги короткотривалості для визначення оптимального часу демонстрації; за якістю - візуальності, наочності, естетичності, змістовності, емоційності тощо).

Після проходження цього етапу проводилася апробація розробки під час семінару-тренінгу з проведення студентами фрагменту уроку і з'ясовувалася відповідність електронного продукту всім вищезгаданим вимогам.

По завершенні зі студентами обговорювалися зміст і форма презентації та її використання під час апробації, з'ясовувалися шляхи щодо поліпшення успішності використання цього продукту (компонент «рефлексія»).

Навчальні траєкторії з відправними точками «корекція готових розробок» та «створення власних розробок» проходили через процесуальний блок, що складався з серії поступових кроків, кожен з яких також проходив через блок «психолого-педагогічний аналіз».

Наприкінці зауважимо, що розгортання змістового компонента (наповнення лекційного курсу додатковими питаннями, насиченість студентською педагогічною продукцією) спричинило на першому періоді формувального експерименту деяке зміщення акцентів із загальної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у

профільній школі на підготовку за окремим питанням – підготовки до використання інформаційних технологій. Тому створене інформаційно-комунікаційне середовище для оцінювання студентської продукції сприяло розвантаженню підготовки і виявилось запорукою успішності загальної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі під час другого періоду формувального експерименту.

### **3.3. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи до використання тестових технологій**

Останнім часом уведення тестових технологій у педагогічну практику набуло широкого розповсюдження і стало позитивною рисою вітчизняної освіти, оскільки в усьому світі практично перевірена і доведена успішність застосування саме такої форми контролю навчальних досягнень студентів.

Водночас тривалий час професійна підготовка вчителів в області педагогічної діагностики і, зокрема, педагогічної тестології з певних причин не проводилася, внаслідок чого у практичній роботі вчителі зіштовхуються з труднощами під час розробки і застосування тестів, обробки результатів тощо. У зв'язку з цим, дослідники теорії і практики застосування тестових технологій у навчально-виховному процесі з фізики констатують відсутність системи застосування тестового контролю знань, наводять дані про низький рівень обізнаності учителів щодо основ тестології. Так, за даними досліджень О. Шевченко і Г. Редька лише 32 % вчителів постійно використовують тести для контролю знань, а інші 68 % – епізодично. Серед них, біля 35 % працюють з самостійно розробленими тестовими завданнями, а останні вчителі орієнтуються на стандартні тестові розробки зі спеціальної літератури. Лише 40 % опитуваних учителів змогли назвати дві–три вимоги до тестів і завдань у тестовій формі, що звісно є недостатнім для забезпечення об'єктивної тестової перевірки знань учнів [470, С. 33–34].

Недостатній рівень підготовленості вчителів фізики і математики до використання тестових технологій призводить до зниження рівня критичного сприйняття відповідної педагогічної продукції. Відтак, на практиці застосовуються «псевдотести», які самостійно розробляються вчителями, або взяті з джерел неякісної інформації. Завдання, що містяться у них, лише схожі на тестові, проте, вони складені з порушенням наукових та методичних основ тестології, з недотриманням основних принципів тестового контролю – науковості, змістовності, ієрархічної організації, взаємозв'язку змісту і форми тестових завдань тощо.

З іншого боку, складені фахівцями методично обґрунтовані і детально відпрацьовані тести, також не дають гарантії їх успішного використання. Так, тести зі спеціальних збірників, які пройшли науково-методичну експертизу, рекомендовані до використання у навчально-виховному процесі, є дещо усередненими, стандартизованими, що цілком зрозуміло, оскільки розробники не в змозі врахувати всі відмінні вихідні умови. Перед учителем, що намагається використати вже розроблений тест, виникає питання, чи пристосуватися до тесту, чи пристосувати тест до конкретних умов. У першому випадку – тестування проводиться відповідно до усіх рекомендацій розробників за запропонованою формою, проте, зрозуміло, що порушуються принципи особистісно-зорієнтованого навчання, оскільки на практиці не враховуються відмінності за рівнем чи профілем навчання, психологічні аспекти пізнавальної діяльності учнів тощо. У другому випадку – з метою адаптації тестування до конкретних психолого-педагогічних умов, тест піддається корекції, зокрема, зміні часу проведення тестування, ієрархічності чи послідовності тестових завдань, кількості чи змісту завдань; кількості чи змісту дистракторів, заміні одних форм тестових завдань на інші тощо.

Такі труднощі, з якими зіштовхується вчитель-початківець, який намагається використати тестову форму контролю досягнень учнів,

приводять до негативних явищ та наслідків: відмови від застосування тестів, переходу до традиційних форм контролю, психологічної і технічної невідповідності учнів до тестової форми оцінювання їхніх досягнень, що застосовується під час підсумкового контролю (державній підсумковій атестації, зовнішньому незалежному оцінюванню).

Отже, з метою профілактики негативних явищ застосування псевдотестів, запобігання відмови від використання тестів взагалі, під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін пильну увагу було приділено основним питанням і принципам тестології, формуванню у студентів умінь і навичок розробок завдань у тестовій формі різних форм, умінь аналізувати одержані результати тестового контролю тощо.

Під час розробки інтерактивного комплексу навчально-методичного забезпечення задля підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання тестових технологій, ми спиралися на дослідження з тестології з питань: категорії та основні поняття, класифікація тестів і завдань у тестовій формі, розробка тестів різного призначення, проведення статистичного аналізу тестування, організація стандартизованого незалежного тестування, тестового контролю у навчанні окремих навчальних дисциплін, методичні основи тестування як засобу діагностики і розвитку мислення учнів (В. Аванесов, І. Булах, В. Інгенкамп, В. Кім, О. Колгатін, О. Ляшенко, О. Майоров, Л. Паращенко, Дж. Равен, Г. Редько, О. Шевченко та ін.) [3–9, 75, 192, 219, 240, 312, 314–315, 415, 468, 470].

З цих досліджень було з'ясоване, що поняттєвий апарат тестології є майже усталеним і основними поняттями тестології є завдання у тестовій формі, тестове завдання та педагогічний тест.

Педагогічний тест, за визначенням В. Аванесова, є системою паралельних завдань зростаючої складності, специфічної форми, що дає

змогу якісно й ефективно оцінювати рівень та структуру підготовленості учнів [8]. Зауважимо, що у більш ранніх визначеннях науковцем додавалася вимога рівномірно зростаючої складності. За думкою В. Кіма, виключення цієї вимоги з означення тесту зумовлено труднощами у реалізації рівномірного зростання складності тестових завдань, хоча такий тест забезпечив лінійну шкалу труднощів, що знизило б помилку вимірювань [219].

В. Бахрушин визначає педагогічний тест як модель знань, що доповнена засобами встановлення відповідності знань конкретного випробуваного цієї моделі, зауважуючи при цьому, що «будь-яка модель є цільовим, приблизним, неповним відображенням оригінала» [36].

Ми будемо дотримуватись означення педагогічного тесту за В. Кімом: педагогічний тест – це система тестових завдань різної складності, що дозволяє якісно та ефективно виміряти рівень і структуру підготовленості випробуваних [219].

Проаналізувавши різні визначення понять «завдання у тестовій формі», «тестові завдання», «тест», ми визначилися з термінологією та послідовністю її використання у такий спосіб: розробка тесту розпочинається зі створення завдань у тестовій формі; після статистичної перевірки завдання у тестовій формі стають тестовими завданнями; тест є сукупністю тестових завдань.

Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання тестових технологій за знаннєвим напрямом розпочиналася з формування в студентів уявлень про тестування як один із методів контролю, який має певні переваги над іншими формами оцінювання (об'єктивна перевірка результатів, більша диференціація оцінок, що забезпечує точність вимірів, незначні часові витрати на обробку результатів тощо). Крім того, наголошувалось, що результат оцінювання в тестовій формі залежить не тільки від рівня навчальних досягнень учнів, але й від

їхньої технічної (обізнаність щодо правил проведення тестування) та психологічної (об'єктивне самооцінювання щодо власних можливостей та вірний розподіл часу) підготовленості.

Під час лекційних занять студенти дізнавалися про основні поняття і категорії тестології, форми тестових завдань, типи тестів, статистичну обробку результатів тестування. Під час практичних занять студенти опановували тестові технології, створювали тестові завдання з шкільних курсів фізики і математики за всіма формами, побудованими за різними принципами, якісні, кількісні, інтегровані за змістом, такі, що виконують не тільки контролюючу функцію, але й навчальну і розвивальну (див. додаток Е). Ця підготовка студентів зосереджувалась на якісному підборі дистракторів під час складання тесту для формування вмінь визначення рівня навчальних досягнень учнів, аналізу, корекції недоліків, виявлення психолого-педагогічних особливостей учнів під час розв'язання завдань у тестовій формі.

Практична підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін розпочиналася з діагностики обізнаності студентів щодо складання завдань у тестовій формі з шкільних курсів фізики і математики, для чого їм пропонувалося скласти таке завдання з будь-якої теми без додаткових інструкцій та рекомендацій. Якість створеного студентами завдання у тестовій формі визначалася за такими критеріями:

- 1) науковість умови, відповідей, дистракторів;
- 2) якісна оцінка складності завдання;
- 3) оформлення завдання (лаконічність, кількість запропонованих відповідей, формулювання питання в умові тощо).

Під час виконання цієї вправи виявлялися недоліки та помилки, що припускали студенти, як-то: включення до відповідей абсурдних дистракторів, порушення принципу однорідності, надмірна простота

завдання, включення відповідей типа «правильної відповіді немає» та «всі відповіді правильні» тощо.

Наприклад, у складеному студенті завданні у тестовій формі було запропоновано обрати правильну відповідь для обчислення середньої швидкості з таких:  $v = \frac{S}{t}$ ,  $v = S \cdot t$ ,  $v = \frac{t}{S}$ ,  $v = S + t$ . Як бачимо, у завданні порушувалася вимога науковості: крім першої відповіді пропонувалася серія абсурдних дистракторів, використання яких є вкрай небажаним, бо це може спричинити запам'ятовування учнями невірної інформації (особливо третьої відповіді, права сторона формули у якій є оберненим виразом до правильного). Або у завданні в тестовій формі було запропоновано обрати, одиниці вимірювання температури з переліку відповідей: грам, градус, година, гектар. У такому прикладі серед запропонованих відповідей правильної взагалі не було, оскільки передбачена вірна відповідь «градус», не була правильною, бо градусами вимірюється величина плоского кута, а температура вимірюється «градусами Цельсія» (градусами Фаренгейта, кельвінами тощо). Відзначимо також, що подібні завдання були надмірно простими, бо відповідь на нього (за умови корекції відповіді «градус» на «градус Цельсія») не вимагало спеціальних знань з фізики і відносилось до області загальних знань.

Аналогічних помилок припускалися студенти під час складання завдань на встановлення відповідностей, серед яких часто зустрічалися завдання на «символіку», тобто на встановлення відповідностей між назвою фізичної величини та її буквеною позначкою.

Після обговорення зі студентами розроблених ними завдань у тестовій формі проводився аналіз тестових завдань і тестів, що пропонуються у збірниках для поточного і тематичного оцінювання навчальних досягнень учнів, схвалених МОН України для використання у середніх загальноосвітніх закладах.

Аналіз тестових завдань проводився за планом:



- 1) аналізувалося оформлення завдань (інструкція, умова, відповіді);
- 2) з'ясовувався принцип підбору дистракторів;
- 3) визначалася якісна складність завдання (рівень формальних знань або рівень розумових операцій);
- 4) аналізувалося, чим визначений підбір дистракторів поруч з правильною відповіддю.

Наступним етапом стала групова робота з виконання серії вправ зі створення завдання у тестовій формі із запропонованої викладачем задачі з шкільного курсу фізики або математики. Основою цієї роботи була технологія навчання складання задач, зокрема, задач з фізики (Ю. Анісімов, П. Ерднієв, А. Павленко, Г. Редько та ін.), методична доцільність якої обґрунтована і доведена на практиці, оскільки процес створення задачі сприяє глибшому її розумінню. Відзначимо, що створення студентами завдань у тестовій формі, особливо підбір дистракторів, які враховують можливі помилки, сприяли навчанню самих студентів розв'язувати такі завдання. Крім того, якщо під час розв'язку задач з фізики і математики і, зокрема, тестових завдань, у студентів формувалося конвергентне мислення, то під час складання завдань у тестовій формі, коли відбувався пошук різних варіантів формулювання умови та підбір дистракторів, у них формувалося дивергентне (творче) мислення.

Розглянемо підготовку студентів до складання завдання у тестовій формі (формулювання умови, підбору дистракторів) на наступному прикладі.

Студентам пропонувалася задача з теми «Виштовхувальна сила. Закон Архімеда»:

*Завдання 1. Виразити тиск 800 мм рт. ст. у паскалях.*

Спочатку студенти розв'язували задачу, використовуючи формулу тиску стовпа рідини:  $P = \rho gh$ ,  
де  $P$  – тиск рідини,

$\rho$  – густина рідини (в нашому випадку,  $\rho=13600 \text{ кг/м}^3$ , оскільки стовп ртутний),

$h$  – висота стовпчика ртуті (в нашому випадку,  $h= 800 \text{ мм} = 0,8 \text{ м}$ ),

$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$  – коефіцієнт пропорційності, якщо передбачається, що

завдання виконується учнями основної школи) або  $g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \approx 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$  –

прискорення вільного падіння, якщо передбачається, що завдання виконується учнями старшої школи).

Розрахунки:  $P = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,8 \text{ м} = 108800 \text{ Па} = 108,8 \text{ кПа}$ .

Далі зі студентами обговорювалися можливі помилки, урахування яких ставало в основі підбору дистракторів.

Першою помилкою ставало непереведення одиниць вимірювання висоти стовпа з міліметрів до метрів, і обчислення приводили до значення  $10880000 \text{ Па} = 10880 \text{ кПа}$ .

Наступною помилкою було незнання кратних одиниць, що призводило до помилки у переведенні тиску з паскалів (у розв'язку) до кілопаскалів (у відповідях), тому пропонувався дистрактор  $1088 \text{ кПа}$ .

І останнім пропонувався дистрактор, що пов'язаний з неуважністю, тобто  $108800 \text{ кПа}$ , який учні могли б обрати, дивлячись лише на числове значення і не звертаючи уваги на одиниці.

У результаті студенти склали таблицю відповідей:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
108,8 кПа	10880 кПа	1088 кПа	108800 кПа

Аналогічно відбувалася підготовка студентів до складання завдань у тестовій формі інших типів, зокрема, завдань на встановлення відповідностей. Знов студентам пропонувалася розглянути задачу з шкільного курсу фізики або математики, умову якої спочатку потрібно «розмножити» на 4 варіанти, а потім підібрати чотири відповідних розв'язка

та один зайвий, який враховуватиме можливу помилку. Оскільки у цьому випадку на відміну від попереднього ще кілька разів змінюється умова, підготовка розпочиналася з простих завдань.

Наприклад, у вправі студентам пропонувалося скласти завдання на встановлення відповідностей із такої задачі з теми «Починаємо вивчати фізику»:

*Завдання 2. Визначте ціну поділки мензурки, що зображена на малюнку (рис. 3.5).*



**Рис. 3.5. До завдання 2**

Розв'язок задачі дав відповідь 1 мл.

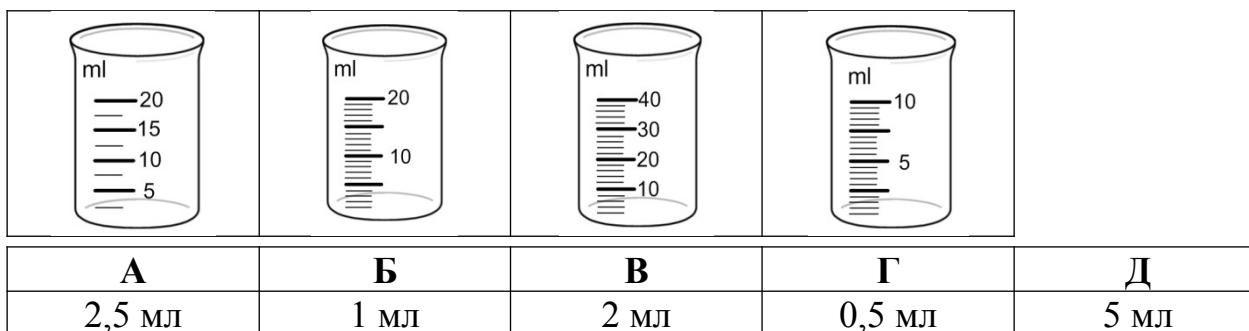
Далі разом зі студентами складався інший варіант умови, в якій, порівняно з першим варіантом, кількість поділок між числовими відмітками залишалася, а самі числові відмітки змінювалися, наприклад: замість 10 мл і 20 мл обиралися 5 мл і 10 мл. У цьому випадку відповідь становила 0,5 мл.

Потім змінювалася кількість поділок, значення числових відміток, частота їх запису на шкалі. Студенти пропонували свої варіанти змін, з масиву яких обиралися такі, які виявлялися найбільш однорідними; крім того, кращими вважалися ті варіанти, відповіді до яких перехресувалися з помилковими відповідями до інших.

У підсумку після обговорення різних варіантів і обрання тих з них, які здавалися найбільш вдалими, формулювалася умова завдання і складалася таблиця з умовами і відповідями згідно до вимог оформлення завдань у тестовій формі такого виду (рис. 3.6).

*Завдання 2 (у тестовій формі). Поставте у відповідність зображення мензурки (1-4) та ціну поділки мензурки (А-Д).*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
----------	----------	----------	----------



**Рис. 3.6. Зображення таблиці переробленого завдання 2**

Ще одною вправою стало складання студентами завдань у тестовій формі з розгорнутою відповіддю. Хоча, на перший погляд, це більш проста вправа, порівняно з попередніми, проте вона також вимагала відпрацювання зі студентами навичок її складання.

Формування в студентів навичок складання завдань цього типу було реалізовано у такий спосіб: не викладач пропонував задачу, а студенти один одному зі збірників задач. Основною метою цієї вправи було навчання студентів лаконічного формулювання умови та підбору числових значень фізичних або математичних величин, які не вимагатимуть під час розв'язку складних обчислень. Отже, студенти обирали задачу, перероблювали її умову, обмінювалися між собою складеними завданнями, розв'язували їх, а потім коментували розробку за такими критеріями: однозначність умови; лаконічність фабули завдання; складність завдання (кількість процесуальних кроків у розв'язку); складність розрахунків; конкретність та однозначність відповіді тощо.

Виконання подібних вправ продовжувалося протягом усього першого концентру навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» під час різних змістових модулів і було обов'язковим елементом практичних аудиторних занять (з практикуму розв'язання фізичних або математичних задач), а також самостійної роботи студентів.

Сформовані знання й вміння зі складання завдань у тестовій формі доповнювалися формуванням у студентів умінь статистичної перевірки результатів тестування, що проводилося під час педагогічної практики. Оскільки до обов'язкових завдань практики були включені завдання зі складання самостійних і контрольних робіт (або їх частин), до проходження практики у школі студенти складали завдання у тестовій формі різних типів з тем, що вивчалися за календарним планом навчально-виховного процесу з фізики або математики протягом практики. Розроблена сукупність завдань, яка ще не називалася тестом, перевірялася керівниками практики, і за умов позитивного висновку пропонувалась учням у школі спочатку під час поточного контролю, а потім – під час тематичного контролю. Одержані результати студенти статистично перевіряли і визначали, які з завдань можна вважати тестовими завданнями, і потім із їх сукупності формували тест.

Отже, виконання вправ зі створення завдань у тестовій формі різних типів протягом навчання на першому концентрі дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» мало за мету опанування тестових технологій майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін на обов'язковому рівні.

Якщо студенти навчалися за основним напрямом «Фізика\*» з обранням додаткової спеціальності «Математика\*», тоді одержані студентами вміння складання завдань у тестовій формі закріплювалися пізніше на практичних заняттях з дисципліни «Методика навчання математики», або навпаки, якщо основним напрямом підготовки студентів був «Математика\*» з обранням додаткової спеціальності «Фізика\*», тоді спочатку ці вміння формувалися на заняттях з дисципліни «Методика навчання математики», а потім закріплювалися на заняттях з «Методики навчання шкільного курсу фізики». Для закріплення цих умінь додавалися вправи зі створення інтегрованих фізико-математичних завдань у тестовій

формі задля пропедевтичної підготовки студентів зі створення завдань з міждисциплінарним змістом.

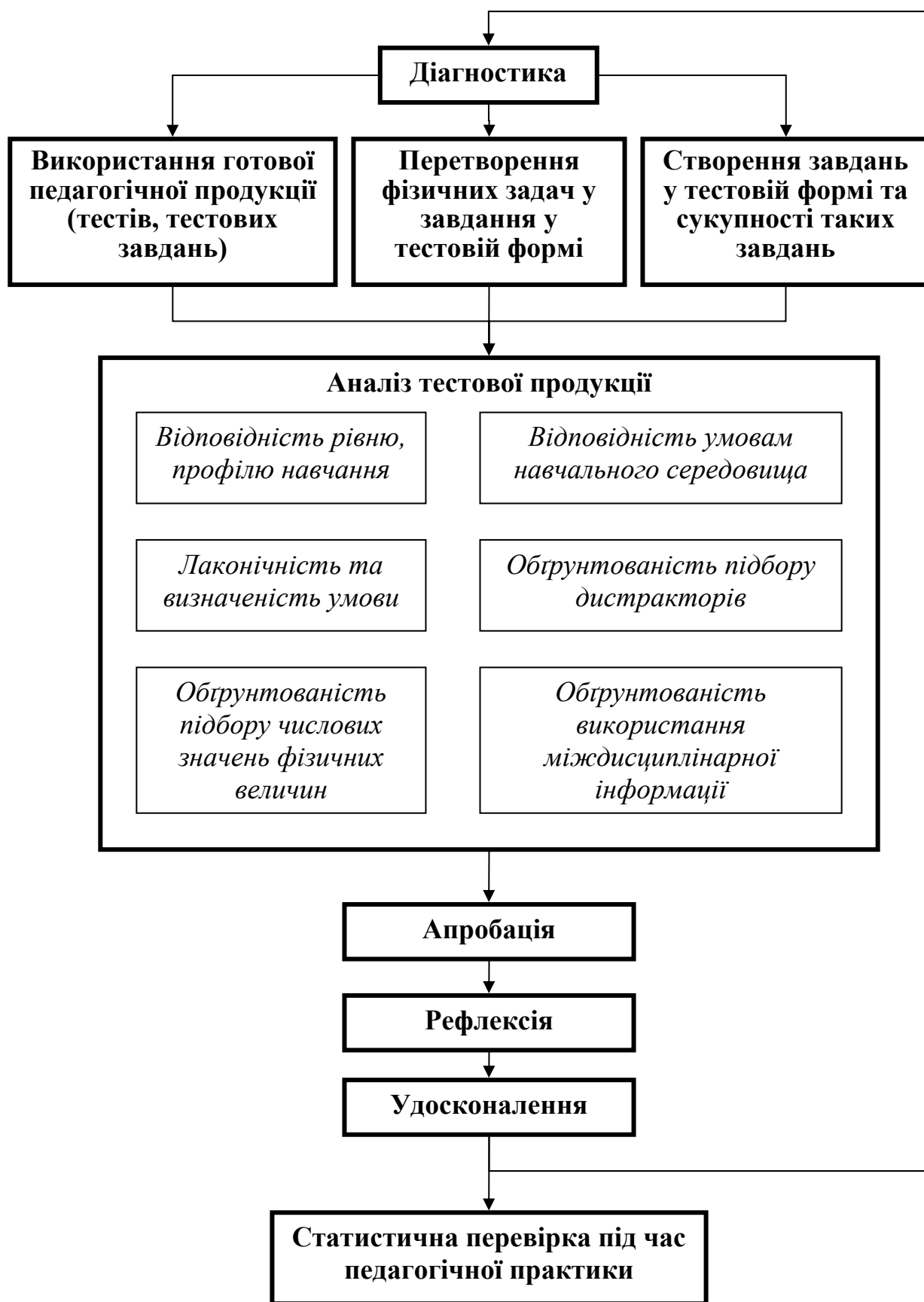
Під час навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» на другому концентрі підготовка здійснювалася за особистісним і креативним напрямом), коли в студентів формувалися нові знання та уміння – перетворення завдань у тестовій формі відповідно до різних рівнів навчання, різних профілів навчання, а також розробка завдань з урахуванням особливостей когнітивного стилю навчання школярів профільної школи.

Для досягнення успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання тестових технологій у профільній школі забезпечувалася індивідуалізація у виборі студентами навчальних траєкторій з опорними точками:

- 1) аналіз готової педагогічної продукції (тестових завдань, тестів) для з'ясування її відповідності рівню, профілю навчання школярів;
- 2) перетворення готової педагогічної продукції (задач з фізики і математики) до такої, що відповідає рівню, профілю навчання, особливостям когнітивного стилю навчання учнів профільної школи;
- 3) створення педагогічної продукції (завдань у тестовій формі різних типів, сукупності цих завдань, а також електронних інформаційних продуктів навчального призначення з тестування);
- 4) статистична перевірка завдань у тестовій формі під час проходження педагогічної практики у профільній школі.

(рис. 3.7).

Проходження першої точки – аналіз готової педагогічної продукції – є обов'язковим тільки на початку підготовки, коли на конкретних прикладах тестів і тестових завдань з'ясовувались відмінності цих завдань за рівнем навчання, який, як правило, вказувався розробниками.



**Рис. 3.7** Навчальні траєкторії підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи до використання тестових технологій

Оскільки на початку підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін на другому концентрі було використано технологію конструювання і відбору змісту, у студентів уже були розроблені моделі навчального середовища профільної школи з переліченими вихідними стаціонарними та змінними впливовими умовами. У цьому разі, відповідно до створеної моделі навчального середовища, її ключових елементів, студенти аналізували продукцію (тестові завдання і тести) з позиції, чи можна її використати в умовах моделі.

Наприклад, студент змодельював навчальне середовище – клас з гуманітарним профілем навчання (поглиблене вивчення іноземної мови) гімназії. Головною стаціонарною умовою цієї моделі було навчання фізики і математики у таких класах за рівнем стандарту, що спричиняло скорочення часу на розв'язання педагогічних задач, зокрема, з підготовки учнів до тестової перевірки знань. Також за моделлю студент передбачив такі впливові умови: низький або середній рівень знань з фізики і математики, низький або середній рівень умотивованості до навчання фізики і математики, низький або середній рівень обізнаності учнів в алгоритмізації навчальних дій тощо. Далі студент обирає тестові завдання та фізики і математики, низький або середній рівень обізнаності учнів в алгоритмізації навчальних дій тощо. Тест, що розроблені для рівня стандарту, й аналізував кожне завдання і весь тест з вихідних позицій навчального середовища з таких питань:

- зрозумілість формулювання умови завдання;
- якісна оцінка рівня складності завдання (рівень обов'язкових знань або рівень розумових операцій; кількість кроків розв'язання);
- відповідність нормативним вимогам (програмі, підручнику);
- відповідність змодельованим вихідним умовам.

Студент, проаналізувавши тест відповідно до вихідних умов змодельованого навчального середовища, повинен був дійти певних



висновків, а саме: представлений тест відповідає / не відповідає нормативним вимогам рівню стандарту, містить більшість / меншість завдань з вибором однієї правильної відповіді на перевірку формальних знань відповідно низького рівня складності, завдань з одним кроком розв'язання – низького рівня складності та з двома кроками розв'язання – середнього рівня складності; завдання на відповідність відповідає / не відповідає рівню формальних знань; тест містить / не містить завдання середнього рівня складності (три кроки у розв'язанні) і таке інше.

Результати аналізу готової продукції студенти презентували під час практичних занять з методики шкільного курсу фізики (математики), обговорювалися з викладачем та іншими студентами.





Після проходження точки навчальної траєкторії - аналіз готової педагогічної продукції - одні студенти могли через неї більше не проходити й одразу переходити до наступних. Інші студенти, чи за власним бажанням, чи за рекомендацією викладача проходили її кілька разів.

Наступна точка навчальної траєкторії – переробка готової продукції відповідно до вихідних умов навчального середовища - включала декілька навчальних дій. Спочатку виконувалися вправи на переробку задач із фізики або математики в завдання в тестовій формі відповідно до виконання такої вправи на першому концентрі з додатковою умовою – врахування рівня навчання учнів згідно моделі середовища. Потім додавалася вправа на переробку задач у завдання у тестовій формі згідно особливостей когнітивного стилю навчання школярів. Наприклад, для навчального середовища – клас з художньо-естетичним профілем навчання - передбачалося в учнів розвинене образне мислення і переважно візуальне сприйняття навчального матеріалу, тому в умову завдання у тестовій формі студенти включали рисунки, фотографії.

Наприклад, задача, в якій перелічуються прояви фізичних явищ у природі та побуті і потрібно з'ясувати, про яке саме явище йде мова, було перероблено в таке завдання:

*Завдання 3. («Хвильові властивості світла», 11 клас).*

*Поставити у відповідність фізичне явище (А-Д) та фотографію з його відображенням (1–4) (рис. 3.8).*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
				
<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
Дисперсія	Інтерференція	Повне відображення	Утворення тіні	Поляризація

**Рис. 3.8. До завдання 3**

Наступною точкою навчальної траєкторії стало створення студентами завдань у тестовій формі з додатковою вимогою, щоб умова завдання містила елементи міждисциплінарних знань з фізики або математики та профільних дисциплін. Оскільки така робота передбачала у студентів високий рівень інтелектуальних особистісних якостей, зокрема, ерудиції не тільки з фізики і математики, але й з інших галузей знань, тому на початку виконання цих вправ викладач підказував ідеї міждисциплінарної інформації, яку вони могли б додати в умову завдання в тестовій формі.

Наприклад, під час складання завдання в тестовій формі зі шкільного курсу математики для класу з біолого-хімічним профілем навчання студентам було запропоновано ідею скласти завдання на відповідність математичних функцій і біологічних процесів або зі шкільного курсу фізики для класу зі спортивним профілем навчання - з'ясувати види деформації, які виникають у спортивному з'ярядді (рис. 3.9).

#### Завдання 4 («Властивості твердих тіл»)

Поставити у відповідність фотографію виконання спортсменом вправи зі зняттям (1–4) та вид деформації, що виникає у снаряді (А-Д)

1	2	3	4	
				
А	Б	В	Г	Д
Деформація розтягу	Деформація стиску	Деформація згину	Деформація кручення	Деформація зсуву

**Рис. 3.9.** До завдання 4

Водночас під час виконання таких вправ наголошувалось, що складання завдань у тестовій формі із застосуванням міждисциплінарної інформації (різнопрофільних завдань) не повинно повністю замінювати складання завдань з різними рівнями навчання фізики або математики (різномірних завдань), оскільки виступає лише дидактичним прийомом для підвищення рівня умотивованості в учнів до навчання фізики та математики, зацікавленості, проте, не має замінювати стандартні завдання у тестовій формі.

Відзначимо, що використання тестових технологій під час контролю знань студентів з дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» сприяло успішності цієї підготовки: на власних прикладах успішного чи помилкового розв'язку завдань у тестовій формі студенти з'ясували поширені помилки, які роблять учні (неуважність до умови завдання чи у виборі дистракторів), та помилки, що пов'язані з розробкою завдань (відкритість умови, частково вірні відповіді, абсурдні дистрактори тощо).

### **3.4. Проектні технології у підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

У сучасних педагогічних дослідженнях, присвячених пошуку методів, що спрямовані на формування у школярів та студентів умінь та навичок практичного використання одержаних знань, на організацію самостійної роботи з метою більш глибокого засвоєння програмного матеріалу та розвинення творчих здібностей, великої популярності набули проектні технології, які частіше у вітчизняній дидактиці називаються «методом проектів».

Виникнення методу проектів часто пов'язують з Дж. Дьюї, проте, проектування в освіті має давні історичні витоки. Так, за дослідженням В. Стернберг історії цього методу, професійна підготовка майбутніх спеціалістів на основі проектування проводилася ще у XVI–XVII сторіччях, а декілька пізніше (XVII–XIX ст.) проектна технологія стала методом навчання [551].

На початку XX сторіччя у працях Дж. Дьюї, В. Кілпатрика, Ч. Річардса на ідеях гуманістичного напрямку у філософії та освіті обґрунтовувався «метод проблем», спрямований на побудову навчання на активній основі через цілеспрямовану діяльність учня. Практично цей метод реалізовувався таким чином: пов'язуючись з особистісною зацікавленістю учня, формулювалася проблема із навколишнього життя, для розв'язання якої необхідно було застосовувати вже одержані знання та нові знання.

У такій формі метод проектів поширювався в усьому світі, зокрема й у вітчизняній педагогіці (П. Блонський, О. Макаренко, Н. Крупська, С. Шацький,). Так, у 1929 р. були створені комплексно-проектні програми, засновані на принципі організації пізнавальної діяльності учнів під час оволодіння навчальним матеріалом, де метод проектів декларувався як

інноваційний шлях одержання знань. Проте, практика роботи за програмами виявила ряд недоліків, зокрема, зниження рівня знань і вмінь учнів, що було пов'язано з недостатньою розробленістю методики роботи з проектною діяльністю і недостатністю кваліфікованих педагогічних кадрів, що привело до заборони методу проектів (Постанова ЦК ВКП(б) «Про початкову і середню школу» від 5.09.1931 р.).

У середині ХХ ст. метод проектів розвивався у Західній Європі (І. Бастіон, Б. Бутмар, Г. Гейслер, М. Кмол та ін.), широко використовувався в освітніх системах США, Великобританії, Германії, Нідерландах, Ізраїлі, Італії тощо як метод раціонального сполучення теоретичних знань та їх практичного застосування для розв'язання конкретних проблем навколишнього життя у сумісній діяльності школярів.

У сучасній педагогічній науці методологічним і методичним аспектам проектних технологій присвячені дослідження Д. Жака, С. Ізбаш, Г. Коджаспірової, Н. Курової, Н. Маслової, Н. Морзе, Т. Овчиннікової, Є. Полат, Н. Полісун, В. Стернберг та ін. [169, 199, 236, 283, 328, 346, 375, 431, 432, 551]. У цих дослідженнях термін «метод проектів» набуває різних трактувань. Водночас дослідники визначають це дидактичне поняття не в узькому змісті як самостійний метод, а у широкому – як систему навчання чи проектну технологію, що включає у себе багато різних методів навчання. Інакше кажучи, поняття «метод проектів» використовується як статичний термін (особливо у дослідженнях з історії педагогіки), хоча слово «метод» у цьому словосполученні вже повністю не відображає всю суть цього дидактичного поняття. Сьогодні «метод проектів» – це технологія, яка спирається на різні методи навчання, отже, має називатися «проектна технологія».

Дослідники визначають, що використання проектної технології у різних освітніх сферах на різних рівнях є доволі ефективним, оскільки проектування як відображення, опосередковане образом майбутнього

передбачуваного втілення, пов'язує мислення з дією, у результаті чого створюється як матеріальний продукт (учнівський чи студентський творчий проект), так і ідеальний продукт – психічне утворення – самоусвідомлення особистості, удосконалення пізнавальних умінь [432]. Таким чином, система «ПРОЕКТ = ПРОБЛЕМА + ПРОДУКТ» доповнюється так:

$$\text{ПРОЕКТ} = \text{ПРОБЛЕМА} + \begin{matrix} \text{МАТЕРІАЛЬНИЙ ПРОДУКТ} \\ \text{ІДЕАЛЬНИЙ ПРОДУКТ} \end{matrix}$$

Отже, проектна діяльність як форма навчально-пізнавальної активності полягає у мотиваційному досягненні свідомо поставленої мети зі створення творчих проектів, має певну структуру, комплексний характер, забезпечує активний процес дії тих, хто навчається, з навчальним матеріалом і є засобом розвитку особистості як суб'єкту навчання.

Є. Полат були сформульовані такі основні вимоги до використання методу проектів [431]:

- наявність значимої у дослідницькому, творчому плані проблеми або завдання, що вимагає інтегрованого знання, пошуку для її вирішення;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів;
- самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- структуризація змістовної частини проекту (з вказівкою поетапних результатів);
- використання дослідницьких методів: визначення проблеми, завдань дослідження, що витікають з неї, (використання у ході спільного дослідження методу «мозкової атаки», «круглого столу»); висунення гіпотез рішення завдань; обговорення методів дослідження (статистичних та експериментальних методів, спостережень та ін.); обговорення способів оформлення кінцевих результатів (презентацій, захисту, творчих звітів, переглядів тощо); збір, систематизація та аналіз отриманих даних; підведення підсумків, оформлення результатів, їх презентація; висновки, висунення нових проблем дослідження.

Поняття «навчальний проект» також визначається по-різному, проте у будь-якому випадку він базується на наступних моментах:

- розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, критичного мислення, вмінь самостійно шукати інформацію;
- самостійній діяльності учнів: індивідуальної, парної, групової, яку учні виконують протягом певного часу;
- розв'язування певної значущої для учнів проблеми, яке б моделювало діяльність спеціалістів конкретної предметної галузі;
- подання підсумків проектів, що реалізується у реальному вигляді, формі (звіт, веб-сайт, доповідь, газета чи журнал тощо). Ці результати мають мати конкретну форму й бути готовими до застосування на практиці;
- співробітництво учнів між собою і вчителем ("педагогіка співробітництва") [346].

Навчальні проекти класифікують за різними критеріями наступним чином:

- 1) за діяльністю, що домінує у проекті (дослідницькою, пошуковою, творчою, рольовою, прикладною (практико-орієнтованою) тощо) розрізняють дослідницькі, інформаційні, творчі, ігрові, практичні, ознайомчо-орієнтовані;
- 2) за наочно-змістовною областю: монопроект (в рамках однієї області знання), міжпредметний, надпредметний;
- 3) за характером координації проекту: безпосередній (жорсткий, гнучкий), прихований (неявний, імітуючий учасника проекту, характерний для телекомунікаційних проектів);
- 4) за кількістю учасників і характером контактів у проекті: індивідуальні, групові, колективні, шкільні, українські, міжнародні;
- 5) за тривалістю проекту: короткотермінові, довготермінові.

Разом із тим, незалежно від типу проекту, усі вони мають певною мірою бути обмеженими за часом, неповторними та унікальними,

спрямованими на досягнення конкретних цілей, передбачати координоване виконання взаємопов'язаних дій.

Робота учнів (студентів) над проектом проходить послідовні етапи: підготовку, планування, дослідження, результати і / чи висновки, звіт, оцінку результатів і процесу, під час яких вчитель (викладач) виконує більш організаційну, ніж роль носія готових знань та вмінь.

Проблеми використання проектних технологій під час підготовки майбутніх учителів висвітлені у працях О. Перець (природничо-математичні дисципліни), М. Елькіна (географія), Ю. Момот (хімія), Т. Газуки, О. Плуток, Л. Пташнік, М. Пелагейченка, Н. Лазаренко (трудова навчання), Т. Подобєдової, Н. Самойленко, О. Колодницької (гуманітарні дисципліни), Ю. Жилиєвої (іноземні мови) та ін. Аналіз робіт цих та інших авторів дозволяє дійти висновку про значення проектних технологій у становленні майбутнього вчителя:

1) дослідницький і практичний характер навчального проектування надає можливість для формування широкого спектру соціально значимих мотивів навчальної діяльності студентів: професійних, пізнавальних, особистісних (потреба у досягненні успіху, самореалізації);

2) усвідомлення значущості, необхідності своєї праці підвищує самооцінку студентів, створює умови для творчої самореалізації особистості; у процесі виконання навчального проекту формується соціальний досвід тих, хто навчається, їх уміння бачити, виділяти та вирішувати соціальні та професійні проблеми;

3) розширюються соціальні контакти студентів, розвивається їх уміння взаємодіяти з різними людьми у процесі вирішення проблем;

4) технологія навчального проектування забезпечує розвиток дослідницьких здібностей студентів і формування необхідних для професійної діяльності умінь аналізувати виробничі проблеми, знаходити



творчі шляхи їх вирішення на всіх етапах навчання, а не тільки на етапах курсового та дипломного проектування [199].

Певної уваги заслуговує питання оцінки проектів, характер якої у більшій мірі пов'язаний з типом проекту. У зв'язку з цим, Д. Жаком сформульовані тези щодо критеріїв вдалості проекту [169]:

- проект повинен мати практичну цінність;
- передбачає проведення студентами самостійних досліджень;
- має бути в однаковій мірі непередбачуваним як у процесі роботи над ним, так і по завершенні;
- бути гнучким у напрямку роботи і швидкості її виконання;
- передбачає можливість розв'язання актуальних проблем;
- надає студенту можливість навчатися у відповідності з власними здібностями;
- сприяє прояву здібностей студента при розв'язанні завдань більш широкого спектра;
- сприяє налагодженню взаємодії між студентами.

Дослідники підкреслюють, що проектна діяльність розвиває комунікативні навички, вміння працювати у команді; створює атмосферу захопленості, зацікавленості, можливості для виявлення активності, самостійності; формує потребу систематично оволодівати знаннями; забезпечує індивідуальний підхід у процесі навчання та виховання, а взагалі – сприяти реалізації основних умов успішної соціально-професійної адаптації майбутніх учителів під час навчання у педагогічних ВНЗ.

Враховуючи вищезазначене, до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи були включені проектні технології, які спрямовувалися не на процес оволодіння студентами конкретними інструкціями щодо майбутньої діяльності в умовах профільного навчання, а на процес пошуку, створення, мобільного реагування на ситуації та креативного їх розв'язання. За таким підходом

підготовка набула інших якостей і мала за мету сприяти формуванню і розвитку професійно-значущих інтелектуальних й особистісних якостей майбутніх учителів, як-то:

а) індивідуальних (підвищення рівня умотивованості до майбутньої професійної діяльності, зацікавленість нею завдяки творчому рішенню поставлених завдань і створенню власних унікальних продуктів, ініціативність, самостійність, поглиблення спеціальних знань, уміння збирати та аналізувати інформацію тощо);

б) інтелектуальних (поглиблення спеціальних знань, уміння інтегрувати не тільки міждисциплінарні знання, але й знання з різних джерел інформації);

в) комунікаційних (навички співпраці, навички презентування розробок, переконливої, логічно побудованої аргументації, обговорення в ефективній формі; навички сприйняття інформації та постановки запитань)

г) рефлексійних (вивчення власних сильних та слабких сторін, уміння реально оцінювати власні можливості щодо поставленої задачі, одержувати почуття задоволення від виконаної роботи, добиватися почуття автономії і свободи у процесі навчання).

Основним завданням проектної діяльності студентів була розробка і навчально-методична підтримка у вигляді тематичного портфоліо фізико-математичного елективного (факультативного) курсу для учнів профільних класів.

Для складання тематичного портфоліо студенти розроблювали: календарно-тематичні планування; технологічні карти уроків різних типів; завдання у тестовій формі та їх сукупності; узагальнену таблицю здійснення міжпредметних зв'язків фізики або математики з іншими предметними (особливо профільними) дисциплінами; таблиці з порівняльним аналізом навчання фізики або математики в основній та профільній школі; сценарії

позакласного заходу; інформаційні продукти навчального призначення (в електронному вигляді) тощо.

Вочевидь, за типом такий проект став багатограним, оскільки включав різні види діяльності: дослідницьку (з дослідження особливостей методики навчання фізики та математики за різним рівнем і профілем), *пошукову* (з пошуку розв'язання проблем, що можуть виникнути під час майбутньої професійної діяльності у профільній школі), творчу (з креативного підходу до створення продукту проекту), рольову (під час апробації створених продуктів на семінарах, коли обговорення і оцінювання одними студентами виконується у ролі вчителів, а іншими – у ролі учнів класу відповідного профілю), прикладну (за характером і напрямом проекту).

За наочно-змістовною областю це був і міжпредметний, і надпредметний проект, оскільки охоплював широке коло професійних і спеціальних (дисциплінарних) знань. Наприклад, розробка проекту з методики навчання фізики у класах з правовим профілем навчання містила використання певних спеціальних знань юридичних дисциплін (зокрема, криміналістики), з художньо-естетичним профілем – використання спеціальних знань з техніки живопису, скульптури тощо. У свою чергу, розробка проектів з методики навчання математики у класах з економічним профілем навчання спиралася на міждисциплінарні зв'язки щодо статистичної обробки даних і функціональних залежностей в економічних процесах.

Проект виконувався студентами впродовж різного терміну (тематичний модуль, семестр, навчальний рік), апробувався на семінарах-тренінгах з методики навчання шкільних курсів фізики і математики, спеціальних курсів, а також під час педагогічної практики студентів у класах відповідного профілю навчання.

Певної уваги заслуговує питання щодо індивідуальної або групової форми виконання проекту. Враховуючи, що з одного боку, професійна діяльність поставить майбутнього вчителя у рамки самостійного вирішення проблем, прийняття рішень, розв'язання завдань, виконання проекту доцільно було б організувати в індивідуальній формі (один проект – один студент). З іншого боку, організація групового виконання проекту дозволяла б формувати важливі професійні якості щодо співпраці і комунікаційних навичок. Тому протягом усієї підготовки поєднувалися обидві форми у різних варіантах:

1) у послідовній формі, тобто один проект індивідуальний, інший – груповий (наприклад, навчальний проект протягом одного тематичного модуля організувся як індивідуальний, а протягом наступного - як груповий);

2) у концентричній формі з зовнішнім індивідуальним центром, тобто проект був індивідуальний, проте, окремі внутрішні завдання виконувалися групою (наприклад, усі компоненти проекту індивідуальні, але, розробка сценарію позакласного заходу виконувалася в групі);

3) у концентричній формі з зовнішнім груповим центром, тобто проект груповий, проте, окремі внутрішні завдання були індивідуальними (наприклад, група працює над створенням єдиного проекту, Водночас кожний учасник групи виконував окреме завдання чи його частину);

4) у секторній формі, коли одна частина проекту була індивідуальною, а інша частина – груповою.

Обрання форми організації роботи над проектом залежало також від певних чинників, зокрема, від мікроклімату студентської групи, особистісних якостей студентів, рівня їх знань та фахової підготовки, вмотивованості до навчання і такої діяльності тощо. У випадку організації групової роботи над проектом викладач з кожною групою проводив

процедуру обговорення ролі і внеску кожного учасника за власними інтересами і перевагами.

Роботу студентів над проектом доцільно було організовано за такими етапами: підготовка, планування, дослідження, апробація, рефлексія, оцінювання результатів і процесу, звітування.

Підготовка до виконання проекту включала пояснення змісту тематичного портфолію, процесу його створення, презентування виконаних завдань проекту, критеріїв оцінювання роботи над проектом тощо.

Під час планування проекту студенти за допомогою викладача виділяли окремі завдання, узгоджували послідовність їх виконання і представляли календарний графік, у якому перелічувалися всі етапи проектної діяльності, терміни виконання завдань, дати консультацій і апробацій (див. додаток Ж).

Дослідження в проекті було спрямоване на опанування майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін технологією конструювання, відбору та інформаційного наповнення змісту курсів фізики або математики (базового, елективного, факультативного), тестових та інформаційних технологій за представленими вище методиками.

Проектна діяльність студентів за вищезгаданих умов вочевидь була багатовимірною, тому оцінювалася не тільки за кінцевим результатом (портфолію створено / не створено, завдання виконані / не виконані), але й упродовж всього терміну роботи над проектом. Процедуру оцінювання та критерії формальних і зовнішніх суб'єктивних оцінок обговорювались зі студентами перед початком їхньої роботи над проектом.

Про успішність виконання проекту з таких позицій:

1) (загально дидактична оцінка):

- у якій мірі студент досяг поставленої мети;
- який ступінь самостійності виконання проекту;

- чи враховувалися рекомендації щодо удосконалення проекту, надані під час апробації тощо;

2) (методична оцінка):

- чи відповідали розроблені продукти поставленому завданню, нормативним документам;

- чи був відображений профіль навчання у розробленому проекті (реалізовані міжпредметні зв'язки, запропонована міждисциплінарна співпраця з учителями інших дисциплін, розроблені інтегровані, бінарні уроки тощо);

- чи враховувався рівень знань учнів, що навчаються за різними стандартами і програмами (чи надаються пропозиції щодо первинного контролю знань і вмінь учнів);

- чи ґрунтувався проект на врахуванні особистісних якостей школярів, зокрема, психічних особливостей сприйняття і запам'ятовування інформації (чи надавалися пропозиції щодо співпраці зі шкільним психологом);

- чи доцільними були пропозиції, надані у проекті;

3) (оцінки естетичності й ергономічності):

- чи відповідали розроблені у проекті продукти вимогам мікро- і мідіергономіки щодо антропометричної, сенсомоторної, енергетичної, психофізіологічної сумісності вчителя, учнів класу відповідного профілю навчання і обладнання.

Процедура поточного оцінювання проектної діяльності студентів проводилася й під час аудиторних занять, і у позааудиторний час, завдяки використанню інформаційно-комунікаційного середовища. Використання створеного інформаційно-комунікаційного середовища сприяло: розвантаженню навчально-виховного процесу; фронтальному обговоренню студентських розробок замість вибіркового, що обмежувалося часом, відведеним на аудиторні заняття; більш успішній

самостійній роботі студентів зі створення продуктів проектів завдяки самоконтролю, взаємоконтролю, корекції; більш успішній загальній підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за сформованістю і розвиненістю в них інтелектуальних й особистісних професійно-значущих якостей.

Процедура підсумкового оцінювання проводилася під час складання залікових модулів, заліків, захисту курсових робіт з «Методики навчання шкільного курсу фізики», «Методики навчання математики», спеціальних курсів професійної підготовки.

Формальна оцінка (кількість балів, оцінка за шкалою ECTS, оцінка за національною шкалою, тобто відмінно / добре / задовільно / незадовільно, залік / незалік тощо) виставлялася на основі відміток у календарному плані як своєрідному щоденнику. Крім того, оцінка успішності виконання проекту враховувала здатності майбутнього вчителя професійно розвиватися, мобілізуватися, креативно підходити до розв'язку завдань тощо.

Отже, проектна діяльність майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи виявилася інтегрованою технологією, яка інкорпоровала технологію конструювання і відбору змісту, тестові та інформаційні технології, особливості підготовки студентів до опанування яких визначалися вище. У результаті такої інтегрованої проектної діяльності під час навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» студенти створювали тематичне портфоліо (продукт проекту) з навчання фізики, математики, елективних (факультативних) курсів з фізико-математичних дисциплін у класі певного профілю. Крім того, завдяки інтеракції дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики», «Методика навчання астрономії», організації і проведення спеціальних курсів, зокрема «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній

школі», у студентів формувалося комплексне бачення особливостей функціонування викладання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

### **Висновки до третього розділу**

У розділі висвітлено реалізацію моделі та експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, яка передбачала низку інноваційних технологій, як-от: конструювання і відбору змісту, інформаційних, тестових, проектних, моделювання навчального середовища.

Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі відбувалася відповідно до виокремлених компонентів (змістовий, процесуальний, «рефлексія», «досконалість») за трьома напрямками. Перший напрям (знаннєвий) передбачав формування фахових знань і вмінь щодо навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін у профільній школі; другий – (креативний) був пов'язаний із розвитком певних інтелектуальних якостей майбутнього вчителя (інтелектуальна ініціатива, дивергентне мислення, творчість, саморегуляція тощо); третій напрям (особистісний) спрямований на становлення майбутнього учителя-гуманіста, професійна діяльність якого у профільній школі спрямована на особистість кожного учня і відбувається з урахуванням індивідуальних можливостей дитини.

Змістовий компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі включав моделювання навчального середовища. Це передбачало визначення стаціонарних і змінних впливових умов змодельованого навчального середовища, на основі чого студенти виконували серію педагогічних задач з навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі (розробки календарно-тематичного плану, уроків фізики, математики, астрономії, завдань у тестовій формі різних типів, електронних інформаційних



продуктів навчального призначення тощо). За результатами такої діяльності у майбутніх учителів формувалися вміння аналізу і систематизації чинників, що впливають на успішність навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін у профільній школі, прогнозування можливих труднощів, проектування шляхів успішного розв'язку педагогічних задач. Встановлено, що конкретизація умов, систематизація чинників, виявлення особливостей навчального середовища профільної школи сприяло формуванню позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі.

Процесуальний компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі реалізовувався під час використання педагогічних технологій із забезпеченням індивідуалізації у виборі студентами навчальної траєкторії.

За знаннєвим напрямом підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі профільної школи здійснювалося: формування у студентів спеціальних знань і користувальницьких умінь зі створення електронних інформаційних продуктів навчального призначення; знань щодо психогігієнічних вимог до педагогічних програмних продуктів, процесів передання і сприйняття інформації засобами мультимедіа. За креативним та особистісним напрямом відповідно до опорних точок власної навчальної траєкторії студенти перетворювали «готову» та / або створювали власну педагогічну продукцію (навчальні презентації, комп'ютерні моделі фізичних явищ, математичних абстракцій, програмні продукти) за умовами змодельованого навчального середовища профільної школи. З'ясовано, що власноручне створення студентами комп'ютерних моделей фізичних явищ і математичних абстракцій сприяло кращому розумінню ними природи цих явищ, підвищувало рівень фахових знань із

фізики та математики.

Підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до опанування тестових технологій було проведено у два етапи відповідно до концентричної побудови програм дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики» та «Методика навчання математики», що пов'язано з концентричним принципом складання навчальних програм із фізики і математики в загальноосвітній школі. Було виокремлено два концентри, під час яких здійснювалася підготовка до навчання фізики і математики спочатку на другому (в основній школі), а потім на третьому ступенях (старшій профільній школі). Упродовж першого концентру в студентів формувалися знання й уміння обов'язкового рівня щодо основ тестової перевірки знань і вмінь учнів із фізико-математичних дисциплін (знаннєвий напрям підготовки). Упродовж другого концентру за власною навчальною траєкторією студенти вчилися перетворювати та складати завдання в тестовій формі, зокрема, з міждисциплінарним змістом, відповідно до рівня, профілю навчання, а також з урахуванням когнітивного стилю навчання учнів профільної школи (креативний та особистісний напрями). Під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до складання завдань у тестовій формі різних типів у них формувалося не тільки конвергентне, але й дивергентне мислення.

Реалізовано проектну технологію в процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі у процесі вивчення дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики», «Методика навчання астрономії», спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики». У такий спосіб відбулась інтеракція технологій конструювання і відбору змісту, інформаційних, тестових, що сприяло формуванню у студентів комплексного бачення проблеми організації навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі та можливостей її вирішення.

Апробація студентських розробок відбувалась у формі синектичного штурму, під час якого застосовано особистісну аналогію (емпатія) з метою зменшення в майбутніх учителів інерції мислення, посилення ситуативної, ретроспективної та проспективної рефлексії. Крім того, було здійснено інтеракцію дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики», «Методика навчання астрономії» під час семінарів-тренінгів у процесі проведення уроків із фізики, математики, астрономії в умовах змодельованого навчального середовища профільної школи. Створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів сприяло розвантаженню підготовки за компонентом «рефлексія», надало можливість реалізовувати окремі її елементи (взаємоконтроль, самоконтроль, корекція) в позааудиторні години.

Реалізацію компонента «досконалість» підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, а саме, набуття особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності у профільній школі, з'ясування особливостей і виявлення відповідності між прогнозованими та реальними умовами навчально-виховного процесу у профільній школі, визначення мотивації учнів щодо вибору профілю навчання, використання інформаційних, тестових, проектних технологій, було здійснено під час проходження студентами педагогічної практики в навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання.

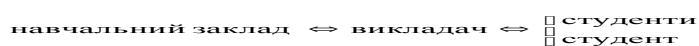
Основні наукові результати розділу представлені у працях [156], [159–161], [164–168], [386], [387], [391–393], [395], [396], [398], [615].

## РОЗДІЛ 4

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО РОБОТИ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ ТЕХНОЛОГО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

За результатами теоретичного дослідження проблеми підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, яке виконувалося на підставі аналізу і узагальнення даних, поданих у літературних джерелах, була виявлена багатшаровість вихідних положень успішності цієї підготовки, що належать методологічній, психолого-педагогічній, організаційній, методичній, технологічній площинам.

Об'єктивним вихідним положенням методологічної площини стало обрання методологічного концепту, який дозволив створити концепцію і модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, що визначає основні аспекти взаємодії:



Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу на практиці реалізовувалась за експериментальною методикою підготовки майбутніх учителів до роботи у профільній школі, яка інкорпоровала методику опанування інноваційних педагогічних технологій та навчання переорієнтування цих технологій згідно різних умов профільної школи.

Для перевірки успішності теоретичних конструктів, побудованих на засадах технолого-орієнтованого підходу, зокрема, моделі і експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, окремих методик використання педагогічних технологій під час навчання дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання

математики» та спеціальних курсів було розроблено логіку і методику експериментального дослідження.

#### **4.1. Логіка і методика організації експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технологічно-орієнтованого підходу**

Експериментальне дослідження проводилося на базі фізико-математичного факультету інституту фізики і математики в Південноукраїнському національному педагогічному університеті імені К. Д. Ушинського, факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету, навчально-наукового інституту фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Одеського обласного інституту вдосконалення учителів.

Для дослідження успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за розробленою моделлю та експериментальною методикою було створено і обстежено дві вибірки, контрольну та експериментальну, які склалися зі студентів 3–4 курсів напряму підготовки «Фізика» і студентів 1 курсу спеціальності «Фізика\*» з додатковою спеціальністю «Математика\*», а також з додатковою спеціалізацією «Інформатика\*». Усього в основному формувальному експерименті взяли участь 271 студенти, 137 з яких – студенти експериментальних груп, а інші 134 – студенти контрольних груп.

Експериментальна робота ґрунтувалася на таких положеннях:

1) підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі забезпечується оволодінням ними основних педагогічних технологій, підготовленістю до гнучкого і оперативного

перетворення цих технологій залежно від педагогічної задачі стосовно навчально-виховного процесу профільної школи;

2) формування в майбутніх учителів теоретичних і практичних методичних знань та вмінь набуває успішності за умови актуалізації позитивної мотивації до професійної діяльності у профільній школі;

3) процес підготовки майбутніх учителів до використання педагогічних технологій у навчально-виховному процесі з фізико-математичних дисциплін відбувався із залученням цих самих технологій.

Обираючи методи дослідження, було враховано, що підготовка майбутнього вчителя профільної школи відбуватиметься за трьома напрямками. Перший напрям (знаннявий) передбачає формування фахових знань та умінь щодо навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін у профільній школі; другий напрям (креативний) пов'язаний із розвитком певних інтелектуальних якостей майбутнього вчителя (інтелектуальної ініціативи, творчості, саморегуляції тощо); третій напрям (особистісний) пов'язаний зі становленням учителя-гуманіста, професійна діяльність якого у профільній школі спрямована на особистість кожного учня і відбувається з урахуванням індивідуальних можливостей дитини.

За цими положеннями було обрано діагностувальні методики для визначення рівня сформованих фахових знань щодо діяльності у профільній школі, рівня умотивованості до вчительської діяльності, до навчання, саморозвитку і самовдосконалення, рівня креативності у розв'язанні педагогічних задач, що пов'язані з навчанням фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

Досягнення мети, що була поставлена перед експериментальним дослідженням, забезпечувалося вирішенням таких завдань:

- розробити систему критеріїв оцінювання рівня підготовленості студентів до професійної діяльності у профільній школі (рівня фахових знань та вмінь щодо навчання фізики у профільній школі, рівня

вмотивованості до майбутньої професійної діяльності; рівня креативності в розв'язанні педагогічних задач, зокрема під час інтеракції з дисципліною «Методика навчання математики»);

- визначити методику діагностики показників рівня підготовленості студентів до професійної діяльності у профільній школі із забезпеченням надійності та достовірності даних експериментальної роботи;

- узагальнити емпіричні дані означених показників та схарактеризувати рівні підготовленості до професійної діяльності у профільній школі за умов експериментальної та традиційної програми підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Розуміючи, що на результати підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі впливають не тільки організація і зміст цього процесу, але й рівень умотивованості до навчального процесу, сформованість і розвиненість інтелектуальних та особистісних якостей студентів тощо, для зібрання емпіричних даних використовувалася комплексна методика.

За логікою експериментального дослідження перевірка успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за розробленою моделлю та експериментальною програмою відбувалася з використанням факторного аналізу. У зв'язку з цим, було виокремлено сім факторів, значення яких вимірювалися, та три фактори, які розраховувалися із значень попередніх факторів.

Успішність теоретичної і практичної підготовки (фактор А) студентів, передусім оцінювалася за результатами складання заліків та іспитів з дисципліни «Методика навчання фізики» за шкалою ECTS та національною шкалою.

Рівень професійної підготовленості майбутніх учителів до роботи у профільній школі визначався за рівнями самооцінки обізнаності у навчально-пізнавальній та мотиваційній сферах професійної діяльності за

модифікованою методикою щодо визначення професійної готовності (Л. Кабардова).

Модифікація вказаної методики полягала в розробленні питань (всього 22), що відносяться до професійної сфери майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, а також у включенні в розроблений нами опитувальний аркуш категорії «уміння» до категорій «знання», «бажання», «відношення» (див. додаток 3). Таким чином, модифіковане опитування дозволяло з'ясувати значення чотирьох параметрів за рівнями:

- «високий» (90 – 100 % від максимальної кількості балів, яку можна одержати, виставляючи максимальну оцінку - 2 бали - за кожне висловлювання, тобто 39 – 44 балів);
- «достатній» (70 – 90 %, 31 – 38 балів);
- «середній» (50 – 70 %, 22 – 30 балів),
- низький (нижче за 50 %, 0 – 22 балів).

З чотирьох параметрів було виокремлено два фактори, використовуючи факторний аналіз, оскільки за таким аналізом зменшення розмірності вихідних даних з метою їхнього економного опису не приводить до статистично значущої втрати вихідної інформації. Так, параметри «знання» та «уміння» було визначено як складові фактора В - «самооцінка обізнаності у навчально-професійній сфері» (або «рівень ЗУ»), а параметри «відношення» та «бажання» - як складові фактора С - «умотивованість до навчальної діяльності за професійним спрямуванням» або «прагнення до професійного саморозвитку і вдосконалення» («рівень ВБ»). Значення двох нових факторів оцінювалися за шкалою «5 - 4 - 3 - 2», відповідно до вищезазначених рівнів за сумою одержаних балів: «високий» (від 77 до 88 балів), «достатній» (від 61 до 76 балів), «середній» (від 45 до 60 балів) та «низький» (до 44 балів).

Далі, з виділених двох факторів визначався один фактор, який мав ураховувати не тільки одразу обидва значення, але і співвідношення між



ними. Якщо визначити вектор співвідношення навчально-пізнавальної та мотиваційної сфер як різницю рівнів (ВБ - ЗУ), тоді за його значенням можна робити певні висновки. Наприклад, нульове значення вектора свідчить про відповідність навчально-пізнавальною та мотиваційної сфер майбутніх учителів. Додатне значення вектора (позитивний напрям) відповідає переважанню мотиваційної сфери над навчально-пізнавальною, що у цілому є позитивним чинником, свідченням прагнення студента до професійного саморозвитку, вдосконалення, позитивної мотивації до навчальної діяльності. У свою чергу, від'ємне значення (негативний напрям) свідчить про знижений рівень навчально-професійної умотивованості, а за критичного значення, наприклад,  $-3$  для пари (5; 2) може виявляти ситуацію, коли студент незадоволений власним вибором професії учителя, навіть за умови високого рівня фахових знань. Додамо до цього конкретний приклад, коли студент експериментальної групи ЕГ6 під час першого виміру показав саме такий критичний результат і з часом покинув навчання у педагогічному ВНЗ (цей результат із статистичних таблиць був виключений).

Водночас для повного аналізу тільки цього параметра - вектору співвідношення навчально-пізнавальної та мотиваційної сфер - недостатньо, оскільки однакові значення могли описувати різні (як позитивні, так і негативні) ситуації. Наприклад, нульове значення могло свідчити не тільки про добрий рівень знань і вмінь та відповідну мотивацію, але й відсутність знань та негативну мотивацію; додатне значення такого параметра могло свідчити про низький рівень обов'язкових фахових знань та вмінь, що не може повністю компенсуватися великим значенням категорій «бажання + відношення». Тому для висновків важливими виявлялися одразу три параметри: «знання + уміння», «відношення + бажання» і показник співвідношення.

Було визначено новий параметр - фактор D, який був названий «коефіцієнтом професійної підготовленості» (КПП) і розраховувався для кожної пари оцінок (ЗУ; ВБ) за формулою:

$$КПП = ЗУ \cdot ВБ + (ВБ - ЗУ)$$

або за позначками факторів  $D = B \cdot C + (C - B)$

де D - коефіцієнт професійної підготовленості,

B - рівень самооцінки обізнаності у навчально-професійній сфері»  
(рівень ЗУ),

C - рівень умотивованості до навчальної діяльності за професійним спрямуванням, прагнення до професійного саморозвитку і вдосконалення (рівень ВБ).

Значення коефіцієнта професійної підготовленості для кожної пари (ЗУ; ВБ) наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Таблиця значень коефіцієнта професійної підготовленості  
за рівнями ЗУ та ВБ**

Рівень ВБ Рівень ЗУ	<b>Високий</b> (оцінка 5)	<b>Достатній</b> (оцінка 4)	<b>Середній</b> (оцінка 3)	<b>Низький</b> (оцінка 2)
<b>Високий</b> (оцінка 5)	25	19	13	7
<b>Достатній</b> (оцінка 4)	21	16	11	6
<b>Середній</b> (оцінка 3)	17	13	9	5
<b>Низький</b> (оцінка 2)	13	10	7	4

Як бачимо, у формулу включений декартовий добуток оцінок рівнів ЗУ та ВБ, що дозволяє врахувати одразу обидва значення. Ми використали саме добуток оцінок, а не їхню суму, виходячи з положення про те, що перехід одразу за двома параметрами з рівня на рівень не є лінійним. На

мові педагогіки, це означає, що педагогічна ситуація, коли студент спромігся збільшити рівень знань та умінь з низького до середнього рівня та став більш зацікавленим до професійної діяльності, не рівнозначна ситуації, коли інший студент підвищив знаннєвий та мотиваційний рівні з достатнього рівня до високого, бо вимагає більших зусиль.

Крім того, у формулі підрахунку КПП закладене значення вектора співвідношення навчально-пізнавальної та мотиваційної сфер, про який йшла мова вище. Як видно з таблиці значень, КПП збільшується або зменшується цим вектором: наприклад, для пари (4; 5) КПП = 21, а для пари (5; 4) - КПП = 19, оскільки різниця оцінок в першому випадку дорівнює 1 (позитивний напрям) а в другому випадку дорівнює -1 (негативний напрям).

Крім того, за оцінкою КПП визначався рівень самооцінки обізнаності студентів в навчально-пізнавальній та мотиваційній сферах майбутньої професійної діяльності наступним чином:

- високому рівню відповідало значення КПП >21;
- на достатньому рівні  $16 < \text{КПП} < 20$ ;
- на середньому рівні  $9 < \text{КПП} < 15$ ;
- на низькому КПП < 8.

Приклад обробки результатів опитування студентів наведений у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Приклад обчислення параметра КПП з результатів опитування

Г1	Знання	Уміння	Рівень ЗУ		Відношення	Бажання	Рівень ВБ		Вектор співвідношення	КПП	
1	36	37	73	4	23	31	54	3	-1	11	С
2	19	18	37	2	13	32	45	3	1	7	Н
3	34	27	61	4	29	44	73	4	1	17	Д

Продовження таблиці 4.2

4	35	31	66	4	33	44	77	5	1	21	В
5	41	39	80	5	38	42	80	5	0	25	В
6	40	30	70	4	34	44	78	5	1	21	В
7	19	11	30	2	11	22	33	2	0	4	Н
8	42	40	82	5	32	46	78	5	0	25	В
9	42	38	80	5	30	42	72	4	-1	19	Д
10	33	25	58	3	22	15	37	2	-1	5	Н
11	37	26	63	4	30	43	73	4	0	16	Д
12	30	43	73	4	44	44	88	5	1	21	В

Як видно з таблиці, студенти 4 та 6 визначилися з рівнем ЗУ на достатньому рівні, а з рівнем ВБ – на високому рівні (пара оцінок (4; 5)). Ці дані свідчили про позитивну мотивацію до навчання та майбутньої професійної діяльності у школі в якості вчителя фізики у цих студентів, про тенденцію до становлення в них позитивного «Я-професійного». Зауважимо наперед, що ці висновки підтвердилися експертними оцінками та динамікою рівню успішності теоретичної і практичної підготовки.

Студент 9 оцінив рівень власної обізнаності у навчально-підзнавальній сфері як високий, проте, усвідомив відношення та відчуття, які викликає в нього професійна діяльність, частіше як нейтральні, ніж як гарні (пара оцінок (5; 4)), що в цілому визначило достатній рівень професійної підготовленості. Подібні оцінки могли бути пов'язані з усвідомленням студентом власної недосвідченості щодо виконання дій, які перелічені в опитувальному листі, у справжній професійній діяльності у школі («не знаю, які це викличе відчуття під час роботи у школі, бо ще не спробував»). Саме цей висновок підтвердився у наступному вимірюванні, яке проводилося через півтора роки після проходження цим студентом педагогічної практики у школі, оскільки спостерігалася динаміка оцінки рівня «бажання» з середнього до високого рівня, що визначило рівень КПП як високий.

Взагалі, оцінки із заниженим рівнем ВБ вимагають додаткового вивчення. Так, наприклад, оцінка (ЗУ; ВБ) із некритичним значенням

вектора співвідношення (-1) та високим або достатнім рівнем ЗУ може свідчити не тільки про усвідомлення недосвідченості, але й про неусталеність у мотивах навчання в студентів: домінування мотивів, що пов'язані з процесом навчання понад мотивами професійного становлення, тобто мотивами результатів навчання. Більш критичні значення вектора, -2 та -3, при високому або достатньому рівнях ЗУ можуть свідчити про невідповідність у студента «Я-образу» та «Я-реального».

Враховуючи дані досліджень Н. Кузьміної, О. Саннікової та інших дослідників щодо чинників, які впливають на якість підготовки майбутнього вчителя, було виокремлено такі параметри для дослідження успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: активність студентів до навчальної діяльності, самостійність як риса особистості, інтерес до професії учителя. Для характеристики студентів за цими параметрами проводилося опитування експертів – викладачів різних дисциплін, керівників педагогічної практики, зокрема, викладачів-методистів та вчителів освітніх закладів. Крім того, аналізувалися результати самостійної і науково-дослідної роботи студентів, а також звітна документація щодо проходження студентами педагогічної практики у загальноосвітніх навчальних закладів різних типів.

Активність студентів (фактор E) визначалася експертами за такими параметрами: наполегливість та систематичність у виконанні поточних завдань, виступи на семінарах та практичних заняттях, участь у науково-дослідній роботі.

Самостійність як риса особистості студентів (фактор F) визначалася за умінням висловлюватися та відстоювати свою позицію, власний погляд під час дискусій; у виборі та виконанні завдань для самостійної роботи.

Інтерес до професії вчителя (фактор G) виявлявся у бажанні студентів знаходити нову інформацію щодо навчання фізики, пошуку

міждисциплінарної інформації, історичних відомостей тощо; визначався за участю студентів у науково-дослідній роботі; відмічався за ініціативністю під час педагогічної практики в організації співпраці з учнями, проведенні уроків нестандартних видів, позакласних та позашкільних заходів.

Оцінювання цих показників (активність, самостійність, інтерес до професії вчителя) відбувалося за п'ятибальною шкалою, де оцінка «5» виставлялася за умови постійного і яскравого прояву якості; оцінка «4» - якість проявлялася переконливо, в більшості випадків; оцінка «3» - якість виявлялася досить часто; оцінка «2» - проявлялася в окремих випадках; оцінка «1» - якість не проявлялася.

Задля спрощення наступного факторного аналізу, з цих трьох параметрів визначався єдиний фактор  $H$ , названий коефіцієнтом професійної спрямованості.

Значення фактора  $H$  для кожного студента розраховувалося як відношення суми фактично одержаних балів за результатами оцінювання всіма експертами, до максимальної можливої суми балів за позитивними оцінками всіх експертів за формулою:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^N (E_i + F_i + G_i)}{N \cdot (E_{\max} + F_{\max} + G_{\max})},$$

де  $H$  – коефіцієнт професійної спрямованості,

$E_i$  – значення експертної оцінки фактора  $E$  (активність),

$F_i$  - значення експертної оцінки фактора  $F$  (самостійність),

$G_i$  - значення експертної оцінки фактора  $G$  (інтерес до професії учителя),

$N$  - кількість експертів.

Оскільки в нашому експерименті прийняло участь чотири експерти ( $N=4$ ), а максимальні оцінки по кожному факторові однакові ( $E_{\max} = F_{\max} = G_{\max} = 5$ ), фактор  $H$  розраховувався за формулою:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^N (E_i + F_i + G_i)}{60} \quad \text{чи у відсотках} \quad H = \frac{\sum_{i=1}^N (E_i + F_i + G_i)}{60} \cdot 100 \%.$$

Для дослідження креативності у розв'язанні студентами педагогічних задач (параметр І) також проводилося опитування експертів - викладачів дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» та керівників педагогічної практики. Оцінювання рівнів креативності відбувалося за критеріями, які було сформульовано за аналогією до критеріїв творчості дітей різних шкіл і закладів додаткової освіти, що зазначені в дослідженнях С. Зоріна:

1) репродуктивно-алгоритмічний рівень, на якому студенти виконували завдання за зразком, за конкретними інструкціями, алгоритмами, схемами (оцінювався 2 балами);

2) конструктивно-модульний рівень, на якому студенти намагалися створити власні продукти творчості комбінованим способом, тобто з готових продуктів створювалася нова комбінація (3 бали);

3) аналоговий рівень, на якому студент допрацьовував, трансформував, вдосконалював готові продукти творчості або створював власні продукти за аналогом (4 бали);

4) продуктивний рівень, на якому студент був здатний створити нові витвори, пристрої, моделі тощо (5 балів).

Якщо у студента, на думку експерта, ця якість не проявлялася навіть на репродуктивно-алгоритмічному рівні, тоді виставлялася оцінка 1 бал.

Аналогічно до введення фактора Н (коефіцієнта успішності), був уведений фактор К – коефіцієнт креативності за експертними оцінками рівня креативності студента, який визначався як відношення суми фактично одержаних балів за результатами оцінювання рівня креативності студента всіма експертами до максимально можливої сума балів за позитивними оцінками всіх експертів.

Фактор К розраховувався за формулою:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N I_i}{I_{max} \cdot N} \quad \text{або у відсотках} \quad K = \frac{\sum_{i=1}^N I_i}{I_{max} \cdot N} \cdot 100 \%$$

де  $K$  – коефіцієнт креативності,

$I_i$  - значення експертної оцінки фактора  $I$  (креативність),

$N$  - кількість експертів.

Враховуючи, що в експерименті прийняли участь чотири експерти, тобто  $N=4$ , а максимальне значення експертної оцінки цього фактора  $I_{max} = 5$ , фактор  $N$  розраховувався за формулою:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N I_i}{20} \quad \text{або у відсотках} \quad K = \frac{\sum_{i=1}^N I_i}{20} \cdot 100 \%$$

Отже, дослідження успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за розробленими моделлю та експериментальною методикою було багатofакторним, що дозволяло максимально нівелювати вплив індивідуальних особливостей кожного студента на результати експерименту. Перелік факторів для визначення успішності експериментальної роботи наведений у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

**Перелік факторів для визначення успішності  
експериментальної роботи**

Фактор		Методика визначення
А	Успішність навчання з дисциплін професійно-практичного циклу підготовки (рейтингова оцінка)	За результатами навчання за шкалою ECTS (кількісна оцінка)



## Продовження таблиці 4.3

В	Рівень обізнаності у навчально-пізнавальній сфері професійної діяльності	Модифікована методика Л. Кабардової (кількісна самооцінка)
С	Рівень умотивованості до майбутньої професійної діяльності	
Д	Коефіцієнт професійної підготовленості	
Е	Активність студентів	За результатами опитування викладачів, керівників педагогічної практики (кількісна експертна оцінка). За результатами аналізу самостійної і науково-дослідної роботи студентів, а також звітної документації щодо проходження студентами педагогічної практики у загальноосвітній школі (якісна оцінка).
Ф	Самостійність студентів як особистісна риса	
Г	Інтерес до професії вчителя	
Н	Коефіцієнт професійної спрямованості	
І	Рівень креативності у розв'язанні педагогічних задач	
К	Коефіцієнт креативності	

Завдяки багатофакторному аналізу можливою була перевірка кількох припущень: якщо розроблена модель і експериментальна методика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі є дійсно успішними, тоді:

1) спостерігатиметься статистично значуща динаміка у кількісних показниках професійно-значущих якостей майбутнього учителя фізико-математичних дисциплін профільної школи, а саме: якості теоретичної і практичної підготовки студентів, самооцінки обізнаності у навчально-пізнавальній сфері майбутньої професійної діяльності, рівня умотивованості до навчальної діяльності за професійним спрямуванням, активності, самостійності, інтересу до професії учителя та креативності в

студентів експериментальних груп порівняно зі студентами контрольних груп (перевірятиметься за виділеними факторами А, D, Н, К);

2) спостерігатиметься кореляція виділених факторів А, D, Н, К, які є, відповідно, результатами підсумкової рейтингової оцінки успішності навчання, самооцінки підготовленості та умотивованості до майбутньої професійної діяльності, зовнішньої експертної оцінки професійної спрямованості у майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, що засвідчить об'єктивність висновків;

3) спостерігатиметься кореляція змін виділених факторів А, D, Н, К на початку і по завершенні формуального експерименту (кореляція по дельта-значенням) в експериментальних групах.

Другий етап експериментального дослідження включав спостереження експериментальних і контрольних груп студентів напряму підготовки «Фізика\*» протягом часу, що був відведений на навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (5 - 8 семестри освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»; 1 - 2 семестри освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст»), а також проведення основного формуального експерименту у тих групах, які були обрані як експериментальні. У контрольних групах підготовка студентів щодо майбутньої професійної діяльності у профільній школі проводилася за традиційною методикою, також включала теоретичні і практичні питання використання педагогічних технологій у навчально-виховному процесі з фізики. Студенти і експериментальних, і контрольних груп проходили педагогічну практику у класах різних профілів навчання у навчальних закладах різних типів. Тобто не можна було заздалегідь спрогнозувати, що результати підготовки студентів контрольних груп стануть гіршими за результати підготовки студентів експериментальних груп.

На третьому, прикінцевому етапі експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі вирішувалися такі завдання:

- виявити загальні тенденції змін у якісних і кількісних показниках рівнів успішності, професійної підготовленості, професійної спрямованості та креативності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, що відбулися під впливом реалізації моделі і експериментальної методики підготовки на засадах технолого-орієнтованого підходу;

- порівняти динаміку змін у рівнях успішності, професійної підготовленості, професійної спрямованості та креативності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи в експериментальній та контрольній вибірках наприкінці першого та другого періодів формульовального експерименту.

Вирішення цих завдань забезпечувалося статистичною обробкою, упорядкуванням та узагальненням емпіричних даних. Завдяки порівнянню даних за визначеними чинниками в експериментальних та контрольних групах на початку і по закінченні формульовального етапу експерименту, ми мали можливість з'ясувати:

- які зміни відбуваються у підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за реалізованим в експерименті моделлю й експериментальною методикою на засадах технолого-орієнтованого підходу;

- наскільки успішною стає ця підготовка під впливом реалізації моделі і експериментальної методики на засадах технолого-орієнтованого підходу порівняно з традиційною підготовкою.

Одержані під час експериментальної роботи дані та результати їхньої статистичної обробки стали підставою для формулювання остаточних висновків дослідження.

## **4.2. Констатувальний етап дослідно-експериментальної роботи з проблеми дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

Констатувальний етап наукового дослідження щодо підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі тривав упродовж двох періодів 2007 – 2009 рр та 2009 - 2010 рр і відбувався, у свою чергу, за двома напрямками науково-педагогічного пошуку (аналітико-констатувальному та аналітико-пошуковому). Цей етап експерименту був спрямований на розв'язання таких завдань: проаналізувати стан підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, провівши відповідні контрольні виміри; вивчити теоретичні джерела, зокрема, нормативну базу та понятійний апарат щодо цієї підготовки.

### **4.2.1. Аналітико-констатувальний етап дослідно-експериментальної роботи підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

Під час *аналітико-констатувального* етапу експерименту проводилися діагностичні вимірювання серед студентів старших курсів фізико-математичних факультетів трьох вищих педагогічних навчальних закладів щодо рівня їхньої підготовленості до роботи у профільній школі. Висновок щодо рівня підготовленості робився на основі двох оцінок:

1) зовнішня (експертна) оцінка фахових знань та умінь студентів з методики навчання шкільного курсу фізики у профільній школі за результатами виконання комплексної контрольної роботи;

2) самооцінки студентів щодо рівня підготовленості до майбутньої професійної діяльності у профільній школі.

Контрольна робота та анкета для самооцінки, що пропонувалися студентам на першому та другому періодах аналітико-констатувального

етапів експерименту, відрізнялися за змістом. Перший варіант роботи і анкети визначали рівні підготовленості студентів до навчання фізики у школі за двома рівнями: рівнем В (в універсальних класах) та рівнем С (у класах з поглибленим навчанням фізики). Комплексна контрольна робота включала не тільки дворівневі завдання зі шкільного курсу фізики, але й творче завдання з методики навчання фізики щодо розробки фрагментів плану-конспекту з одної теми для двох рівнів.

Виконання завдання оцінювалося за критеріями:

- 1) відповідність до програми «Фізика. Астрономія, 7–11» для рівнів В і С;
- 2) науковість розробки;
- 3) доступність представленого матеріалу для учнів, що навчаються за різними рівнями;
- 4) використання математичного апарату та відповідність програмі «Математика, 5–11» (2002 р.);
- 5) креативність ідеї, представленої у розробці.

За наступним варіантом комплексної контрольної роботи і анкети для самооцінки підготовленості до майбутньої професійної діяльності у профільній школі визначалася підготовленість студентів до навчання фізики за трьома рівнями: рівнем стандарту, академічним та профільним (наприклад: скласти фрагменти планів-конспектів уроків з теми «Закони геометричної оптики» для 11 класів з різними рівнями навчання).

Виконання такого творчого завдання контрольної роботи оцінювалося за такими критеріями:

- 1) відповідність програмі «Фізика. Астрономія, 7–12»;
- 2) відповідність розробки до анонсованого студентом рівня навчання;
- 3) науковість розробки;
- 4) доступність представленого матеріалу для учнів класу вказаного рівню,

5) креативність ідей, що представлені в розробках.

Кожен із критеріїв у першому і у другому варіанті комплексної контрольної роботи оцінювався за трьохбальною шкалою (0–1–2 бали): 2 бали виставлялися, якщо розробка повністю відповідала критерію, 1 бал – якщо розробка частково не відповідала критерію, 0 балів – якщо розробка не відповідала критерію зовсім. Сумарна кількість балів переводилася в оцінку «5», якщо сумарна кількість балів складала 9–10; оцінку «4» – якщо 6–8 балів; оцінку «3» – 3–5 балів; оцінку «2» – 0–2 бали.

Результати виконання контрольної роботи чотирма студентськими групами (Г1 та Г2 – перший період, Г3 та Г4 – другий період аналітико-констатувального етапу) наведені в таблиці 4.4 і наочно представлені на діаграмі 4.2.

Таблиця 4.4

**Результати первинних вимірювань  
(I та II періоди аналітико-констатувального періоду)**

	Група	Кількість студентів	Виконували контрольну роботу		Одержали оцінки								Успішність, %	Якість успішності, %	Середній бал
					“5”		“4”		“3”		“2”				
					Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%			
I період	Г1	25	24	96	1	4,2	6	25,0	15	62,5	2	4,2	91,7	29	3,08
	Г2	21	21	100	0	0,0	7	33,3	12	57,1	2	0,0	90,5	33	3,05
II період	Г3	17	17	100	2	11,8	5	29,4	7	41,2	3	11,8	82,4	41	3,00
	Г4	21	21	100	2	9,5	4	19,0	13	61,9	2	9,5	90,5	29	3,10

Як бачимо з таблиці, студенти всіх груп у цілому показали середні результати: якість успішності, яка визначалася як відносна частота оцінок

«5» та «4» варіювалася лише від 29 до 41 %, тобто інші 59 - 71 % чи справилися на середньому рівні (оцінка «3»), чи не впоралися з роботою зовсім. На рисунку 4.1 можна наочно побачити, що тенденція середнього рівня виконання контрольної роботи спостерігалася для всіх груп.



**Рис. 4.1. Результати виконання комплексної контрольної роботи (I та II періоди аналітико-констатувального періоду)**

Результати другого діагностичного вимірювання – визначення самооцінки рівня підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у класах з різними рівнями та різними профілями навчання - наведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Результати самоаналізу підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

	Рівень навчання фізики у профільній школі	Рівень підготовленості (самоаналіз)	Г1 (25 осіб)		Г2 (21 особа)	
			осіб	%	осіб	%
<b>I період</b>	<b>Рівень В (універсальний рівень)</b>	Високий	5	20	4	19
		Достатній	9	36	9	43
		Середній	11	44	7	33
		Низький	0	0	1	5

Продовження табл. 4.5

	<b>Рівень С</b>	Високий	1	4	0	0
		Достатній	2	8	2	10

	<b>(поглиблене навчання)</b>	Середній	9	36	7	33
		Низький	13	52	12	57
<b>II період</b>			<b>Г3 (17 осіб)</b>		<b>Г4 (21 осіб)</b>	
			осіб	%	осіб	%
	<b>Рівень стандарту</b>	Високий	4	24	3	14
		Достатній	9	53	10	48
		Середній	4	24	8	38
		Низький	0	0	0	0
	<b>Академічний рівень</b>	Високий	2	12	1	5
		Достатній	6	35	7	33
		Середній	8	47	10	48
		Низький	1	6	3	14
	<b>Профільний рівень</b>	Високий	0	0	0	0
		Достатній	2	12	0	0
		Середній	8	47	11	52
		Низький	7	41	10	48

Як видно з таблиці, лише 1 студент з чотирьох груп (із 74 опитуваних) вважав себе на високому рівні підготовленим до майбутньої професійної діяльності у класах з поглибленим навчанням фізики. Тільки 10-12% студентів груп Г1, Г2, Г3 усвідомлювали себе на достатньому рівні підготовленими до навчання поглибленого рівня шкільного курсу фізики, а жоден студент групи Г4 взагалі себе так не оцінив.

Щодо самооцінки рівня підготовленості студентів до майбутньої професійної діяльності у класах з універсальним або академічним рівнями навчання фізики, то на достатньому або високому рівнях себе оцінили майже половина студентів в кожній групі (від 38 до 62%). Таким чином, не можна вважати, що студенти оцінюють власний загальний рівень підготовленості до майбутнього навчання фізики у школі нижчим за середній, тобто низькі оцінки стосувалися лише підготовленості до майбутнього поглибленого навчання фізики.

Для того щоб з'ясувати, чи не пов'язані одержані результати з



низьким рівнем умотивованості до навчання в опитуваних студентів, ми провели дослідження мотивації навчальної діяльності за модифікованою методикою А. Реана, В. Якуніна, а також дослідження з визначення мотивів вибору професії вчителя за методикою Є. Ільїна (тексти опитувального листа представлені у додатку И). Наочно результати досліджень відображені на діаграмах (рис. 4.2, рис. 4.3).

Як бачимо, у всіх групах розподіл значимості мотивів у студентів є приблизно однаковим: найбільш значимими виявилися: мотив 2 (одержати диплом), мотив 10 (забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності), мотив 9 (не відставати від сокурсників), мотив 1 (стати висококваліфікованим фахівцем) та мотив 6 (одержати глибокі та міцні знання). Найменш значимим виявилися мотив 13 (бути прикладом для сокурсників), мотив 14 (домогтися схвалення батьків та оточуючих), мотив 15 (уникнути осуду і покарання за погане навчання).



**Рис. 4.2. Дослідження мотивації навчальної діяльності студентів (I та II періоди аналітико-констатувального етапу дослідження)**

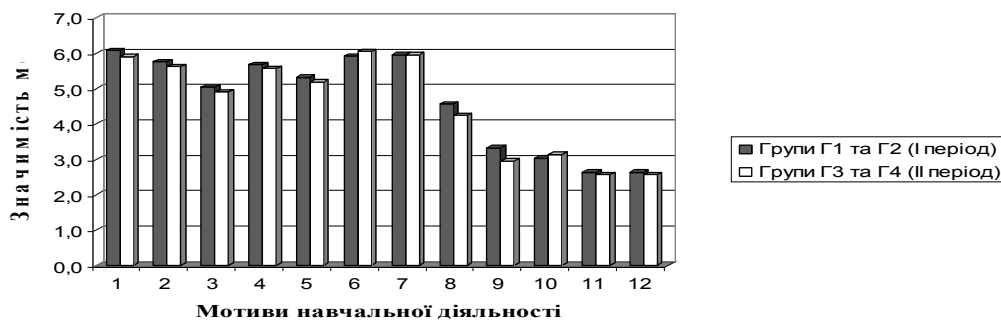
Аналогічно, розподіл значимості мотивів вибору професії учителя в експериментальній та контрольній групі також виявився однаковим: найбільш значимим виявилися мотив 1 (усвідомлення корисності своєї діяльності, важливості навчання і виховання дітей), мотив 6 (прагнення до

самовиразу, творчої роботи), мотив 7 (бажання знаходитися в середовищі інтелектуалів, освічених людей). Найменш значимим виявилися мотив 11 (наявність тривалої відпустки) та мотив 12 (не треба знаходитися на роботі «від дзвінка до дзвінка»). Таким чином, всі опитувані студенти виявили позитивну мотивацію до навчання та майбутньої професійної діяльності в якості вчителя школи.

Крім того, щоб з'ясувати, чи не впливає на низький рівень підготовленості студентів до роботи у профільній школі негативне відношення до дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», ми провели дослідження цього відношення за модифікованою методикою Г. Казанцевої (текст опитувального листа наведений у додатку К).

За результатами цього дослідження всі студенти виказали позитивне відношення до навчання цієї дисципліни, мотивуючи найчастіше тим, що дисципліна здається цікавою (причина 1), потрібна для майбутньої професійної діяльності (причина 3); менший відсоток виказали власні

**Рис. 4.4. Дослідження мотивації вибору професії вчителя (I та II періоди аналітико-констатувального етапу дослідження)**



**Рис. 4.3. Дослідження мотивації вибору професії учителя (I та II періоди аналітико-констатувального етапу дослідження)**

відчуття того, що навчання цієї дисципліни сприяє розвитку загальної культури (причина 12), впливає на зміну уявлень про довколишнє середовище (причина 14) і взагалі є цікавою (причина 16). Біля 80 % опитуваних зауважили, що дисципліна подобається у зв'язку з тим, що

подобається, як навчає викладач (причина 2), більша половина з яких зауважила про добрі стосунки з викладачем (причина 13).

Отже, за результатами зрізів, що проводилися під час обох періодів аналітико-констатувального етапу експерименту, ні за зовнішніми оцінками, ні за самооцінкою студенти не виявляли обізнаність щодо підготовленості до майбутньої професійної діяльності у профільній школі, і це за умови позитивної мотивації до навчання і, зокрема, до навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», та до майбутньої професійної діяльності у школі.

Таким чином, можна дійти висновку, що система підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі вимагає не просто удосконалення, а загального переформатування, завдяки створенню нової програми цієї підготовки з оновленим змістом на нових методологічних підґрунтях.

#### **4.2.2. Аналітико-пошуковий етап констатувального експерименту з підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

На аналітико-пошуковому етапі констатувального експерименту було проаналізовано зміст чинних на той час програм навчання та проєктів програм, які набували чинності з часом:

- 1) програми «Фізика. Астрономія, 7–12» для середньої загальноосвітньої школи (2005 р. – проєкт програми, з 2007 р. – чинна програма для основної школи, з 2010 р. – чинна програма зі змінами згідно Закону України № 2442–VI від 06.07.2010 р. «Про внесення змін до законодавчих актів з питань загальної середньої та дошкільної освіти щодо організації навчально-виховного процесу»);

2) дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» для студентів, що навчаються за спеціальністю 6.030101 – Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика<sup>4</sup> (з 1994 р. – чинна нормативна програма).

На цьому етапі дослідження було з'ясовано недоліки й суперечності між навчанням фізики у профільній школі та підготовкою майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, а також окреслені шляхи їх подолання, завдяки:

- уточненню переліку компетенцій учителя фізики профільної школи,
- оновленні програми «Методика навчання шкільного курсу фізики»,
- застосуванню під час підготовки майбутніх учителів педагогічних технологій (інформаційних, проектних, тестових, технології конструювання і відбору змісту навчання тощо),
- навчання майбутніх учителів використання вищезначених технологій у навчально-виховному процесі з фізики у профільній школі;
- з'ясуванню рівня вмотивованості майбутніх учителів і вживанню відповідних корекційних заходів до розвитку особистісно-професійних якостей, що в майбутньому є необхідними для успішної та ефективної професійної діяльності у профільній школі тощо.

Оскільки нормативна база і понятійний апарат профілізації загальноосвітньої школи протягом наступних років і по теперішній час зазнавали змін, уточнень, роз'яснень тощо, тому результати аналітико-констатувального та аналітико-пошукового етапів дослідження також уточнювалися і доповнювалися (чим і пояснюється двоперіодичність констатувального етапу експерименту).

Під час першого періоду аналітико-пошукового етапу дослідження в якості методологічного підґрунтя дослідження було обрано

---

<sup>4</sup> Найменування напряму та спеціальності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до набуття чинності наказу Міністерства освіти і науки України від 09.11.2010 № 1067

компетентнісний і технологічний підходи до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. На основі цих методологічних уявлень згідно завдань дослідження було оновлено робочі програми з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики (у першій редакції)», спеціального курсу «Міжпредметні зв'язки під час навчання шкільного курсу фізики».

Робочу програму дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» у першій редакції (2006–2008 рр.) було оновлено на засадах кредитно-модульної системи, що не суперечило галузевому стандарту підготовки майбутніх учителів за напрямом 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти (фізика) та нормативній програмі цієї дисципліни (1994 р.), а доповнювала її зміст. До програми було включено додаткові загальні питання методики навчання шкільного курсу фізики: щодо особливостей організації навчання фізики у профільній школі, тестової перевірки фізичних знань учнів, використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі з фізики тощо. Спеціальні питання методики навчання фізики розглядалися з урахуванням змін, що відбулися в вітчизняній освіті (станом на 2007 р.), зокрема, появи нової програми для загальноосвітніх шкіл «Фізика. Астрономія, 7–12» (2007 р.).

Крім того, було представлено дисципліну «Методика навчання шкільного курсу фізики» як інтегрований курс, який складався із трьох дисциплін:

- методика навчання фізики;
- практикум розв'язання фізичних задач;
- шкільний фізичний експеримент<sup>5</sup>.

Навчання за цим курсом базувалося на знаннях загальної, експериментальної і теоретичної фізики, педагогіки та психології і було

---

<sup>5</sup> Дисципліни «Практикум розв'язання фізичних задач» та «Шкільний фізичний експеримент» були включені в навчально-виховний процес підготовки майбутніх учителів за напрямом 6.040203 Фізика\* за рахунок годин вибіркової частини

основним етапом формування професійної компетентності майбутнього учителя фізики, оскільки дисципліни, що складають курс, найбільш призначені для набуття студентами ключових, базових та спеціальних компетенцій учителя фізики загальноосвітньої школи.

На засадах компетентнісного підходу було побудовано професіограму вчителя фізики (див. додаток В), визначені ключові, базові, спеціальні компетенції вчителя фізики загальноосвітньої школи, набуття яких під час навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» ставало необхідною умовою для формування майбутнього компетентного спеціаліста.

У результаті навчання інтегрованого курсу «Методика навчання шкільного курсу фізики» передбачалося, що студенти повинні: знати структуру та зміст шкільного курсу фізики, методи, технології і прийоми навчання та навчання шкільного курсу фізики, прийоми та засоби керування креативною навчальною діяльністю учнів; уміти планувати і методично обґрунтовувати процес навчання фізики, використовувати методики, технології і прийоми (зокрема, прийоми педагогічної та психологічної техніки), що адекватні змісту навчального процесу з фізики, володіти методикою і технікою шкільного фізичного експерименту, застосовувати мультимедійні засоби навчання, інформаційні технології у процесі навчання фізики, реалізовувати внутрипредметні та міжпредметні зв'язки фізики з іншими навчальними дисциплінами.

Поступово виникла необхідність звернутися до технологічно-орієнтованого підходу як основного методологічного концепту започаткованого дослідження і вже на його засадах була створена модель та експериментальна методика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, оновлена програма дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» у новій редакції (2010 р.).

Оновлення програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» у другій редакції полягало в розробленні її для студентів, які навчалися за напрямом 6.040203 Фізика\*, і відображенні останніх змін, що відбулися у системі загальноосвітньої школи, зокрема: виключення 12-річного терміну навчання, введення зовнішнього незалежного оцінювання, переформатування старшої школи в профільну, тенденції інформатизації освітнього простору, зміни критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів, нові вимоги щодо ведення ділової документації тощо (див. табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Оновлення програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики»

Нормативна редакція програми	<i>Редакція програми автором</i>
<b>Розділ «Загальні питання»</b>	<b><i>Змістовий модуль 1. Загальні питання методики навчання шкільного курсу фізики</i></b>
Методика викладання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи досліджень. Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах.	Методика <i>навчання</i> фізики як педагогічна наука, її предмет і методи досліджень. Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах. <i>Концепція і стандарт шкільної фізичної освіти в Україні.</i>
Методи навчання фізики. Засоби навчання фізики	Методи навчання фізики. Засоби навчання фізики. <i>Технології навчання фізики. Технологія конструювання і відбору змісту навчання фізики</i>

Продовження табл. 4.6

Форми організації навчальних занять з фізики	Форми організації навчальних занять з фізики. <i>Типи та види уроків фізики. Позакласна робота з фізики та форми її проведення. Екскурсії з фізики. Організація самостійної роботи учнів з фізики.</i>
Комп'ютери в навчанні фізики	<i>Інформаційні технології в навчанні фізики</i>
Перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики	Перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики. <i>Оцінювання знань, умінь та навичок учнів з фізики за 12-бальною системою. Тестові технології під час навчання фізики. Зовнішнє незалежне оцінювання з фізики.</i>
Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів	Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів. <i>Міжпредметні зв'язки фізики з іншими предметними дисциплінами</i>

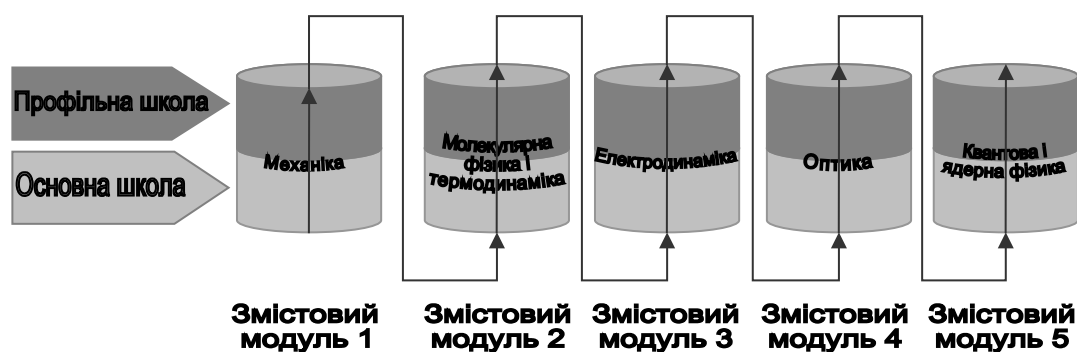
Наступні змістові модулі зі спеціальних питань дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» також було оновлено, завдяки включенням питань:

- Концепція профільного навчання у середній загальноосвітній школі. Особливості навчання фізики у профільній школі;
- Міжпредметні зв'язки під час навчання механіки (молекулярної фізики, електродинаміки, оптики, атомної і ядерної фізики) у профільній школі;
- Узагальнення та систематизація знань учнів профільної школи.

Слід зауважити, що організація навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» зі спеціальних питань взагалі могла бути побудована за двома схемами, що докорінно накладало відбиток на підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

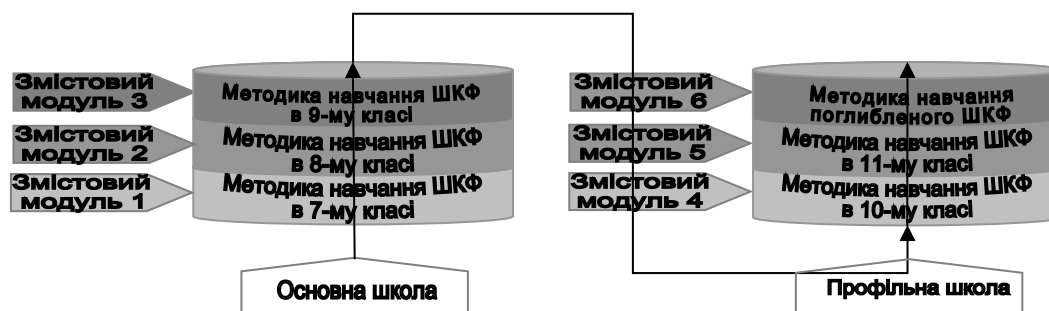


Перший варіант побудови курсу – тематичний: змістові модулі будувалися за розділами шкільного курсу фізики «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електродинаміка», «Оптика», «Квантова і ядерна фізика», кожен з яких включав методичні питання розвитку формування фізичних знань і умінь учнів цього розділу (рис. 4.4). До переваг цього варіанту побудови курсу можна віднести формування у студентів знань щодо поступових якісних змін, еволюції фізичних уявлень учнів середньої загальноосвітньої школи, що формуються поступово на різних концентрах шкільного курсу фізики. Проте, це передбачало дискретність у навчанні майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін щодо професійної діяльності в основній та профільній школі, оскільки протягом навчання відбувалися «стрибки» з одного концентру до другого, що приводило до «розмитості» в уявленнях студентів щодо змісту шкільного курсу фізики в конкретному класі.



**Рис. 4.4. Тематична побудова дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики»**

Другий варіант побудови курсу – *концентричний*: змістові модулі будувалися за концентрами, відповідно до концентричної структури програми шкільного курсу фізики, тобто програма складалася з концентрів «Методика навчання шкільного курсу фізики в основній школі», «Методика навчання шкільного курсу фізики у профільній школі» (рис. 4.5).



**Рис. 4.5. Концентрична побудова дисципліни «Методика навчання шкільного курсу»**

Така побудова курсу безпосередньо пов'язана з програмою навчання фізики у середній загальноосвітній школі, що дозволяло здійснити неперервну підготовку майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи спочатку в основній, а потім у профільній школі, що, у свою чергу, дозволяло реалізувати ітераційні моделі розвитку відповідних знань та вмінь студентів. Крім того, за концентричним варіантом побудови курсу організовувалася педагогічна практика за фахом: спочатку в основній школі, потім – у профільній.

Обрання одного з двох варіантів побудови курсу (тематичного або концентричного) зумовило подальше проведення формувального експерименту: в експериментальних групах дисципліна викладалася за концентричною побудовою курсу; у контрольних групах – за тематичною побудовою.

#### **4.2.3. Результати констатувальних зрізів та їх аналіз**

Перед початком кожного періоду формувального етапу експерименту було організовано і проведено вибіркове дослідження (загалом на масиві 271 студент третього курсу) з метою уточнення і деталізації вихідних даних для визначення складу експериментальних і контрольних груп. Як і на аналітико-констатувальному етапі експерименту, було використано перехресні методики:

- 1) рейтингове оцінювання студентів за результатами навчання з

дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (протягом 5 та 6 семестру);

2) експертне оцінювання, яке здійснювали викладачі з методики навчання фізики та особисто експериментатор, викладачі інших дисциплін («Загальна фізика», «Мультимедійні засоби навчання» тощо), а також керівники педагогічної практики в позашкільних навчальних закладах, яку студенти проходили напередодні 3 курсу;

3) самооцінювання студентів щодо рівня підготовленості до роботи в основній та профільній школі, а також мотивації до навчання та майбутньої професійної діяльності.

Нагадаємо, що за логікою експериментального дослідження перевірка успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за моделлю та експериментальною методикою цієї підготовки відбувалася з використанням факторного аналізу. У зв'язку з цим, було виокремлено сім факторів, значення яких вимірювалися, та три фактори, які розраховувалися за значеннями попередніх факторів (див. п. 4.1, табл. 4.1). Вимірювання та розрахунок вихідних даних у вибірках проводилися наступним чином:

1) збір та обробка даних рейтингового оцінювання студентів 3 курсу напряму підготовки «Фізика\*» з методики навчання шкільного курсу фізики (параметр А – якість теоретичної та практичної підготовки);

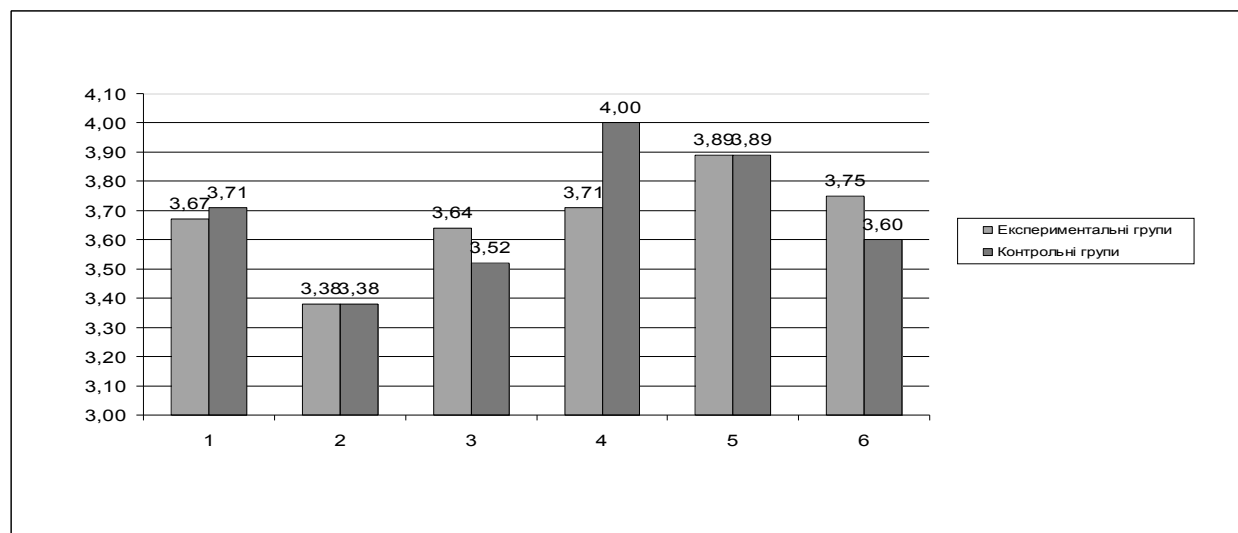
2) опитування студентів за модифікованою методикою Л. Кабардової (параметр В - рівень обізнаності у навчально-пізнавальній сфері майбутньої професійної діяльності, параметр С - рівень умотивованості до навчання та майбутньої професійної діяльності, параметр D - коефіцієнт професійної підготовленості, який розраховувався за значеннями параметрів В та С за формулою (4.1));

3) експертне опитування викладачів та керівників педагогічної практики (параметр Е – активність студента; параметр F - самостійність

студента як риса особистості; параметр G - інтерес до професії учителя; параметр I - креативність; параметр H - коефіцієнт професійної спрямованості, який розраховувався за формулою (4.2) за значеннями параметрів E, F, G; параметр K – коефіцієнт креативності, який розраховувався за формулою (4.3) за значенням параметра I).

Результати всіх зібраних даних за кожним студентом на констатувальному етапі експерименту наведені у додатках М і Н.

Основним критерієм, за яким визначався склад експериментальних та контрольних груп, стала рейтингова оцінка успішності з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», оскільки вона була підсумковою оцінкою всіх видів навчальної діяльності студентів (поточне опитування, виконання контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань, складання заліків, іспиту тощо). Середньостатистичні значення цієї оцінки (параметра А) у відібраних за цими даними шести пар експериментальних та контрольних груп представлено на рисунку 4.6.



**Рис. 4.6. Фактор А. Середня рейтингова оцінка якості теоретичної та практичної підготовки студентів (констатувальний зріз)**

Як засвідчує гістограма 4.6, середні рейтингові оцінки успішності з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (параметр А) у студентів п'яти пар експериментальних та контрольних груп (крім пари

ЕГ 4 та КГ 4) майже не відрізняються. Найбільше розходження спостерігалось в парі груп ЕГ 4 та КГ 4, середня оцінка в яких склала, відповідно, 3,71 та 4,00. Експериментальною групою була обрана та, середній бал в якій був меншим, що дозволило у наступному перевірити припущення про успішність запропонованих моделі й експериментальної методики підготовки майбутніх учителів: якщо підготовка за розробленими моделлю та експериментальною методикою є дійсно успішною, тоді різниця між значеннями параметра А у цих групах мала б значно зменшитися.

Крім порівняльного аналізу середніх значень рейтингових оцінок, було проведено статистичну перевірку гіпотези про їхній нормальний розподіл у кожній з шести пар контрольних та експериментальних груп. Це дозволяло, по-перше, перевірити статистичну рівнозначність цього параметра для всіх пар, а по-друге, розширити наступний аналіз на всю вибірку.

Гіпотеза про нормальний розподіл значень параметра А перевірялася за коефіцієнтом варіації, оскільки кількість студентів в групах не перевищувала 30 осіб. Розрахунок коефіцієнта варіації для кожної групи

відбувався за формулою 
$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}},$$

де V - коефіцієнт варіації,

$\sigma$  - середнє квадратичне відхилення,

$\bar{x}$  - середньостатистичне значення параметру.

Як можна побачити з таблиці додаткуМ, у жодному випадку значення коефіцієнта варіації для параметра А не перевищило 33 % (максимальне значення – 27 % - в експериментальній групі ЕГ 2), отже, гіпотеза про нормальність розподілу цього параметра в усіх групах підтвердилася.

Отже, досліджуваний параметр мав нормальний розподіл, що дозволило використати двобічний критерій Стюдента (t-критерій) для

вибірок різного обсягу з невідомими дисперсіями для перевірки гіпотези про однорідність експериментальних та контрольних вибірок за рейтинговою оцінкою (успішністю теоретичної та практичної підготовки з методики навчання фізики). Гіпотеза перевірялася для вибірок на початку I періоду формувального експерименту (групи ЕГ 1, ЕГ 2, КГ 1, КГ 2), потім на початку II періоду формувального експерименту (групи ЕГ 3, ЕГ 4, ЕГ 5, ЕГ 6, КГ 3, КГ 4, КГ 5, КГ 6), а також для загальних вибірок (ЕГ та КГ).

Для кожного випадку формулювалася нульова гіпотеза про те, що за середніми значеннями експериментальна та контрольна вибірки не розрізняються, тобто  $H_0 = \{ \bar{x} - \bar{y} = 0 \}$ , при альтернативній гіпотезі  $H_1 = \{ \bar{x} - \bar{y} \neq 0 \}$ .

$t$ -статистика критерію визначалася за формулою для випадку незалежних вибірок:

$$t_{\text{емп}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma_{x-y}},$$

де  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  - середні арифметичні значення параметра А в експериментальній та контрольній вибірках,

$\sigma_{x-y}$  - стандартна похибка різниці середніх арифметичних, що знаходилася за формулою:

$$\sigma_{x-y} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]},$$

$n_1$ ,  $n_2$  – величини вибірок.

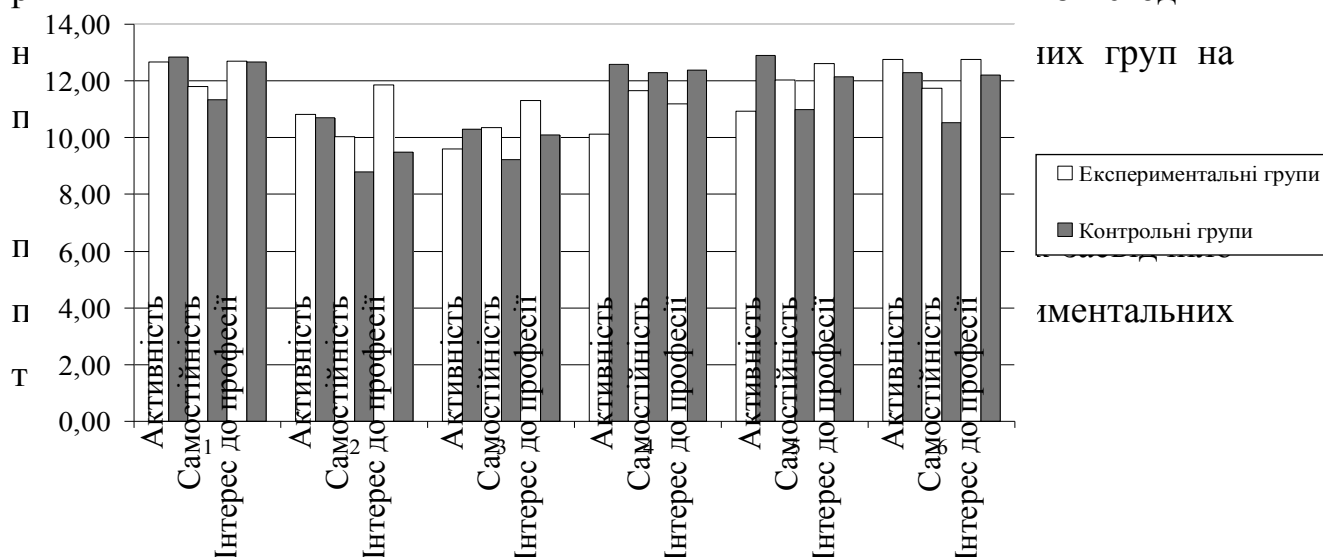
Підставляючи дані і виконуючи обчислення на кожному етапі, одержували емпіричні значення  $t$ -статистики, які порівнювалися з критичними значеннями для  $n_1 + n_2 - 2$  степенів свободи за рівнем значущості  $\lambda = 0,05$  (див. табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Перевірка гіпотези про рівнозначність середніх значень  
рейтингових оцінок в експериментальних та контрольних вибірках  
(за критерієм Стьюдента)**

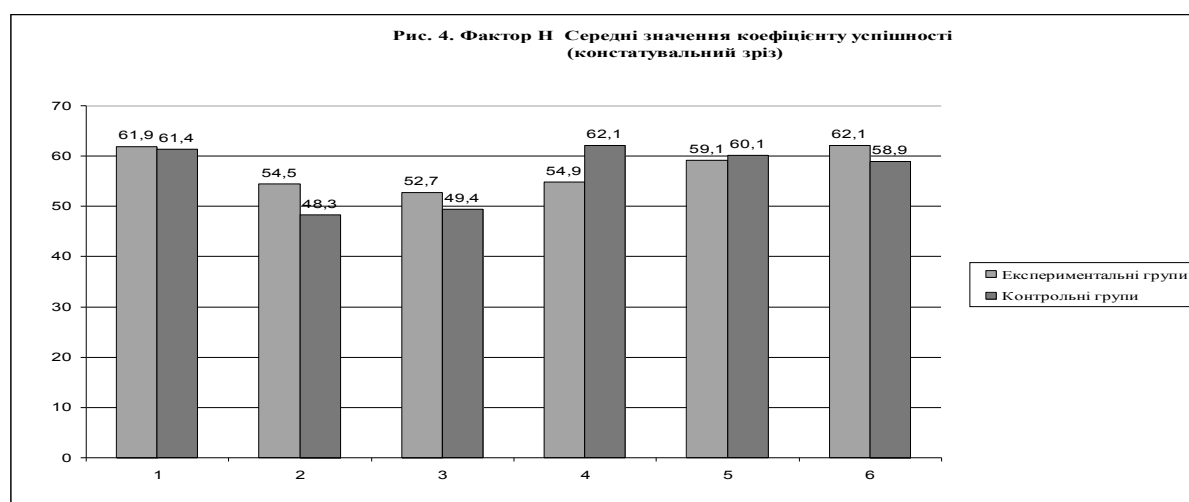
	I період		II період		Загальні значення	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Величина вибірки (кількість студентів)	$n_1=51$	$n_2=48$	$n_1=86$	$n_2=86$	$n_1=137$	$n_2=134$
Середнє значення параметра А	$\bar{x} = 3,549$	$\bar{y} = 3,551$	$\bar{x} = 3,756$	$\bar{y} = 3,741$	$\bar{x} = 3,68$	$\bar{y} = 3,67$
Стандартна похибка різниці середніх значень	$\sigma_{x-y} = 0,168$		$\sigma_{x-y} = 0,130$		$\sigma_{x-y} = 0,142$	
Емпіричне значення $t$ -статистики	$t_{емп} = 0,012$		$t_{емп} = 0,115$		$t_{емп} = 0,0706$	
Критичне значення $t$ -статистики (для $\lambda = 0,05$ )	$t_{крит} = 1,6614$		$t_{крит} = 1,6540$		$t_{крит} = 1,6506$	
Висновок	Гіпотеза підтверджується		Гіпотеза підтверджується		Гіпотеза підтверджується	

Оскільки критичні значення в кожному випадку та взагалі за всією сукупністю виявилися більшими за емпіричне значення ( $t_{емп} < t_{крит}$ ), тоді можна було прийняти нульову гіпотезу про те, що суттєвих відмінностей у рейтингових оцінках рівня теоретичної і практичної підготовки з методики



**Рис. 4.7. Фактори E, F, G. Середні значення активності, самостійності, інтересу до професії учителя (констатувальний зріз)**

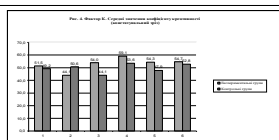
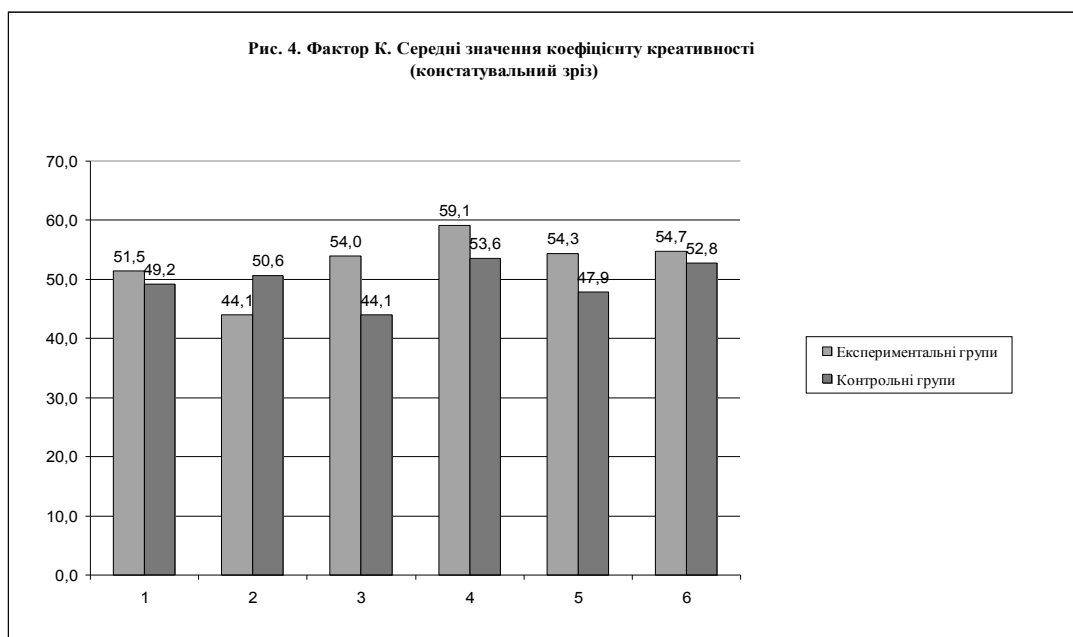
У зв'язку з цим, за розрахованими середніми значеннями параметра Н (коефіцієнта успішності) обрані експериментальні та контрольні групи також можна було вважати однорідними (рис. 4.8).



**Рис. 4.8. Фактор Н. Середні значення коефіцієнта успішності (констатувальний зріз)**

За експертними оцінками рівня креативності студентів визначалися середні значення коефіцієнта креативності (*параметр К*). Як можна побачити з рисунку 4.9, у більшості пар експериментальних і контрольних груп середні значення цього параметра були приблизно однаковими. Найбільшою виявилася розбіжність у значеннях коефіцієнта креативності в третій парі експериментальної та контрольної груп (ЕГ 3, КГ 3), однак, у зв'язку з тим, що за попередніми параметрами різниця у значеннях не була значною, а також враховуючи певну суб'єктивність цієї оцінки, було залишено саме такий розподіл, яка з груп буде експериментальною, а яка контрольною.





**Рис. 4.9. Фактор К. Середні значення коефіцієнту креативності  
(констатувальний зріз)**

У підсумку наводимо середні значення рейтингових оцінок, коефіцієнта професійної спрямованості, коефіцієнта креативності по експериментальних та контрольних вибірках, що було визначено у різні періоди (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Середні значення рейтингових оцінок, коефіцієнта професійної спрямованості, коефіцієнта креативності в студентів експериментальних та контрольних груп (констатувальний зріз)

	Кількість студентів		Параметр А		Параметр Н		Параметр К	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
I період	51	48	3,55	3,55	50,23	54,86	55,39	49,90
II період	86	86	3,76	3,74	47,83	57,75	57,09	49,77
Всього	137	134	3,68	3,67	48,72	56,72	56,46	49,81

Як видно з таблиці 4.8, значення параметра Н (коефіцієнта професійної спрямованості, що розраховувався за експертними оцінками таких якостей студентів, як активність, самостійність та інтерес до професії учителя) у студентів контрольних вибірок на кожному періоді були вищими порівняно зі значеннями цього параметра у студентів експериментальних вибірок. Водночас за значенням параметра К (коефіцієнтом креативності) студенти експериментальних вибірок були оцінені вище, ніж студенти контрольних вибірок. Ці факти не спричинили зміни в складі експериментальної та контрольної вибірок, у зв'язку з тим, що більш вагомим показником ми вважали рейтингову оцінку (параметр А), бо вона була результатом навчання студентів протягом майже року, а тому більш об'єктивною, ніж значення параметрів Н і К, які ґрунтувалися на експертних оцінках. Вимірювання параметрів Н і К на початку формувального експерименту мало на меті зафіксувати їх первинні значення, простежити, чи відбувається динаміка у цих показниках, врахувати їхній можливий вплив на процес навчання за експериментальною та традиційною методиками підготовки, перед тим, як зробити остаточні висновки щодо успішності розроблених моделі та експериментальної методики підготовки майбутніх учителів до роботи у профільній школі.

Визначення самооцінки обізнаності студентів щодо професійних знань та умінь, рівня умотивованості до навчальної діяльності та професії учителя (параметрів В, С), а також розрахунок коефіцієнта професійної

підготовленості (параметра D) відбувалися не перед початком формувального експерименту, а упродовж нього. Це пов'язано з тим, що у контрольних групах дисципліна «Методика навчання шкільного курсу фізики» викладалася тематично, а у експериментальних групах – концентрично. Внаслідок цього, у студентів контрольних груп протягом навчання на третьому курсі вже відбувалася підготовка до роботи у профільній школі, на відміну від студентів експериментальних груп, у яких на цей час тільки завершувалася підготовка за першим концентром - «Методика навчання фізики в основній школі». За методикою вимірювання параметрів B, C, D до опитувального листа були включені питання, що стосувалися професійних знань і умінь з навчання фізики у профільній школі (питання 2, 5, 8, 11, 14, 17), на які студенти експериментальних груп наприкінці шостого семестру (3 курс) завідомо не змогли б відповісти позитивно. Тому дослідження параметрів B, C, D відбувалося наприкінці сьомого семестру навчання (4 курс) і було організовано як контрольний зріз.

Підсумовуючи результати констатувального етапу експериментального дослідження, зазначимо, що систематизація й узагальнення усіх оцінок (рейтингової, експертної, самооцінки) студентів контрольних і експериментальних груп привела до висновку про переважно недостатній (низький або середній) рівень їхньої підготовленості до роботи у профільній школі. Це визначило мету і завдання дослідження, було покладено в основу концептуалізації гіпотези, дозволило виокремити базові принципи та методики дослідження, визначитися зі складом контрольних та експериментальних груп для проведення формувального етапу експерименту.

**4.3. Формувальний етап експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі**

Метою формувального етапу експериментального дослідження була апробація розробленої моделі й експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу, створених програм навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» та спеціальних курсів, окремих методик навчання студентів – майбутніх учителів - використання педагогічних технологій у профільній школі тощо.

Формувальний етап дослідно-експериментальної роботи проходив упродовж 2008–2013 рр. в умовах навчально-виховного процесу з дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» та спеціальних курсів «Міжпредметні зв'язки під час навчання шкільного курсу фізики», «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі».

Формувальний етап, як і констатувальний, складався із двох періодів. Під час першого періоду (2008–2009 та 2009–2010 навч. роки) експериментальна робота здійснювалася за результатами першого періоду констатувального етапу за першим варіантом програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (на засадах компетентнісного та технологічного підходів) і була організована в одному педагогічному вищому навчальному закладі, обласному інституті удосконалення вчителів, трьох загальноосвітніх навчальних закладах різних типів.

Упродовж другого періоду формувального етапу експерименту (2010–2011, 2011–2012, 2012–2013, 2013–2014 навч. роки) за результатами, відповідно, другого періоду констатувального етапу апробувалися модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (на засадах технолого-орієнтованого підходу), експериментальна методика цієї підготовки, оновлені програми навчання

дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», окремі методики навчання студентів- майбутніх учителів - використання педагогічних технологій у навчально-виховному процесі з фізико-математичних дисциплін у профільній школі, а також програма нового спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі». Формувальний етап експериментальної роботи на другому періоді був організований у трьох педагогічних навчальних закладах, обласному інституті удосконалення вчителів, чотирьох загальноосвітніх навчальних закладах різних типів.

#### **4.3.1. Формувальний етап експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (перший період)**

Під час першого періоду (2008–2009 та 2009–2010 навч. рр.) підготовка студентів експериментальних груп здійснювалася за оновленою програмою «Методика навчання шкільного курсу фізики» (у першій редакції), що була побудована на компетентнісному підході і відображала у змісті теоретичної і практичної підготовок різноманітність навчання фізики у класах різних профілів навчання. Це передбачало систематичну підготовку з теоретичних питань щодо особливостей навчально-виховного процесу з фізики у профільній школі, а також відпрацювання професійних умінь учителя фізики профільної школи, що були означені у професіограмі.

У зв'язку з цим, до переліку завдань практичної частини підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі включалися: планування навчально-виховного процесу, розробки уроків фізики всіх типів, розробки завдань у тестовій формі для перевірки навчальних досягнень учнів із фізики тощо (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

#### **Фрагмент календарно-тематичного планування практичної частини дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики»**

(у першій редакції)

Дата	Рівень навчання фізики	Завдання
<b>Змістовий модуль 1 «Методика навчання механіки у профільній школі»</b>		
	Стандарт	Скласти календарно-тематичне планування розділу «Основи кінематики»
		Розробити урок вивчення нових ЗУН з теми «Кінематика».
		Розробити урок застосування ЗУН (розв'язування задач) з теми «Кінематика»
		Розробити тестові завдання з теми «Кінематика».
	Академічний	Скласти календарно-тематичне планування розділу «Основи динаміки»
		Розробити урок вивчення нових ЗУН з теми «Динаміка».
		Розробити урок застосування ЗУН (розв'язування задач) з теми «Динаміка»
		Розробити тестові завдання з теми «Динаміка».
	Профільний	Скласти календарно-тематичне планування розділу «Закони збереження у механіці»
		Розробити урок вивчення нових ЗУН з теми «Закони збереження в механіці».
		Розробити урок застосування ЗУН (розв'язування задач) з теми «Закони збереження у механіці»
		Розробити тестові завдання з теми «Закони збереження у механіці».

Як бачимо з таблиці 4.9, у межах одного змістового модулю студенти виконували блоки завдань щодо навчання окремого розділу шкільного курсу фізики за різними рівнями навчання (рівнем стандарту, академічним, профільним рівнями), що обиралися самостійно або призначалися викладачем. При цьому, одна частина студентів виконувала завдання за рівнем стандарту, друга частина – за академічним рівнем, третя частина – за профільним рівнем вивчення фізики. У такий спосіб було реалізовано

ітераційну модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (рис. 4.10).



**Рис. 4.10** Ітераційні моделі завдань практичної частини дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (перший варіант)

Апробація студентських розробок відбувалася під час практичних занять (семінарів-тренінгів) з методики навчання фізики. Основний акцент під час обговорення робився на різномірності виконаних завдань для класів різних профілів навчання, і на порівнянні ступеня складності навчального матеріалу, що відбирається для цих класів тощо. Кожен студент одержував зауваження щодо виявлених недоліків у розробках, які виникали, наприклад, внаслідок помилкових припущень чи недосвідченості, та рекомендації з корекції розробок, поліпшення рівня і якості виконання завдань, які мав врахувати під час наступного виконання такого самого завдання з наступної теми шкільного курсу фізики. Таким чином, відпрацювання кожного виду завдань здійснювалося за ітераційною моделлю, окремий виток якої відносився до нової теми шкільного курсу фізики та нового рівня його навчання, що вимагало врахування зміни часу, зміни кількості елементів навчальної інформації, зміни вимог програми фізики до знань і вмінь учнів тощо.

Для прикладу зупинимося детальніше на формуванні в студентів експериментальної групи вмінь розробляти уроки застосування ЗУН (розв'язання фізичних задач) в умовах різнорівневості навчання фізики у профільній школі. Перш за все, зауважимо, що під час навчання першого концентру дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі» на 3 курсі (змістовий модуль «Загальні питання методики навчання шкільного курсу фізики») студенти опановували технологію навчання учнів розв'язуванню фізичних задач.

За цією технологією під час проведення уроку фізики у формі фронтального опитування учнів розглядаються три – чотири ключові в цій темі фізичні задачі. Перша задача – найбільш складна, тобто включає більшу кількість кроків розв'язання, кожен з яких докладно пояснюється вчителем фізики, а повний розв'язок відтворюється ним на дошці. Учні під час пояснення відповідають з місця на навідні запитання вчителя. Друга задача – менш складна; її розв'язання також пояснюється вчителем, проте, учням ставиться більше навідних запитань щодо аналізу умови задачі, кроків її розв'язку, аналізу одержаної відповіді тощо. Записи на дошці, як і для першої задачі, виконує вчитель, однак, ці записи не повні: прості кроки (запис умови, основна формула тощо) тільки проговорюються, але не записуються; більш складні кроки відтворюються повністю, можливо, із запізненням (спочатку учні записали дію в зошиті, потім її записує вчитель на дошці, щоб діти перевірили правильність своїх записів). Третю задачу учні розв'язують самостійно, а вчитель індивідуально консулює тих учнів, що вагаються з розв'язком чи з окремими його частинами.

Під час навчання другого концентру дисципліни «Методика навчання фізики у старшій школі» студенти виконували завдання з розробки уроків застосування ЗУН, на яких передбачалося використання вказаної технології. Оскільки найбільш складним для майбутнього вчителя було відтворення другого етапу цієї технології (коли розв'язок представляється



на дошці неповністю), саме цей етап студенти мали продемонструвати на семінарі-тренінгу з проведення фрагментів розроблених уроків.

На початковому етапі формування в студентів вмінь використовувати вказану технологію у профільній школі спостерігалися такі загальні тенденції, які вимагали поступової корекційної діяльності з боку викладача:

1) фізичні задачі, що відбиралися студентами для класів рівня стандарту, були низького або середнього рівня складності, навіть ті задачі, які презентувалися на першому та другому етапах уроку і повинні були відповідати достатньому рівню складності;

2) підбір задач для уроку незалежно від заданого рівня навчання фізики не відзначався різноманітністю, а включав лише задачі з взаємооберненими умовами; кількість кроків розв'язку була майже незмінною;

3) задачі відбиралися студентами без урахування наявності чи навпаки в учнів відповідних математичних знань і вмінь.

З кожним новим разом спостерігалася позитивна динаміка виконання студентами поставленого завдання. По-перше, студенти відпрацьовували такі власні дії: уміння ставити навідні запитання, що необхідні для пояснення розв'язку задачі, вміння відбирати частини розв'язку (одиниці навчальної інформації), які обов'язково мали бути представлені на дошці і які можна було б не відтворювати, а лише проговорювати тощо. По-друге, студенти вчилися відбирати фізичні задачі для кожного з трьох етапів уроку, враховуючи заданий рівень навчання фізики. По-третє, у студентів формувався навик перевірки відповідності програм фізики та математики для уникнення випадків, коли розв'язок фізичної задачі передбачає застосування математичного апарату, що ще учнями не вивчався.

Слід відзначити, що оглядове ознайомлення з технологією навчання учнів розв'язування фізичних задач відбувалося і у контрольних групах, проте, опанування цією технологією здійснювалося повільно,

несистематично. Спостереження за використанням цієї технології окремими студентами контрольних груп під час проходження ними педагогічної практики в старшій школі дозволило констатувати, що і в разі оглядового ознайомлення студенти були здатні її застосувати, проте, мали місце перелічені вище недоліки та негативні тенденції, що в підсумку не приводило до значного позитивного ефекту.

Як відзначалося вище, під час першого та другого періоду формувального експерименту на заняттях з методики навчання шкільного курсу фізики здійснювалася підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до різнорівневої роботи у профільній школі. Водночас розуміючи, що навчання фізики у профільній школі відрізняється не тільки рівнями, але й змістовим наповненням, для експериментальних груп був розроблений спеціальний курс «Міжпредметні зв'язки під час навчання шкільного курсу фізики» (2008 р.) для студентів спеціальності 7.010103 Педагогіка і методика середньої освіти (фізика і математика; фізика і інформатика). Метою спеціального курсу було вдосконалення підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи завдяки інтеграції і реалізації міжпредметних зв'язків фізики і профільних дисциплін.

У результаті навчання спеціального курсу студент повинен:

знати: структуру та зміст шкільних курсів фізики, математики, хімії, біології, основ здоров'я тощо; методи і прийоми здійснення міжпредметних зв'язків під час навчання фізики у профільній школі;

уміти: планувати і методично обґрунтовувати процес здійснення міжпредметних зв'язків, використовувати відповідні методи, прийоми і педагогічні технології під час навчання фізики у профільній школі, розробляти елективні курси з фізики міжпредметного змісту.

Спеціальний курс складався із двох модулів: модуля поточного оцінювання, що включав один змістовий модуль, та модуля індивідуального

навчально-дослідного завдання, і був розрахований на 54 години (1,5 кредиту ECTS).

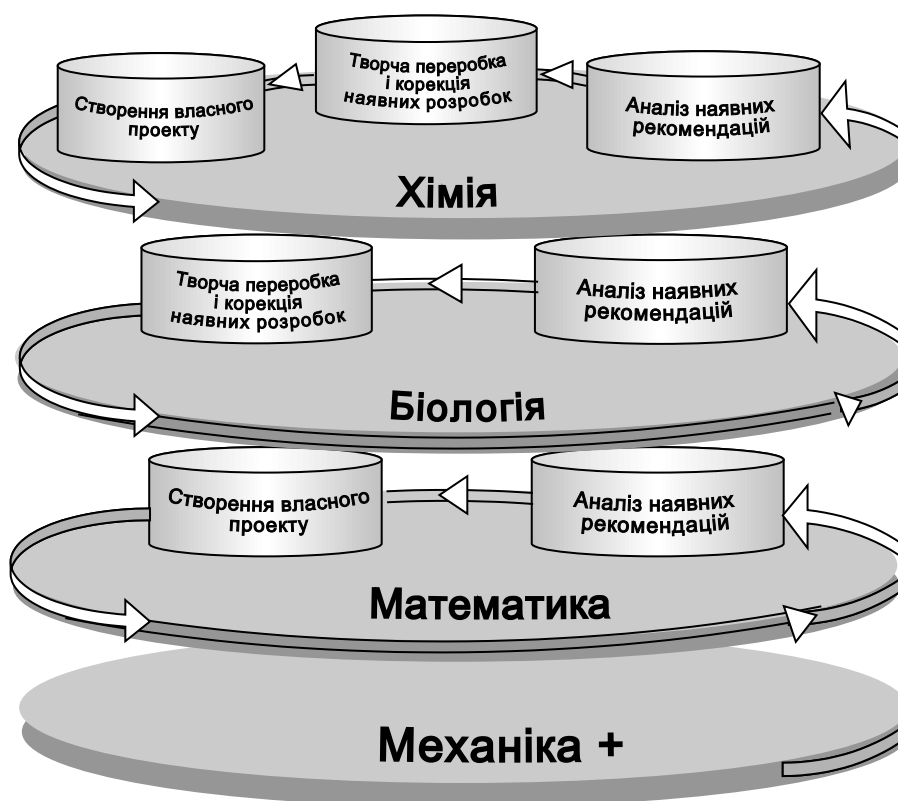
Практична частина підготовки студентів з розробленого спеціального курсу включала формування вмінь аналізувати програми фізики та інших предметних дисциплін на предмет їхньої відповідності за часом та змістом, пошуку міждисциплінарної інформації, розробки навчальних занять з міжпредметним змістом (уроків різних типів і видів, позакласних заходів, екскурсій тощо). Завдання також виконувалися за ітераційною моделлю, кожний виток якої стосувався інтеграції фізики з окремою навчальною дисципліною (математика – перший виток; біологія – другий виток і т. д.)

Завдання з пошуку міждисциплінарної інформації та відповідних розробок навчальних занять виконувалися студентами з різним рівнем успішності, оскільки це залежало від рівня освіченості та ерудованості, схильності до генерації творчих ідей. Це вперше навело нас на думку запропонувати студентам різні навчальні траєкторії з виконання завдань практичної частини спеціального курсу. Було окреслено опорні точки навчальних траєкторій, які відповідали різним методам учіння:

- аналіз методичних рекомендацій і готових розробок (репродуктивний метод учіння);
- творча переробка і корекція наявних методичних розробок і рекомендацій (репродуктивно-дослідницький метод учіння);
- створення власних методичних проектів (дослідницький метод учіння).

Кожен студент, оцінюючи власні знання і здібності, виконував завдання, поступово проходячи або через усі опорні точки, або тільки через першу і другу, або через першу і третю опорні точки. У залежності від рівня загальної освіченості, рівня знань з дисциплін, що інтегрувалися з фізикою, виконання завдань з різних ітераційних витків могли виконуватися за різними траєкторіями. Наприклад, виконуючи завдання з інтеграції фізики і

математики, студент опирався на першу и третю точки, пропускаючи переробку готових методичних рекомендацій, у зв'язку з достатнім рівнем обізнаності щодо застосування математичних знань у шкільному курсі фізики. У той же час, виконуючи завдання з пошуку ідей інтеграції фізики і біології, студент після аналізу відповідних методичних рекомендацій переходив до другої опорної точки, тобто переробляв і коректував готові методичні розробки відповідно до установлених вимог (рис. 4.11).



**Рис. 4.11. Ітераційна модель виконання практичних завдань спеціального курсу «Міжпредметні зв'язки під час навчання шкільного курсу фізики»**

У свою чергу, студенти контрольних груп не відвідували вказаний спеціальний курс, проте, під час навчання дисципліни «Методика навчання

шкільного курсу фізики» також виконували окремі завдання зі створення сценаріїв навчальних занять з фізики з міжпредметним змістом (інтегрованих уроків, бінарних уроків, позакласних заходів).

Результати підготовки студентів експериментальних і контрольних груп до реалізації різнорівневості та різнозмістовності під час навчання фізики школярів класів різних профілів оцінювалися за даними контрольного вимірювання, а також за результатами педагогічної практики в старшій школі.

Результати проходження педагогічної практики у старшій школі підтвердили результати контрольного вимірювання. Так, спостереження за підготовкою та проведенням уроків студентами експериментальних та контрольних груп виявило такі тенденції:

1) студенти контрольних груп у своїх розробках уроків фізики спиралися лише на рівень, за яким навчалися учні; ідеї міждисциплінарної інтеграції фізики та профільних дисциплін майже не реалізовувалися;

2) більшість студентів експериментальних груп намагалися збільшити рівень власних знань з профільних дисциплін, щоб реалізовували міжпредметні зв'язки фізики і профільних дисциплін, хоча і в різному ступені (від наведення окремих прикладів цих зв'язків з метою зацікавлення школярів, до розв'язування фізичних задач з міжпредметним змістом і навіть постановці проблеми).

Після проходження педагогічної практики серед студентів проводилося опитування з метою рефлексії їхньої підготовленості до роботи у профільній школі. Насамперед студенти оцінювали власний рівень підготовленості до навчання фізики за рівнем стандарту, академічним і профільним рівнями (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Результати самооцінки підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (2008, 2009 рр.)

Рівень навчання фізики у профільній школі	Рівень підготовленості (самоаналіз)	ЕГ1 30 осіб		КГ1 24 особи		ЕГ2 21 осіб		КГ2 24 осіб	
		осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%
		<b>Рівень стандарту</b>	Високий	4	13	3	13	3	14
	Достатній	19	63	9	38	11	52	10	42
	Середній	7	23	12	50	7	33	12	50
	Низький	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Академічний рівень</b>	Високий	1	3	0	0	0	0	0	0
	Достатній	14	47	4	17	10	48	6	25
	Середній	13	43	15	63	9	43	14	58
	Низький	2	7	5	21	2	10	4	17
<b>Профільний рівень</b>	Високий	0	0	0	0	0	0	0	0
	Достатній	3	10	0	0	0	0	1	4
	Середній	17	57	10	42	13	62	10	42
	Низький	10	33	14	58	8	38	13	54

З таблиці 4.10 бачимо, що оцінюючи рівень власної підготовленості до роботи в класах за рівнем стандарту, більш ніж половина студентів експериментальних груп (76 %, 66 %) і контрольних груп (51 %, 50 %) відмічали його як «високий» чи «достатній»; у класах з академічним рівнем навчання вважали себе готовими працювати на високому чи достатньому рівнях половина студентів експериментальних груп (50 %, 48 %) і менше третини студентів контрольних груп (17 %, 25 %); більше половини студентів експериментальних груп (67 %, 62 %) і майже третина студентів

контрольних груп (42 %, 42 %) вважали рівень своєї підготовленості працювати у класах із профільним навчанням фізики вищим за низький.

Також студенти повинні були висловити свої спостереження щодо особливостей організації профільної школи, труднощів, з якими вони стикалися під час педагогічної практики, рівня фізичних знань учнів та їхньої умотивованості до навчання фізики. Серед висловлювань, що були зроблені студентами, були зауваження щодо низького рівня вмотивованості школярів до навчання фізики, особливо у класах з гуманітарним профілем навчання. Студенти експериментальних груп при цьому вказували, що намагалися розв'язати цю проблему застосуванням міжпредметних зв'язків, запропонуванням учням творчих завдань та більш доступному поясненню матеріалу з фізики. Студенти контрольних груп скаржилися на погану математичну підготовку школярів, невідповідність програм з фізики та математики, у зв'язку з чим, підготовлений до уроків матеріал важко засвоювався учнями, що в окремих випадках погано впливало на їхню уважність, зосередженість та загальну дисципліну у класі.

Було також проведено порівняння високих оцінок, що виставили собі студенти, оцінюючи власний рівень підготовленості до роботи у класах з навчанням фізики за рівнем стандарту, та значної кількості їхніх зауважень щодо проблем, що виникли під час проходження педагогічної практики. Виявилося, що студенти контрольних груп вважали, що навчання фізики за рівнем стандарту є більш простішою задачею, ніж навчання фізики за академічним та профільним рівнями, оскільки перше вимагає, на їхню думку, меншого об'єму фізичних знань, розв'язання фізичних задач середнього та низького рівня, проведення меншої кількості лабораторних робіт тощо. Проте проходження педагогічної практики спростувало їхню упередженість до «легкості» роботи в таких класах.

Ті студенти, які проходили практику в класах з поглибленим навчанням фізики, серед труднощів указували лише на недоліки власної

підготовленості зі спеціальних фізичних знань та вмінь, а щодо роботи з дітьми цих класів висловлювалися дуже позитивно, відзначаючи високий рівень їхніх знань, ерудиції і бажання вчитися.

Також студенти контрольних груп відзначили труднощі в підготовці контрольних завдань для перевірки досягнень учнів із фізики. Нагадаємо, що з 2008 року зовнішнє незалежне оцінювання було вже обов'язковим, що зумовило необхідність включення до контрольних робіт завдань у тестовій формі. Оскільки ці студенти, на відміну від студентів експериментальних груп, несистематично відпрацьовували навички складання завдань з фізики у тестовій формі і взагалі не були підготовлені до складання різнорівневих завдань (згідно рівню навчання фізики), вони чи взагалі виключали їх з контрольних робіт, чи використовували готові розробки без урахування рівня навчання (недотримання валідності).

Водночас спостереження за навчальною діяльністю студентів експериментальних груп, результати проходження ними педагогічної практики навели на думку, що підготовка до різнорівневого навчання фізики протягом основного курсу з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» та підготовка до різномістового навчання протягом розробленого спеціального курсу є недостатньою. Крім того, як уже вказувалося, в цей період середня освіта зазнала чергових реформ, зокрема, скасування 12-річного терміну навчання, що привело до ущільнення програми навчання фізики і математики в загальноосвітніх школах, а також перетворення старшої школи всіх середніх навчальних закладів у профільну. Тому підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за нових умов вимагала уточнення змісту, оновлення методологічного підґрунтя, створення концепції і моделі цієї підготовки.



#### **4.3.2. Формувальний етап експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (другий період)**

Перелік компетенцій і побудована професіограма вчителя фізики профільної школи, що було визначено на аналітико-пошуковому етапі першого періоду констатувального експерименту, відповідали новим умовам і могли залишитися без змін. Водночас удосконалення змістового компонента підготовки майбутніх учителів одразу за двома напрямками – до різнорівневого та різнозмістового навчання фізики у профільній школі – зачіпало процесуальний компонент підготовки. Крім того, ущільнення змісту програми «Фізика, астрономія» внаслідок скорочення загального часу на навчання фізики у середній школі і одночасне підсилення додаткових вимог, як то реалізація ідей профільного навчання і підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики, також вимагало відповідної корекції підготовки майбутніх учителів. Розуміючи, що розв'язання цієї проблеми частково є можливим завдяки використанню педагогічних технологій у навчанні фізики у профільній школі, до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін треба було додати формування знань та вмінь використовувати ці технології, а також перетворювати їх згідно до педагогічних задач щодо різнорівневості та різнозмістовності навчання фізики у класах різних профілів.

Підсилення технологічної площини компетентнісного підґрунтя висунуло технологічний підхід на основний рівень методологічної бази. Водночас та частина підготовки, що стосувалася перетворення педагогічних технологій, уявляла собою творчий акт, тому вимагала підсилення особистісної площини. Таким чином, було сформульовано і обґрунтовано технолого-орієнтований підхід до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи.

На засадах технолого-орієнтованого підходу було розроблено модель підготовки, яка відображала її змістовий та процесуальний компоненти, взаємодію викладача і студентів у процесі цієї підготовки, а також рефлексії щодо її успішності та відповідного вдосконалення.

Розробка концепції і моделі підготовки вчителів профільної школи на засадах технолого-орієнтованого підходу привела до оновлення програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», перебудови її практичної частини, зокрема, передбачення інтеракції з дисципліною «Методика навчання математики», розробки нового спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі», апробація яких відбувалася протягом 2010–2014 рр. (другий період формувального етапу експериментально-дослідної роботи).

За новою редакцією оновленої програми дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (див. додаток Л) практична частина підготовки студентів експериментальних груп ґрунтувалася на одночасному врахуванні різномістовності та різнорівневості навчання фізики у класах різних профілів. Це досягалося завдяки тому, що кожне практичне завдання у рамках змістового модулю студенти виконували згідно заданої педагогічної задачі, використовуючи і перетворюючи вищезгадані педагогічні технології, рухаючись за власною навчальною траєкторією.

Таким чином, у рамках кожного змістового модулю підготовка студентів до розв'язання педагогічних задач щодо навчання фізики у профільній школі відбувалася за моделлю:

*«Зміст → процес → рефлексія → досконалість»*,

тобто спочатку у студентів формувалися фахові знання щодо змісту шкільного курсу фізики профільної школи та методики його навчання («*зміст*»); а потім під час розв'язання студентами педагогічних задач відбувалося формування фахових практичних умінь щодо процесу навчання («*процес*»); апробація результатів розв'язання педагогічних задач дозволяла

створити умови для рефлексії та подальшого удосконалення фахових знань та умінь («рефлексія» та «досконалість»).

Як і на попередньому етапі, апробація студентських розробок відбувалася під час практичних занять (семінарів-тренінгів) з методики навчання шкільного курсу фізики.

У зв'язку з цим були оновлені ітераційні моделі практичної частини підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи (рис. 4.12). Як бачимо з рисунка 4.12, відміною цих моделей від попередніх (рис. 4.10) є те, що ітерації стали двовимірними: в основі вертикальних ітерацій полягала модель навчального середовища, що визначала вектор, за яким відбувалося виконання студентом серії завдань; підготовка за горизонтальними ітераціями (на рисунку представлені пунктирними лініями) передбачала відпрацювання та удосконалення умінь виконання однотипових завдань від одного змістового модулю до іншого.

Зупинимося детальніше на реалізації цих моделей підготовки студентів експериментальних груп під час навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики».

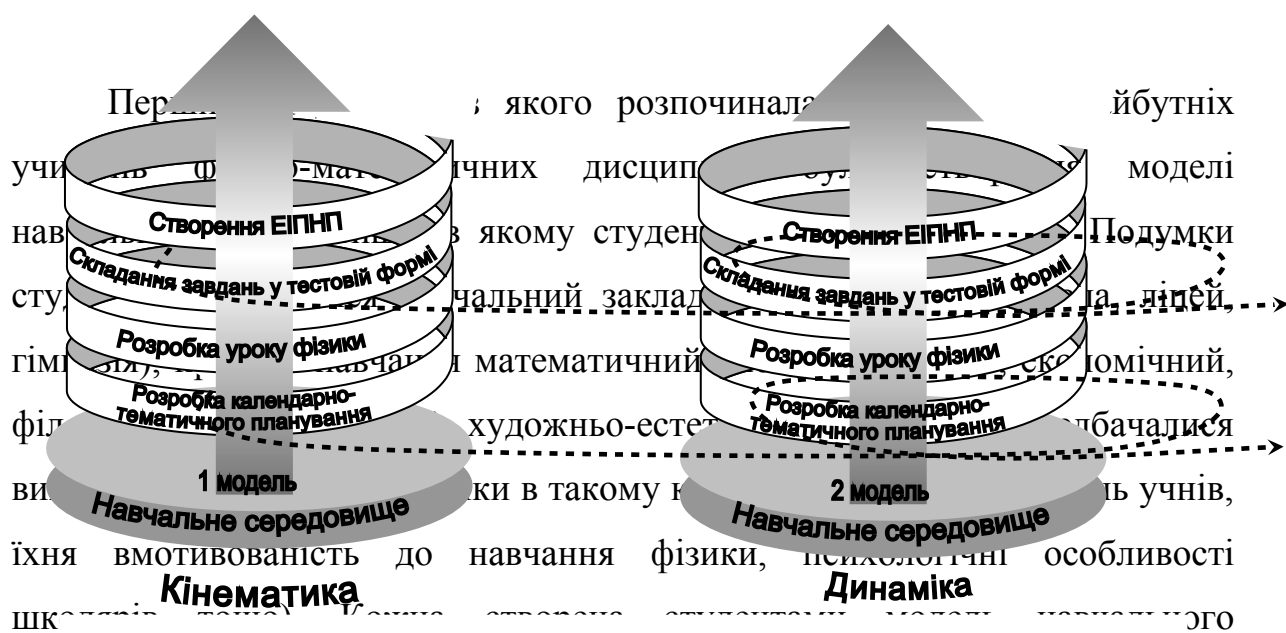


Рис. 4.12. Ітераційні моделі виконання завдань практичної частини дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики» (оновлений варіант)

хибних уявлень, помилкових передумов, які могли бути сформульовані внаслідок недосвідченості практичної роботи в загальноосвітніх навчальних закладах.

Під час обговорення розроблених моделей навчального середовища разом зі студентами виявлялися стаціонарні та змінні умови, найбільш впливові чи, навпаки, майже непомітні умови. Наприклад, студент мав спроектувати навчальне середовище - «гуманітарний клас загальноосвітньої школи». Стаціонарною умовою є нормативні вимоги щодо рівня навчання фізики незалежно від типу навчального закладу, отже, для вказаного навчального середовища стаціонарною умовою було навчання фізики на рівні стандарту. Інша умова – скорочений час на навчання фізики в гуманітарних класах - є похідною з попередньої умови, проте, ця умова не є стаціонарною, бо може бути змінною, оскільки за рахунок шкільного компонента цей час може бути збільшеним, наприклад, за вимогою батьків учнів.

Для іншої моделі навчального середовища – гімназія з поглибленим вивченням іноземних мов – може передбачатися середній або низький рівні фізичних знань учнів і умотивованості до вивчення фізики, оскільки гуманітарна спрямованість навчання школярів відбувалася протягом довгого терміну (і в основній, і у профільній школі). Якщо змінити в моделі умову навчання в гімназії на навчання в загальноосвітній школі, тоді рівень знань та умотивованості до вивчення фізики, може змінитися, оскільки навчання за гуманітарним профілем відбулося лише в старшій школі, і мотивація обрання школярем такого класу, можливо, не була б пов'язана саме з профілем навчання.

Завдання зі створення моделі навчального середовища було покликане формувати в студентів критичне мислення щодо умов навчально-виховного процесу у профільній школі, а обрана кожним студентом власна модель навчального середовища після уточнення

основних стаціонарних і змінних умов, а також впливових чинників слугувала вихідною точкою для наступних розробок.

Як відзначалося вище, підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи на засадах технологічно-орієнтованого підходу відбувалася із реалізацією принципу занурення у середовище: студенти вчилися розв'язувати педагогічні задачі з навчання фізики у профільній школі із використанням педагогічних технологій так, що процес цієї підготовки відбувався із залученням тих самих технологій.

У якості основних педагогічних технологій, що успішно застосовуються у навчанні фізики у профільній школі, було обрано: технологія відбору і конструювання змісту, технологія укрупнення дидактичних одиниць (УДО), технологія навчання розв'язуванню фізичних задач, тестові, інформаційні та проектні технології тощо.

Зупинимося детальніше на процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи з опанування вказаних педагогічних технологій.

**Опанування студентами технології відбору і конструювання змісту навчання фізико-математичних дисциплін.** Першою технологією, яку мали опанувати студенти експериментальної групи, була технологія відбору і конструювання змісту навчання фізики, використання якої є доцільною для розв'язання педагогічних задач зі створення тематичного планування та розробки уроків фізики різних типів у профільній школі.

За цією технологією на першому етапі з визначення загальної стратегії педагогічного процесу відбуваються: формулювання педагогічної задачі, аналіз вихідних даних та постановка педагогічного діагнозу, і, водночас уточнюються вихідні умови моделі навчального середовища. Наприклад, педагогічна задача формулювалася таким чином: розробити фрагмент календарно-тематичного планування з розділу «Кінематика» для учнів 10 класу економічного профілю ліцею. Студент повинен

проаналізувати вихідні дані згідно обраного навчального середовища, зокрема:

1) (стаціонарні умови) навчання фізики має відбуватися за рівнем стандарту, навчання математики – на академічному рівні

2) (змінна умова) скорочений час на навчання фізики (згідно рівню стандарту – 2 год на тиждень);

3) (впливова умова) рівень умотивованості до навчання фізики скоріше середній або низький тощо.

На етапі прогнозування робилися припущення, як то:

1) збільшення часу на вивчення математики та економічних дисциплін в обраному навчальному середовищі, можливо, сприяло розвитку логічного мислення і достатньому рівню математичних знань школярів, що в цілому має позитивно вплинути на навчання фізики та, зокрема, на навчання розділу «Кінематика»;

2) використання фізичних задач та проблем з виробничим змістом, наведення аналогій та прикладів використання однакової термінології у фізиці та економіці (рух, швидкість, прискорення) мають зацікавити учнів економічного класу, що, можливо, дозволить збільшити рівень їхньої умотивованості до навчання фізики тощо.

Під час проектування, що передувало створенню фрагменту календарно-тематичного плану, студент мав проаналізувати на відповідність за часом і змістом навчальні програми з фізики, математики, економіки, економічної географії, технологій тощо, спроектувати реалізацію міжпредметних зв'язків фізики з економічними дисциплінами під час навчання розділу «Кінематика».

Останній етап – складання фрагменту календарно-тематичного плану – здійснювався за одним із трьох варіантів:

– використовувався без змін фрагмент готового календарно-тематичного плану навчання розділу фізики за умови його відповідності

обраної моделі навчального середовища, поставленому педагогічному діагнозу, зробленим прогнозу та проекту;

– фрагмент готового календарно-тематичного плану навчання розділу фізики коректувався залежно від вихідних умов обраного навчального середовища, поставленого педагогічного діагнозу, прогнозу та проекту;

– розроблювався власний фрагмент календарно-тематичного плану навчання фізики в обраному навчальному середовищі з використанням лише нормативних документів (концепції профільного навчання, програми «Фізика. Астрономія, 7–11»).

У першому змістовому модулі перевага надавалася другому варіанту, оскільки в студентів не вистачало досвіду для розроблення власного фрагменту календарно-тематичного плану з урахуванням усіх умов та чинників. Тому спочатку всім студентам пропонувався фрагмент готового календарно-тематичного плану, а вони повинні були його проаналізувати на відповідність висунутим умовам і адекватно скоректувати, наприклад, змінити кількість годин на формування фізичних понять чи розв'язання фізичних задач, додати відмітки щодо здійснення міжпредметних зв'язків тощо. Оскільки первісний варіант плану був однаковим, під час обговорення виявлялися відмінні елементи у фрагментах, що були перероблені для різних навчальних середовищ. Наприклад, для згаданих вище навчальних середовищ «гуманітарний клас гімназії з поглибленим вивченням іноземних мов» і «економічний клас ліцею» навчання фізики здійснюється за рівнем стандарту. Проте, переробка фрагменту календарно-тематичного плану розділу «Кінематика» для першого середовища мала торкнутися збільшення годин на формування фізичних понять і скороченню годин на розв'язування окремих складних завдань, що потребують достатнього рівня математичної підготовки та розвиненого логічного мислення (побудова і аналіз графіків залежностей кінематичних величин),

додання творчих завдань тощо. У переробленому фрагменті плану для другого навчального середовища навпаки могли бути збільшеними години на розв'язування завдань з побудови графіків залежностей кінематичних величин і аналізу типу механічного руху за цими графіками.

Наступним етапом було навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін розв'язанню педагогічної задачі з розробки уроків фізики різних типів у профільній школі. Наприклад, педагогічна задача формулювалася так: розробити урок вивчення нових знань з теми «Рівновага тіл. Види рівноваги» для учнів класу художньо-естетичного профілю навчання (10 клас, розділ «Основи динаміки»).

Поставлена педагогічна задача розв'язувалася студентами і контрольних, і експериментальних груп. Одним із розповсюджених сценаріїв уроку, запропонованих студентами контрольних груп, був такий, що ґрунтувався на обранні інформаційно-алгоритмічного методу навчання і орієнтації на різномірівність навчання фізики, що в розглянутому вище прикладі відповідав рівню стандарту. На етапі підготовки до вивчення передбачалося фронтальне опитування учнів з опорних фізичних знань (основних понять динаміки та статички, як то: сила, види сил, момент сили, важіль, центр тяжіння, які розглядалися в шкільному курсі фізики 8 класу в розділі «Механічні явища» та на попередніх уроках з динаміки у 10 класі). На наступному етапі вивчення із закріпленням знань та умінь за сценарієм спочатку передбачалося формування нових суто фізичних знань щодо рівноваги та різновидів рівноваги, що водночас мало супроводжуватися демонстраційним фізичним експериментом, і потім формувалися знання щодо розв'язування фізичних задач на рівновагу тіл. На етапі оперування знаннями та вміннями розглядався приклад розв'язання фізичної задачі з даної теми. Профільність в одиничних розробках відображалася лише точно, наприклад, під час згадування матеріалу міжпредметного змісту



(наприклад, про стійкість архітектурних споруд для класів з художньо-естетичним профілем навчання).

Поставлену педагогічну задачу студенти експериментальних груп повинні були розв'язувати, використовуючи технологію відбору та конструювання змісту. Нагадаємо, що ця задача ставилася у межах змістового модулю, тому уроки розроблялися студентами з урахуванням обраної напередодні моделі навчального середовища і відповідно до створеного ними фрагменту календарно-тематичного плану.

Дотримуючись основних кроків технології, студенти спочатку визначалися з загальною стратегією згідно з моделлю навчального середовища, зокрема, відтворювали вихідні дані, їхній аналіз та поставлений педагогічний діагноз.

За вказаним в умові профілем навчання студент мав виявити такі вихідні дані:

- 1) (стаціонарна умова) навчання фізики за рівнем стандарту;
- 2) (змінна умова) скорочений час на вивчення розділу;
- 3) (впливова умова) в учнів низький рівень умотивованості до навчання фізики, оскільки цей предмет не належить до ближнього кола їхніх інтересів;
- 4) (впливові умови) більшість учнів художньо-естетичного класу обирає такий профіль навчання вмотивовано, оскільки мають відповідну зацікавленість, схильність до творчої діяльності і є, можливо, художньо обдарованими дітьми, тому таких школярів відрізняє: загострена чутливість, підвищена емоційність, зацікавленість в предметах гуманітарного циклу та складності у засвоєнні точних наук (тобто математики і фізики); отже, рівень фізико-математичних знань скоріше низький або середній.

З аналізу вихідних даних студент повинен був передбачити (спрогнозувати), вжиття яких педагогічних заходів сприятиме кращому

розумінню учнями фізичних понять (навчальна мета уроку), зацікавленості до навчання фізики (розвивальна мета) і взагалі до підвищення рівня вмотивованості до навчання фізики (виховна мета). Це могли бути такі пропозиції:

– здійснення міжпредметних зв'язків фізики та образотворчого мистецтва сприятиме зацікавленості учнів класу художньо-естетичного профілю навчання, оскільки дозволить включити, хоча б фрагментарно, фізичні знання в ближнє коло навчальних інтересів;

– використання ілюстративного матеріалу сприятиме кращому розумінню фізичного матеріалу, оскільки візуальне сприйняття навколишнього середовища є переважним когнітивним стилем у навчанні (завдяки збільшенню навчальних годин в художньо-естетичних класах на заняття різновидами образотворчого мистецтва) і, можливо, особливістю психіки учнів таких класів.

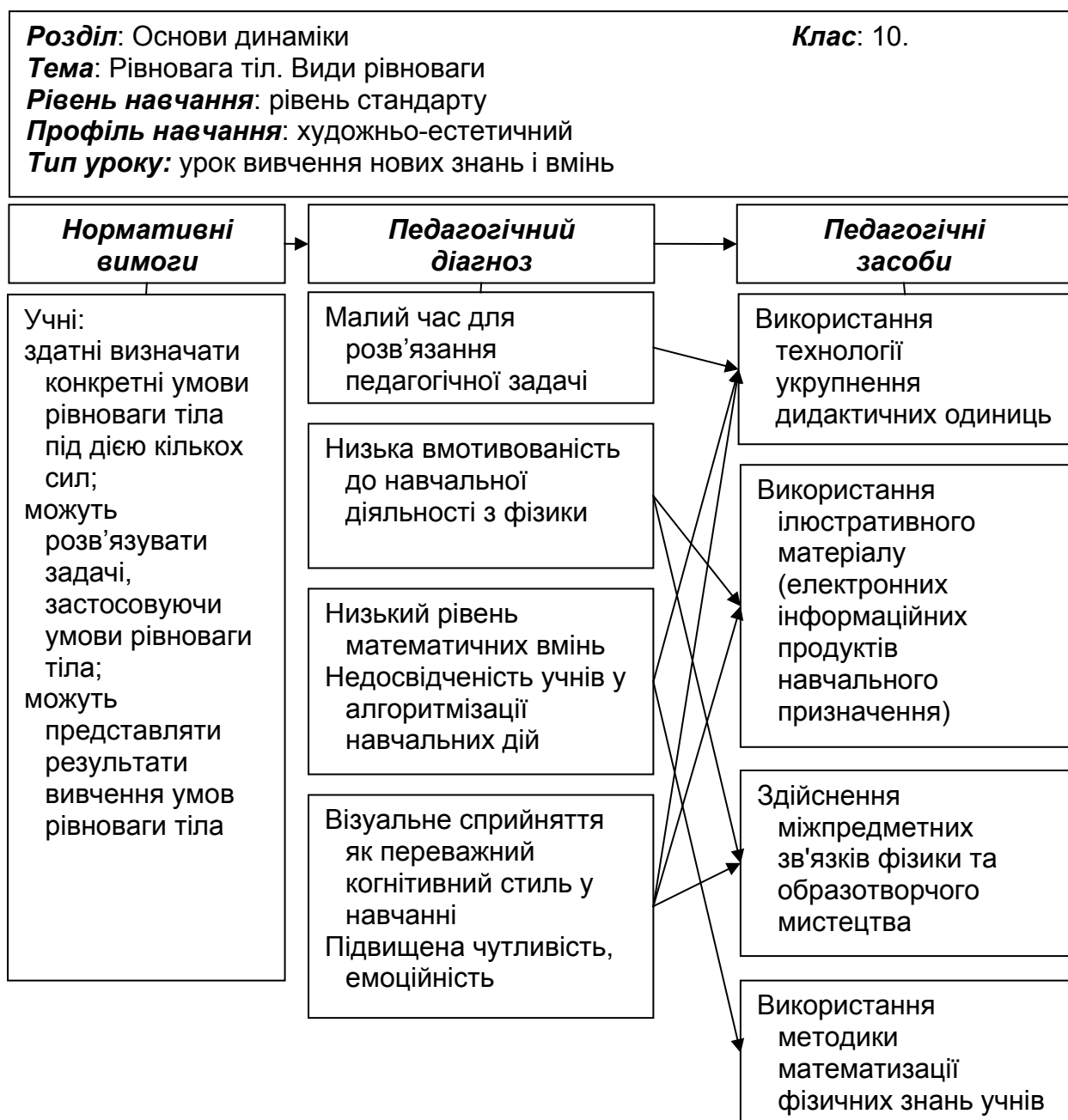
На етапі проектування студенти створювали ескіз уроку, де з одного боку визначалися з'ясовані вихідні дані, зокрема: нормативні вимоги до знань і вмінь учнів з вказаної теми, рівень фізичних знань школярів, рівень математичних знань (якщо фізичний матеріал передбачає використання математичного матеріалу), рівень експериментальних умінь (якщо до змісту уроку включені завдання на розв'язання експериментальних задач чи виконання лабораторних робіт), рівень умотивованості до навчання фізики, особливості когнітивного стилю в навчанні та емоційної сфери тощо. З іншого боку перелічувалися заходи (педагогічні технології, методики, прийоми педагогічної техніки, заходи психолого-педагогічної корекції тощо), які покликані розв'язати об'єктивні труднощі та знизити вплив чинників, що негативно впливають на навчання фізики (рис. 4.13).

Відзначимо, що навчання студентів експериментальних груп представляти проект уроку у такій формі відбувалося із застосуванням технології укрупнення дидактичних одиниць: матрична система фіксації

вихідних умов та педагогічних засобів, подача проблеми в цілісному вигляді з відображенням зв'язків тощо. Таким чином, майбутні вчителі вчилися використовувати технологію укрупнення дидактичних одиниць у навчанні фізики із залученням цієї самої технології у методиці навчання. Так реалізовувався принцип занурення у середовище, що передбачалося технолого-орієнтованим підходом до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи.

Оскільки студентам рекомендувалося розробити урок із застосуванням інформаційно-проблемного методу навчання та репродуктивно-дослідницького методу учіння, зміст етапів уроку відрізнявся від аналогічних розробок студентів контрольних груп, що згадувалося вище.

У розробці уроку на етапі підготовки до вивчення нових знань передбачалася робота з ілюстративним матеріалом, на якому відображалися архітектурні конструкції і скульптурні витвори.



**Рис. 4.13. Ескіз проекту уроку «Рівновага тіл. Види рівноваги» для 10 класу художньо-естетичного профілю навчання**

За сценарієм учні повинні були відповісти на питання щодо стійкості представлених споруд та витворів мистецтва, відображення статичності (рівноваги) чи динамічності у представлених зразках (рис. 4.14).

На основі відповідей учнів формулювалося поняття рівноваги та визначалися її різновиди спочатку на наочно-інтуїтивному рівні, підкреслюючи основну характеристику – незмінність у часі.

А – скульптура А. Помодоро  
«Земна куля»  
(байдужа рівновага)

Б – скульптура  
Т. Оттернесса «Нічого не  
бачу, нічого не чую, нічого не  
кажу»  
(стійка рівновага)

В – скульптура  
С. Маніло «Рівновага»  
(нестійка рівновага)

**Рис. 4.14. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку фізики  
«Рівновага тіл. Види рівноваги» (перша частина)**

Далі за сценарієм уроку учні повинні були висловити пропозиції щодо можливості виготовлення складних скульптур, що відображають динамічність або здаються нестійкими (рис. 4.15).

А – скульптура Г. Гудейкр «Стрибуни  
через калюжу» (Монтгомері, США)  
**Рис. 4.15. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку фізики  
«Рівновага тіл. Види рівноваги» (друга частина)**

З відповідей учні повинні були висловити необхідність спеціальних фізичних знань для виготовлення подібних творів, після чого мали зпригадати фізичні поняття (сила, плече сили, момент сили, важіль тощо) і проводитися відповідні демонстрації з використанням фізичного обладнання.

Наступний етап уроку – вивчення нових знань та вмій із закріпленням – розпочинається з формулювання наукового визначення рівноваги як особливого стану фізичної системи, що не змінюється з часом.

Після надання науковим визначенням видів рівноваги – байдужого, стійкого, нестійкого, застосовуються відповідні схематичні рисунки з позначками векторів сил, що діють на тіло (рис. 4.16).

**Рис. 4.16. Навчальний матеріал до уроку фізики «Рівновага тіл. Види рівноваги» (перша частина)**

Наступним кроком стало визначення умов рівноваги тіла для двох випадків: рівновага тіла без вісі обертання та рівновага тіл з віссю обертання. Хоча за програмою навчання шкільного курсу фізики, ці випадки мали розглядатися послідовно, використовуючи технологію укрупнення дидактичних одиниць, можна надати ці відомості одразу щодо обох умов, систематизуючи знання в блочно-схематичному вигляді або у вигляді концептуальної карти (рис. 4.17).

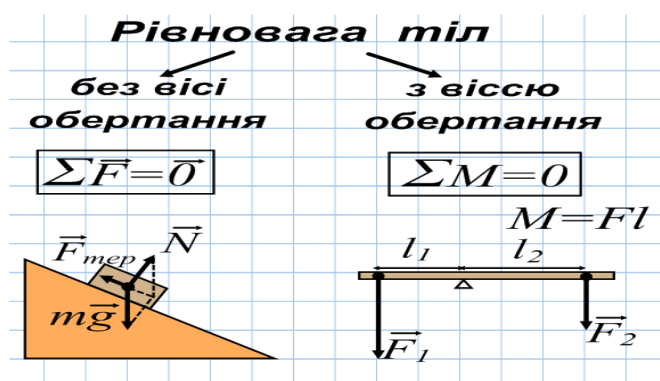
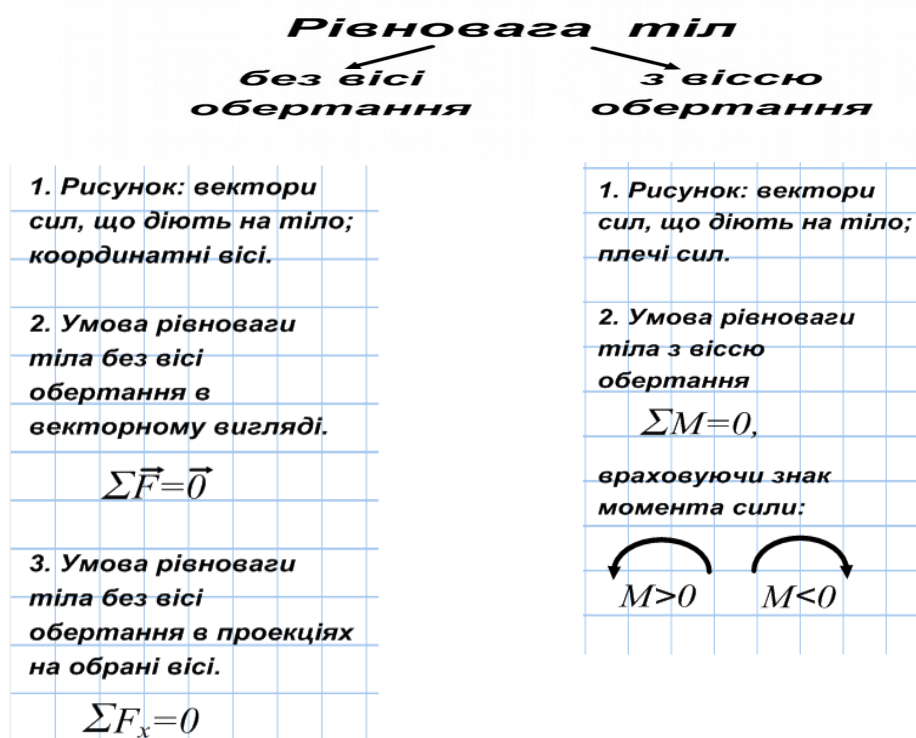


Рис. 4.17. Концептуальна карта до уроку фізики «Рівновага тіл. Види рівноваги» (друга частина)

Для формування знань щодо розв'язання задач на рівновагу тіл визначався алгоритм розв'язку, який також представлявся у вигляді концептуальної карти (рис. 4.18).



**Рис. 4.18. Навчальний матеріал до уроку фізики  
«Рівновага тіл. Види рівноваги» (третя частина)**

На етапі оперування знаннями та вміннями передбачалося знов звернутися до ілюстрацій, нових та тих, що використовувалися на першому етапі уроку, проте, висновки щодо рівноваги об'єктів потрібно було висловити, застосовуючи фізичні знання.

Обговорення розробки під час її первинної апробації на семінарі-тренінгу відбувалося у вигляді синектичного штурму під керівництвом викладача і стосувалося аналізу відповідності між ескізом та планом уроку.

Одна частина студентів експериментальних груп висловлювалися з позиції учнів класу, у якому начебто проводився розроблений урок, а інша частина студентів – з позиції вчителів фізики. Перша частина групи – «учні» – мали проаналізувати, чи цікавим здався їм навчальний матеріал міжпредметного змісту і чи сприяло його використання кращому розумінню фізичних знань; повинні були висловитися з приводу ступеня доступності чи складності, об'єму навчального матеріалу, доцільності використання дидактичного матеріалу тощо.

Друга частина групи – «вчителі» – висловлювали свої спостереження та пропозиції щодо відповідності навчального матеріалу нормативним вимогам до рівня та профілю навчання; врахування в розробці визначених вихідних умов навчального середовища; реалізації в розробці уроку педагогічних засобів, зазначених в ескізі.

Висловлювання групи «учні» щодо змісту та загальної ідеї наведеної вище розробки були в цілому позитивні: матеріал з міжпредметним змістом їм здався цікавим, зрозумілим, доцільним, фізичний матеріал за ступенем складності поступово збільшувався від середнього до достатнього тощо. Зауваження відносилися до реалізації цієї розробки її автором – студентом-розробником: швидкий темп мови під час пояснення (недостатні мовленнєві навички), переривчатість у поясненні внаслідок демонстрації презентації (недосвідченість у ергономічній взаємодії), недостатня кількість навідних запитань до учнів, надмірна жестикуляція (недоліки комунікаційної взаємодії з учнями) тощо.

Зауваження групи «вчителі» стосувалися використання занадто великої кількості ілюстрацій (на рисунках 4.14 та 4.15 представлені окремі приклади), які, можливо, відволікали б учнів, впливали на чуттєву сферу, емоційний стан, сприяли збудженню учнів художньо-естетичного профілю. Крім того, надмірне використання матеріалу з міжпредметним змістом змінювало навчальну мету уроку фізики щодо формування передусім фізичних знань з цієї теми.

У підсумку всі студенти під керівництвом викладача дійшли таких висновків:

- 1) використання технології укрупнення дидактичних одиниць та елементів методики математизації фізичних знань сприяло розв'язанню проблем скороченого часу, а також корекції можливої недосвідченості учнів художньо-естетичного класу в алгоритмізації навчальних дій;



2) здійснення міжпредметних зв'язків фізики та образотворчого мистецтва сприяло корекції низької вмотивованості до навчальної діяльності з фізики, а використання ілюстративного матеріалу з міжпредметним змістом сприяло створенню сприятливої психолого-педагогічної атмосфери в навчальному середовищі, оскільки базувалося на звичному для учнів когнітивному стилю в навчанні, позитивно зачіпала емоційну сферу.

Важливим наслідком апробації та обговорення розробки став розвиток ситуативної рефлексії, що спостерігалось не тільки у студента-розробника, але й в усіх інших, оскільки студенти-слухачі («учні» та «вчителі») безпосередньо включалися до осмислення з різних боків педагогічної ситуації згідно обраному навчальному середовищу.

Пропозиції, що стосувалися необхідності корекції об'єму ілюстративного матеріалу з міжпредметним змістом, редагування навчальної презентації, вимоги щодо поліпшення професійних навичок майбутнього вчителя (мовленнєвих, комунікаційних, ергономічних тощо), відпрацювання техніки активного слухання тощо, студент-розробник мав врахувати та скоригувати для уникнення подібних зауважень у наступній розробці.

Така робота з проектування студентами навчального середовища та подальшої розробки уроку фізики є не тільки прикладом реалізації технології конструювання та відбору змісту навчання, але й є своєрідною проекцією технології перспективно-випереджуючого навчання С. Лисенкової у підготовці майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. Подібно до самої технології перспективно-випереджуючого навчання, підготовка студентів проходить у три етапи:

1) студенти, ще не зіткнувшись з реальним навчально-виховним процесом профільної школи, заздалегідь його моделюють, вивчають, розробляють для нього власні проекти;

2) під час обговорення та апробації уточнюють нові умови, на їхній основі намагаються розв'язувати педагогічні задачі з використанням інших прийомів, методик;

3) відпрацьовують різні види навчально-виховної діяльності з фізики в різних навчальних середовищах.

Викладач, у свою чергу, застосовує методичний прийом цієї технології – «коментоване управління», завдяки якому ті студенти – майбутні учителі, які менш схильні до успішної діяльності, «тягнуться» за тими, що демонструють кращі знання та педагогічні здібності, оскільки під час обговорення розвивається логіка роздумів щодо особливостей роботи у профільній школі, емпатія, коли студент ставиться в ролі учня та іншого вчителя тощо.

Розглянемо інші приклади розв'язання студентами педагогічної задачі з розробки уроку фізики з тієї самої теми «Рівновага тіл. Види рівноваги» в інших навчальних середовищах.

Вихідні дані, які мав виявити студент експериментальної групи щодо навчального середовища – клас із хіміко-біологічним профілем навчанням ліцею - такі:

- 1) (стаціонарна умова) навчання фізики за академічним рівнем;
- 2) (змінна умова) обрання ліцею в навчальному середовищі може змінюватися на обрання загальноосвітнього закладу;
- 3) (змінна умова) недостатній час на вивчення розділу за вказаними в програмі об'ємом навчального матеріалу та вимогами до знань та вмінь учнів;
- 4) (впливова умова) в учнів переважає середній або достатній рівень умотивованості до навчання фізики, оскільки цей предмет як частина природознавства належить до ближнього кола їхніх інтересів;
- 5) (впливові умови) більшість учнів біолого-хімічного класу обирає такий профіль навчання вмотивовано, оскільки мають намір пов'язати свою

майбутню професійну діяльність з біологією, хімією, медициною, тому таких школярів відрізняє: легкість включення в експериментальну діяльність у навчанні; достатній або високий рівень розвитку психомоторних здібностей учнів, що характеризується чіткістю, розмежованістю, завершеністю; отже, рівень фізичних знань та практичних умінь скоріше середній або достатній;

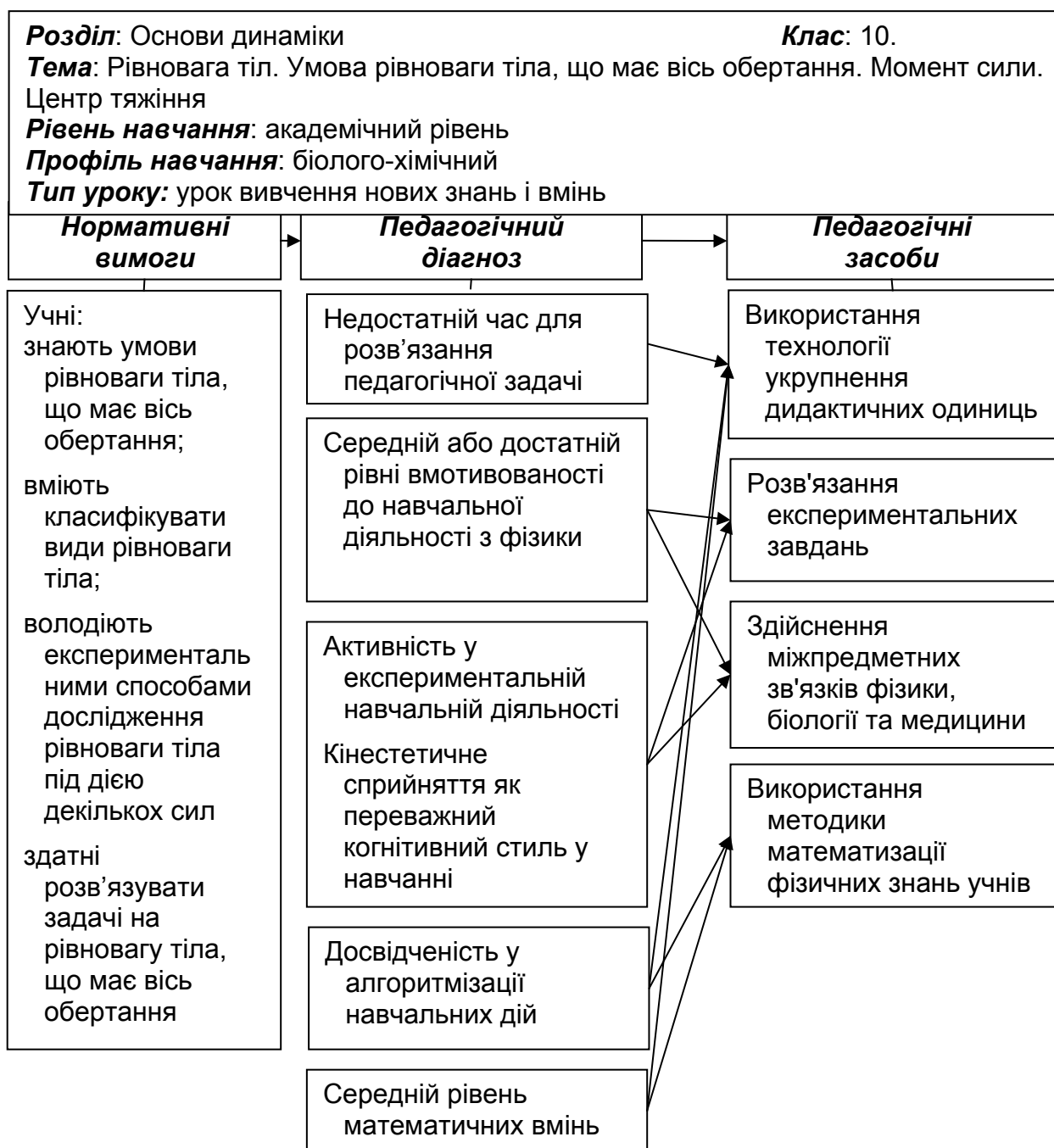
6) (впливова умова) рівень математичних знань скоріше середній внаслідок скороченого загального часу на навчання математики (алгебри і геометрії разом) в біолого-хімічному класі (3 години на тиждень в 10 та 11 класах); це може сприяти виникненню труднощів у учнів під час розв'язування фізичних задач, що вимагають застосування математичного апарату;

7) (впливова умова) в емоційній сфері учнів відрізняє активність, раціональність, практичність, проте, розосередженість у фіксації уваги на елементах, що викликають естетичні переживання.

З аналізу вихідних даних студент повинен був розробити ескіз уроку, в якому мав відзначити прогнозовані елементи педагогічного діагнозу та відповідні педагогічні засоби (рис. 4.19).

Як бачимо з рисунка, в ескізі уроку передбачено такі зв'язки між елементами педагогічного діагнозу та педагогічними засобами:

– здійснення міжпредметних зв'язків фізики та біології, включення до навчального матеріалу елементів біомеханіки має поглибити зацікавленість та розуміння в учнів класу біолого-хімічного профілю та загальний рівень умотивованості до навчання фізики;



**Рис. 4.19. Ескіз проекту уроку «Рівновага тіл. Види рівноваги» для 10 класу біолого-хімічного профілю навчання**

– використання демонстраційного експерименту, розв'язання експериментальних завдань сприятиме кращому розумінню фізичного матеріалу, оскільки кінестетичне сприйняття навколишнього середовища є одним з переважних когнітивних стилів у навчанні (завдяки збільшенню навчальних годин в біолого-хімічних класах на практичні і лабораторні заняття з біології та хімії);

– використання методики математизації фізичних знань та досвідченість учнів у алгоритмізації початкових дій сприятиме розвиненню вмінь використовувати математичний апарат у навчанні фізики.

Згідно до інформаційно-проблемного методу навчання, на етапі підготовки до вивчення нових знань та вмінь в розробленому студентом уроці передбачалося повторення знань учнів з елементів статички, що вивчалися в шкільному курсі 8 класу (розділ «Взаємодія тіл»). Так, за задумом студента–«учителя», студенти–«учні» повинні були згадати види простих механізмів, зокрема, різновиди важелів: важіль першого роду, в якому точки прикладання сил знаходяться по різні сторони від точки опори, та важіль другого роду, в якому точки прикладання сил знаходяться по одну сторону від точки опори. На основі цих знань «учням» пропонувалося навести приклади важелів першого та другого роду в опорно-руховій системі організму людини, наприклад: голова людини – важіль першого роду, ліктьовий суглоб – важіль другого роду.

Повторення знань щодо використання правила моментів для з'ясування умов рівноваги тіла з віссю обертання відбувалося в активній формі: використовуючи обладнання (штатив з муфтою і лапкою, важіль, набір вантажів по 1 Н, динамометр, лінійка або мірна стрічка), учні перевіряли рівновагу важеля першого та другого роду в разі дії на нього двох сил (за матеріалом розділу «Взаємодія тіл» з шкільного курсу фізики 8 класу) та в ускладненому випадку – дії трьох та більше сил (рис. 4.20).

**Рис. 4.20. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку «Рівновага тіл» (перша частина)**

На етапі вивчення нових знань із закріпленням у розробці крім основного навчального матеріалу з фізики передбачалося використання елементів міждисциплінарної інформації: зокрема, «учні» визначалися з

видами рівноваги на прикладах зображень спортсменів, що виконують різні спортивні вправи (рис. 4.21).

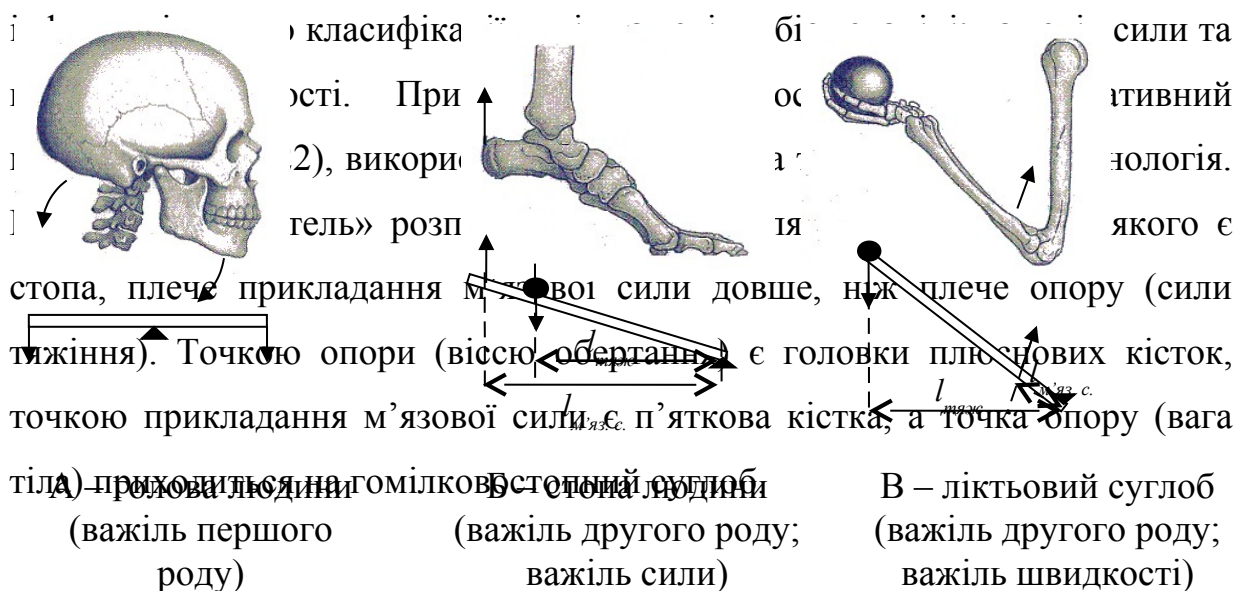


А – нестійка рівновага

Б – нестійка рівновага

**Рис. 4.21. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку «Рівновага тіл» (друга частина)**

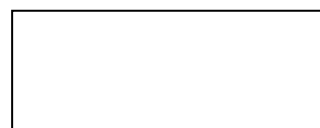
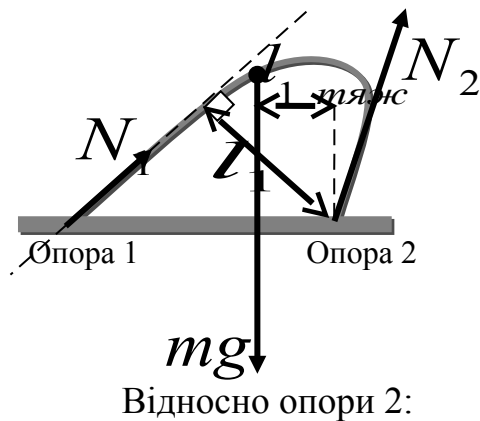
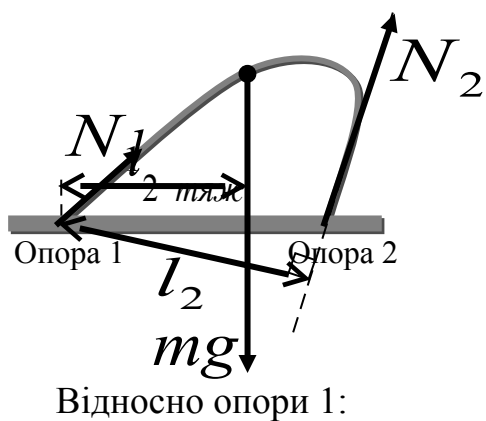
На етапі оперування знаннями та вміннями також використовувався навчальний матеріал міжпредметного змісту, що включав елементи біомеханіки. «Учитель» знову звертався до наведених на початку уроку прикладів важелів в опорно-руховій системі організму та додавав



**Рис. 4.22 Приклади ілюстративного матеріалу до уроку «Рівновага тіл» для класів з біолого-хімічним профілем навчання (частина третя)**

У цьому важелі відбувається виграш у силі (плече прикладання сили довше) і програш у швидкості переміщення точки опору (її плече коротше) (рис. 4.22 Б). У важеля швидкості, прикладом якого є ліктьовий суглоб, навпаки плече прикладання м'язової сили коротше, ніж плече опору. Для додання сили тяжіння необхідно прикласти значно більшу силу м'язів-згиначів. За таких умов відбувається виграш у швидкості та розмаху руху більш довгого важеля і програш у силі, яка діє в точці прикладення цієї сили (рис. 4.22 В).

Крім того, на етапі оперування знаннями та уміннями у розробці уроку передбачалося розв'язання фізичної задачі з використанням зображення спортсменки на визначення сил реакції, що виникають під час виконання гімнастичних вправ (рис. 4.23).



**Рис. 4.23. Розв'язок задачі з визначення сил реакції опори, що діють на спортсменку під час виконання вправи на колоді**

Вимірювання плечей сил, що діють на спортсменку, виконувалися за допомогою лінійки. Тут «учитель» мав пояснити, що одержані значення взяті в масштабі (рисунок зменшений), проте, для розрахунків сил реакції опори важливими стають не самі ці значення, а їхнє відношення. По закінченні розв'язання задачі проводився аналіз одержаних значень і разом з учнями робився висновок: сила реакції, що діє на руки спортсменки,



значно більше за силу реакції, що діє на ногу ( $0,81mg$  та  $0,35mg$ , відповідно), тому саме руки схильні до травмування під час виконання цієї справи.

Під час обговорення частина групи «учні» позитивно оцінила представлену розробку, зауважуючи про доцільність і цікавість навчального матеріалу міжпредметного змісту, особливо того, що використовувався в останній задачі. На їхню думку, дітям, які навчаються у класі з біолого-хімічним профілем навчання, запропоноване формулювання задачі є цікавішим, практично значимим, ніж така сама стандартна задача про сили реакції, що виникають в балці, рейці тощо. Водночас навчальний матеріал з елементів біомеханіки про види важелів здався цій групі студентів дещо складним. Викладач не погодився з цією думкою, вважаючи її суто суб'єктивною.

Інша частина групи «вчителі» відзначила відповідність представленого в розробці матеріалу програмі навчання фізики за академічним рівнем, зростаючу складність елементів фізичних знань та умінь, проте, зауважила про виникнення проблем з використанням математичного апарату під час реалізації цієї розробки.

Погоджуючись з думкою «учителів», викладач нагадав, що в ескізі уроку серед елементів педагогічного діагнозу є відмітка про середній рівень математичних знань, а також рекомендоване використання методики математизації фізичних знань учнів, проте, в самій розробці методика практично не знайшла відображення. За цією методикою елементи математичних знань, що мають використовуватися під час виведення формул, розв'язання фізичних задач, треба згадувати на початку уроку, щоб згодом уникнути проблем з використанням відповідного математичного апарату. У представленій розробці це стосується, наприклад, знань та вмінь знаходити плече сили як найкоротшої відстані від точки обертання до лінії дії сили, що, У свою чергу, вимагає математичних знань про перпендикуляр

та його побудову. Тому рекомендується на початку першого етапу уроку з підготовки до вивчення нових знань повторити ці математичні знання.

Висновки щодо розробки та її реалізації були такими:

1) використання міждисциплінарної навчальної інформації завдяки її практичній значущості для учнів біолого-хімічного профілю має сприяти підвищенню рівня вмотивованості до навчання фізики, формуванню позитивної емоційної атмосфери в навчальному середовищі;

2) використання фізичного лабораторного обладнання дозволяє перевести етап підготовки до вивчення нових знань та умінь в активну форму, завдяки запропонуванню кінетичної форми сприйняття навчального матеріалу як звичного когнітивного стилю в навчанні учнів біолого-хімічних класів;

3) використання технології укрупнення дидактичних одиниць дозволяє зекономити час на вивчення суто фізичних знань і додати міждисциплінарні знання;

4) використання ілюстративного матеріалу, можливо, сприятиме розвиненню візуального сприйняття навчального матеріалу;

Стосовно наступної розробки студенту було наданорекомендації щодо приділення більшої уваги до проблеми використання математичних знань у навчанні фізики у класах з біолого-хімічним профілем навчання, а також запропоновано передбачити таку навчальну діяльність, яка б розвивала інші психолого-педагогічні якості в учнів (наприклад, естетичне виховання).

Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до розробки уроків іншого типу – уроків застосування ЗУН (розв’язання фізичних задач) – як і під час попереднього періоду формувального етапу експериментальної роботи, відбувалася з застосуванням технології навчання розв’язання фізичних задач (див. вище). Водночас розробка таких уроків, як і уроків вивчення нових ЗУН з використанням технології відбору

і конструювання змісту навчального матеріалу, також мала розпочинатися з побудови ескізу уроку, оскільки врахування моделі навчального середовища вносило в розробки певні корективи, зокрема, застосування методик та технологій, що адекватні до вихідних умов (нормативних вимог, педагогічного діагнозу тощо).

Слід відзначити, що напередодні цього обов'язково відбувалася підготовка студентів у предметній області під час занять практикуму з розв'язання фізичних задач та занять з шкільного фізичного експерименту, які входять до складу інтегрованого курсу «Методика навчання шкільного курсу фізики». Під час практикуму викладач використовував технологію навчання розв'язання фізичних задач, яку студенти застосовували у власних розробках, спираючись на принцип занурення у середовище. Ці заняття мали на меті не тільки підвищити рівень спеціальних знань з шкільного курсу фізики, але й формувати підґрунтя для наступної методичної підготовки до різнорівневості навчання фізики у класах різних профілів, а саме: вчити студентів вибирати з банку задач ті, що для певного рівня навчання стануть ключовими, а також визначати, які з обраних задач, згідно технології навчання розв'язання фізичних задач, виконуватимуть роль першої, другої, третьої задачі тощо.

Підготовка студентів на практичних заняттях з методики навчання шкільного курсу фізики в рамках змістового модулю включала такі основні кроки. Спочатку студенти мали порівняти державні вимоги (згідно з програмою «Фізика. Астрономія, 7–11») до підготовки учнів з розділу шкільного курсу фізики згідно з рівнем навчання, що відповідає профілю навчання обраного навчального середовища (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

**Порівняльний аналіз державних вимог до рівня підготовки учнів  
за різними рівнями (на прикладі теми «Властивості рідин»)**

<i>Рівень стандарту</i>		<i>Академічний рівень</i>	
<i>Зміст</i>	<i>Державні</i>	<i>Зміст</i>	<i>Державні</i>

<i>навчального матеріалу</i>	<i>вимоги до підготовки учнів</i>	<i>навчального матеріалу</i>	<i>вимоги до підготовки учнів</i>
1. Поверхневий натяг рідини: $\sigma = \frac{W_{\text{пов}}}{S}, \quad \sigma = \frac{F_{\text{пов}}}{l}$ 2. Змочування 3. Капілярні явища	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулює означення поверхневого натягу рідини та записує формулу для його визначення;</li> <li>• здатний(а) спостерігати змочування й капілярні явища;</li> <li>• може характеризувати зміст поняття коефіцієнт поверхневого натягу.</li> </ul>	1. Поверхневий натяг рідини: $\sigma = \frac{W_{\text{пов}}}{S},$ $\sigma = \frac{F_{\text{пов}}}{l}$ 2. Змочування 3. Капілярні явища: <ul style="list-style-type: none"> <li>– висота підняття рідини в капілярі  <math display="block">h = \frac{2\sigma}{\rho g r};</math></li> <li>– додатковий тиск (лапласовий тиск)  <math display="block">p_{\text{дод}} = \frac{2\sigma}{R}.</math></li> </ul>	Учні: <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатні пояснити будову і властивості рідин на основі атомно-молекулярного вчення;</li> <li>• здатні розв'язувати фізичні задачі на розрахунок поверхневого натягу рідини</li> </ul>

Наступним кроком підготовки став аналіз зібраної інформації, що подана у якості прикладу у таблиці 4.11. Разом студенти дійшли висновку, що на рівні стандарту передбачається більш якісне вивчення теми, тобто розв'язання розрахункових задач не включається до обов'язкових вимог до рівня підготовки. Це може означати, що підбір задач для таких класів має містити задачі-вправи на відпрацювання навичок застосування формул поверхневого натягу та якісні задачі, розв'язання яких сприятиме розвитку умінь спостерігати, описувати та пояснювати явища поверхневого натягу, змочування, капілярних явищ. У класах з навчанням фізики на академічному рівні до переліку завдань також додаються задачі-вправи на відпрацювання формул розрахунку висоти підняття рідини в капілярах, додаткового тиску тощо.

Водночас викладач підкреслював, що ступінь складності задач для класів різних профілів, що відповідають рівню стандарту (наприклад, економічного та художньо-естетичного профілів), так само для класів з академічним рівнем навчання (математичного, біолого-хімічного, інформаційно-технологічного профілів), може відрізнятись в залежності від вихідних умов, що спроектовані у навчальному середовищі. Задані студентами умови вмотивованості учнів до навчання фізики, рівня їхніх математичних знань, розвитку логічного мислення, здібностей до алгоритмізації дій тощо визначатимуть складність розрахункових задач; у свою чергу, рівень розвитку в учнів образного мислення, вмінь уявляти, спостерігати, описувати навколишні явища та відповідний рівень вмотивованості до такої навчальної діяльності з фізики визначатимуть складність якісних задач.

На третьому кроку підготовки студенти під час семінарів-тренінгів проводять фрагмент уроку застосування ЗУН, представляючи підібрані задачі відповідно до умов обраного навчального середовища. Обговорення представлених розробок знов проводилося у вигляді синектичного штурму.

Наступним кроком підготовки ставало навчання студентів складати задачі з міжпредметним змістом, що підкреслювало різномістовість у навчанні фізики за різними профілями. Цей крок міг реалізовуватися студентами за різними навчальними траєкторіями з опорними точками: підбір сюжетних фізичних задач з міжпредметним змістом, що взяті зі збірників задач; корекція готових задач (зміна фабули задачі, надання додаткових умов тощо); самостійне складання сюжетних задач.

На початку підготовки студентів до роботи у профільній школі (під час перших змістових модулів) перша опорна точка була обов'язковою: студенти, працюючи зі збірниками задач, відповідною дидактичною літературою не тільки створювали банк сюжетних задач з міжпредметним змістом, але й вчилися формулювати такі задачі. Також студенти мали

розставити відібрані задачі за ступенем складності, враховуючи тим самим дві необхідні складові успішного їх використання: відповідність сюжету задачі профілю навчання та відповідність рівня складності розв'язку задачі рівню навчання.

Розглянемо приклад задачі з теми «Властивості рідин», що була запропонована студентом для учнів 10 класу географічного профілю навчання гімназії.

*Задача 1.* У місті площиною  $400 \text{ км}^2$  протягом 10 хвилин під час зливи пловіограф зафіксував двадцятиміліметровий рівень осадків. Підрахуйте енергію та потужність виділення тепла від злиття крапель під час дощу, якщо краплі, що досягли поверхні Землі, мали діаметр 3 мм, а утворилися від дрібних крапель діаметром  $3 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$ .

*Коротка умова:*

$$S=400 \text{ км}^2 = 400 \cdot 10^6 \text{ м}^2 = 4 \cdot 10^8 \text{ м}^2 \quad (\text{площа міста})$$

$$h=20 \text{ мм} = 0,02 \text{ м} \quad (\text{висота шару води, що випала})$$

$$t=10 \text{ хв} = 600 \text{ с} \quad (\text{час})$$

$$D=3 \text{ мм} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м} \quad (\text{діаметр великої краплі})$$

$$d=3 \cdot 10^{-3} \text{ мм} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ м} \quad (\text{діаметр дрібної краплі})$$

*Розв'язок*

1) Внаслідок злиття дрібних крапель в одну велику зменшується поверхнева енергія рідини, тому відбувається виділення теплоти:

$$Q = W_1 - W_2,$$

де  $W_1 = \sigma S_1$  – поверхнева енергія дрібних крапель,

$W_2 = \sigma S_2$  – поверхнева енергія великої краплі.

2) Площа поверхні певної кількості ( $n$ ) дрібних крапель, що мають сферичну форму:

$$S_1 = n \cdot 4\pi r^2 = 4\pi n \frac{d^2}{4} = \pi n d^2;$$

у свою чергу, площа поверхні одної великої краплі:

$$S_2 = 4\pi R^2 = 4\pi \frac{D^2}{4} = \pi D^2.$$

Таким чином,  $Q = \sigma(\pi n d^2 - \pi D^2)$ .

3) Оскільки об'єм  $n$  дрібних крапель, що злилися, дорівнює об'єму одної великої, маємо:

$$V_1 = V_2, \quad \frac{4}{3} n \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{D}{2}\right)^3, \quad \text{звідки} \quad n d^3 = D^3,$$

тому кількість злитих крапель  $n = \frac{D^3}{d^3}$ .

$$\text{Отже, } Q = \sigma \left[ \pi \frac{D^3}{d^3} d^2 - \pi D^2 \right] = \sigma \pi D^2 \left[ \frac{D}{d} - 1 \right].$$

4) Загальну кількість великих крапель  $N$  знаходимо як відношення загального об'єму води  $V = S \cdot h$  до об'єму одної великої краплі  $V_2 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{D}{2}\right)^3$ ,

тобто:

$$N = \frac{Sh}{\frac{4}{3} \pi \left(\frac{D}{2}\right)^3} = \frac{6Sh}{\pi D^3}.$$

5) Повна енергія, що виділилася під час зливи:

$$W = N \cdot Q = \frac{6Sh}{\pi D^3} \cdot \sigma \pi D^2 \left[ \frac{D}{d} - 1 \right] = \frac{6Sh\sigma}{D} \left[ \frac{D}{d} - 1 \right]; \quad W = 1,17 \cdot 10^{12} \text{ Дж}.$$

6) Потужність виділення теплоти за час зливи:

$$P = \frac{W}{t}; \quad P = 1,95 \cdot 10^9 \text{ Вт}.$$

*Відповідь:*  $1,17 \cdot 10^{12}$  Дж;  $1,95 \cdot 10^9$  Вт.

Обговорення представленої задачі та її розв'язку виявило, що фабула представленої фізичної задачі відповідає географічному профілю навчання: застосовується спеціальна термінологія (флюміограф), сюжет стосується вимірювання кількості осадків, про що йде мова в курсі географії, і т. ін. Водночас студенти справедливо зауважили, що розв'язок задачі розрахований на достатній рівень умінь учнів застосовувати математичні знання у фізиці. Викладач погодився з цією думкою, додавши, що за

розв'язком передбачається використання математичних формул площі поверхні сфери та об'єму кулі, які лише оглядово вивчалися у курсі геометрії 9 класу. З цього робиться висновок, що розв'язання представленої задачі займе значний час внаслідок повторення необхідних математичних знань, і взагалі може викликати в учнів труднощі, оскільки навчання математики у класі з географічним профілем відбувається на рівні стандарту.

Отже, якщо студент, проектуючи навчальне середовище, вважає вихідною умовою середній або достатній рівень математичних знань учнів, тоді таку задачу можна включити в розробку уроку; у разі завдання низького рівня математичних знань рекомендується спростити умову (наприклад, завдавши кількість дрібних крапель, що зливаються в одну).

В іншому випадку студент запропонував такий приклад задачі зі збірника для учнів біолого-хімічного класу.

*Задача 2.* Водомірка бігає по поверхні води (рис. 4.24). Знайти масу водомірки, якщо відомо, що під кожною з шести лапок комахи утворюється ямка, що відповідає півкулі з радіусом 0,1 мм.

*Коротка умова:*

$$R=0,1 \text{ мм} = 10^{-4} \text{ м} \quad (\text{радіус поверхні})$$

$$\sigma=0,073 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \quad (\text{поверхневий натяг води})$$

*Розв'язок*

**Рис. 4.24. До задачі 2**



Водомірка утримується на поверхні води внаслідок урівноваження сили тяжіння та сили поверхневого натягу, що діє на всі шість лапок комахи:

$$F_{\text{тяж}} = F_{\text{пов.нат.}}$$

$mg = 6 \cdot \sigma l$ , де  $l$  – довжина лінії, що обмежує поверхню.

У нашому випадку:  $l = 2\pi R$ ,

тому 
$$m = \frac{12\pi\sigma R}{g}; \quad m = 27,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг} = 27,5 \text{ мг}.$$

*Відповідь:* 27,5 мг

Під час обговорення було визначено, що сюжет задачі відповідає профілю навчання, розв'язок враховує середній рівень математичних знань учнів внаслідок навчання математики на рівні стандарту, тобто задача не повинна викликати труднощів в учнів у цьому класі. Викладач запропонував студенту спробувати перетворити умову цієї задачі, надати їй дослідницький характер, наприклад, додавши в умову дослідити, чи зможе водомірка ковзати по поверхні води, якщо її маса зміниться в кілька разів, чи зможе водомірка бігати по іншій рідині (соленій воді, плівки бензину чи нафти, що розтеклася над водою), або створити обернену задачу, коли за умови відомої маси водомірки треба з'ясувати радіус вгнутої півсферичної поверхні під лапками тощо.

Розглянемо приклад переробки студентом фабули фізичної задачі з теми «Властивості рідин» відповідно до профілю навчання (друга опорна точка навчальної траєкторії). Умова задачі з фізики формулювалася наступним чином:

*Задача 3.* У циліндричному посуді з діаметром основи 4 см знаходиться повітря. у результаті нагрівання повітря до 80 °С його частина вийшла з посуду, після чого посуд перевернули і приклали до резинової поверхні. З якою силою притягнеться поверхня до посуду, коли повітря охолоне до 20 °С. Вважати, що атмосферний тиск  $10^5$  Па. Зменшенням

об'єму повітря внаслідок всмоктування резинової поверхні в посуд знехтувати.

Студент переробив умову цієї задачі для учнів класу з біотехнологічним профілем навчання ліцею і представив її розв'язок у такий спосіб.

*Задача 4.* З якою максимальною силою притискається до тіла людини банка, що застосовується в медичній практиці для лікування, якщо діаметр її отвору 4 см? Об'єм повітря у банці внаслідок всмоктування шкіри зменшився на 5 %. Вважати, що атмосферний тиск  $10^5$  Па, температура навколишнього повітря  $20^\circ\text{C}$ , а в момент прикладання банки до тіла повітря прогріте в ній до температури  $80^\circ\text{C}$ .

*Коротка умова:*

$$d = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м} \quad (\text{діаметр отвору банки})$$

$$t_1 = 80^\circ\text{C}, \quad T_1 = 353 \text{ К} \quad (\text{початкова температура повітря в банці})$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C}, \quad T_2 = 293 \text{ К} \quad (\text{температура повітря в банці після нагрівання})$$

$$p_{\text{атм}} = 10^5 \text{ Па} \quad (\text{атмосферний тиск})$$

$$V_2 = 0,95V_1 \quad (\text{об'єми повітря в банці після і до нагрівання})$$

*Розв'язок:*

1) Об'єм і тиск певної маси повітря в банці змінюються внаслідок зміни температури за рівнянням Клапейрона:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}.$$

Початковий тиск повітря в банці  $p_1$  дорівнює атмосферному тиску, тобто  $p_1 = p_{\text{атм}}$ . Таким чином, тиск повітря в банці після всмоктування шкіри:

$$p_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{0,95 V_1 T_1} = \frac{p_1 T_2}{0,95 T_1} = \frac{p_{\text{атм}} T_2}{0,95 T_1}.$$

2) Сила, що всмоктує шкіру в банку, пов'язана з виникненням різниці тисків (атмосферного навколо банки та тиску повітря в банці після охолодження):

$$F = (p_{атм} - p_2)S = \left[ p_{атм} - \frac{p_{атм} T_2}{0,95 T_1} \right] \cdot \frac{\pi d^2}{4} = p_{атм} \left[ 1 - \frac{T_2}{0,95 T_1} \right] \cdot \frac{\pi d^2}{4};$$

$$F = 15,86 \text{ Н.}$$

*Відповідь:* 4,54 Н

Студент перед представленням задачі нагадав, що у класах з біолого-технічним профілем навчання математика навчається за академічним рівнем, отже, можна було передбачити в вихідних умовах середній або достатній рівень математичних знань учнів. Тому у переробленій задачі з'явилася додаткова умова – зміна об'єму повітря у банці внаслідок всмоктування шкіри, що більш відповідає дійсності.

Під час навчання дисципліни «Методика навчання математики» студенти експериментальних груп продовжувалося опанування студентами технології конструювання і відбору змісту, а саме, студенти застосовували одержані уміння з проектування навчального середовища та розв'язання різних педагогічних задач з навчання математики у профільній школі. Так, наприклад, студенти мали розробити урок математики з міжпредметним змістом для класу певного профілю навчання.

Наведемо в якості прикладу, студентську розробку уроку з алгебри і початків аналізу для 11 класу з художньо-естетичним профілем навчання. На задумку студента, для зацікавлення учнів такого класу і, враховуючи особливості когнітивного стилю навчання (переважно візуальне сприйняття інформації учнями), була створена презентація «Елементи математичного аналізу у розрахунках архітектурних проектів» для уроку з теми «Найбільше і найменше значення функції на проміжку».

У розробленій презентації спочатку демонструвалися фотографії сучасних архітектурних споруд і одночасно студент коментував використані математичні форми, наприклад, параболи, гіперболи (рис. 4.25). Далі за фотографією однієї будівлі формулювалася задача.



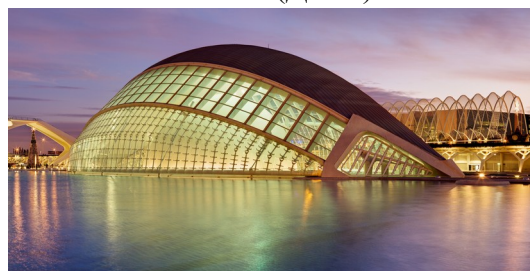
А – Хмарочос Аль-Мамляка у Саудівській Аравії



Б – Житловий будинок "Хвилі у Вайле" (Данія)



В – Театр лазерних постановок, у Місті мистецтв і наук (Валенсія, Іспанія)



Г – океанографічний парк

**Рис. 4.25. Приклади ілюстративного матеріалу до уроку математики з теми «Найбільше і найменше значення функції»**

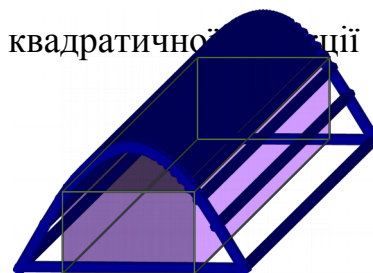
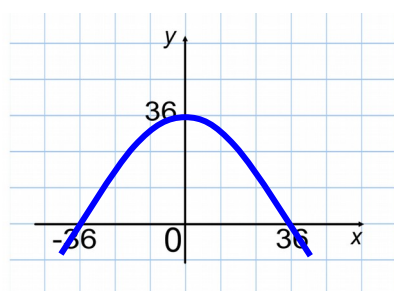
*Задача 5.* За фотографією сучасної офісної будівлі з'ясувати розміри максимально можливого офісного простору за умови, що вони розташовані в об'ємі прямокутного паралелепіпеда, котрий вписаний у споруду. Основа будівлі – прямокутник довжиною 72 м, шириною 150 м, висота будівлі – 36 м, висота стелі – 2,7 м.



**Рис. 4.26 До задачі 5**

*Розв'язок*

Студент прокоментував, що формою даху будівлі є параболічний циліндр, така поверхня, що утворюється при паралельному перенесенні параболи уздовж певної прямої, тому у перетині утворюється парабола. Далі повторюються поняття: квадратична функція  $y = ax^2 + bx + c$  та її графік – парабола з вершиною  $(x_0, y_0)$ , де  $x_0 = \frac{-b}{2a}$ ,  $y_0 = ax_0^2 + bx_0 + c$ , а потім будується ескіз графіка і з'ясовується рівняння квадратичної функції за заданих умов (рис. 4.27).



**Рис. 4.27.** До розв'язання задачі 5

З рисунку видно, що вершина параболи – точка  $(0; 36)$ , звідси, якщо  $x_0 = \frac{-b}{2a} = 0$ , тоді  $b = 0$ , а також значення  $c = f(0) = 36$ . Отже, одержуємо

$$y = ax^2 + 36.$$

Для знаходження коефіцієнта  $a$  підставляються координати будь-якої точки параболи в одержане рівняння, наприклад, точку  $(36; 0)$ :

$$a \cdot 36^2 + 36 = 0,$$

$$36^2 a = -36,$$

$$a = -\frac{1}{36}.$$

Таким чином,  $y = -\frac{1}{36}x^2 + 36$  – рівняння параболи, твірної даної будівлі за заданих умов.

Далі згадувалася формула прямокутного паралелепіпеда  $V = lwh$ , де  $l$  – (length) – довжина,  $w$  – width – ширина,  $h$  – height – висота, і коментується, що у задачі значення ширини  $w = 150$  м залишається сталим. Звідси впливає, що об'єм вписаного паралелепіпеда буде залежатиме

тільки від площі фронтальної грані  $S = lh$ , де  $l = 2x$ ,  $h = f(x) = -\frac{1}{36}x^2 + 36$  (рис. 4.29).

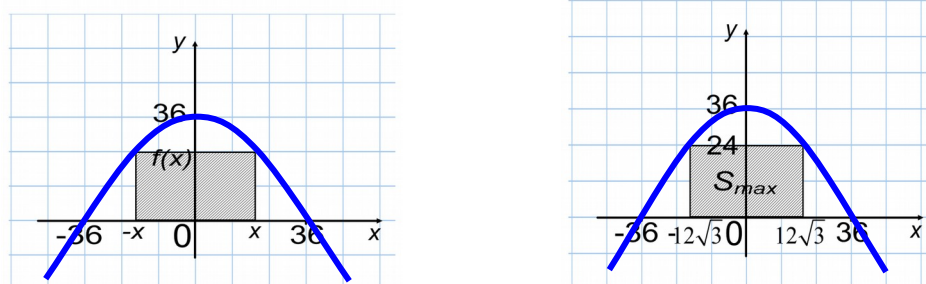


Рис. 4.28. До розв'язання задачі 5

Тоді

$$S = 2x \left( -\frac{1}{36}x^2 + 36 \right) = -\frac{1}{18}x^3 + 72x.$$

Для знаходження максимального значення цієї площі спочатку слід диференціювати функцію  $S(x)$ :

$$S'(x) = \left( -\frac{1}{18}x^3 + 72x \right)' = -\frac{1}{18} \cdot 3x^2 + 72 = -\frac{x^2}{6} + 72,$$

і знайти критичні точки:  $S'(x) = 0$ ,

$$-\frac{x^2}{6} + 72 = 0,$$

$$x^2 = 432,$$

$$x = \pm 12\sqrt{3}.$$

Згідно з умовою обирається лише позитивне значення  $x = 12\sqrt{3}$  ( $x \approx 20,78$  м).

Для перевірки, чи дійсно знайдена критична точка  $x = 12\sqrt{3}$  є точкою максимуму, використовується достатня умова, для чого знаходиться значення другої похідної  $S''(x)$  у цій точці:

$$S''(x) = \left( -\frac{x^2}{6} + 72 \right)' = -\frac{2x}{6} = -\frac{x}{3}.$$

$S''(12\sqrt{3}) = -4\sqrt{3} < 0$ , отже  $x = 12\sqrt{3}$  є точкою максимуму.

Максимум функції:

$$S_{max} = S(12\sqrt{3}) = -\frac{1}{18} \cdot (12\sqrt{3})^3 + 72 \cdot (12\sqrt{3}) = 576\sqrt{3} \text{ (м}^2\text{)} \quad (\approx 979,2 \text{ м}^2) \text{ (рис.}$$

4.29).

Таким чином, максимальне значення об'єму прямокутного паралелепіпеда, котрий може бути вписаним у будівлю заданої форми:

$$V_{max} = w \cdot S_{max} = 150 \cdot 576\sqrt{3} = 86400\sqrt{3} \text{ (м}^3\text{)} \quad (\approx 146880 \text{ м}^3).$$

Об'єм буде максимальним за таких значень довжини і висоти:

$$l = 2x, \quad l = 24\sqrt{3} \text{ (м)} \approx 40,8 \text{ (м)},$$

$$h = \frac{S}{l}, \quad h = \frac{576\sqrt{3}}{24\sqrt{3}} = 24 \text{ (м)}.$$

Обговорення представленої задачі та її розв'язку виявило, що фабула представленої математичної задачі відповідає художньо-естетичному профілю навчання. Водночас студенти справедливо зауважили, що розв'язок задачі розрахований на достатній рівень математичних знань і вмінь учнів. Отже, якщо студент, проектуючи навчальне середовище, вважав вихідною умовою середній або достатній рівень математичних знань учнів, тоді таку задачу можна включити у розробку уроку. У разі завдання низького рівня математичних знань розв'язання представленої задачі займе значний час внаслідок повторення необхідних математичних знань, і взагалі може викликати в учнів труднощі, оскільки навчання математики у класі художньо-естетичним профілем відбувається на рівні стандарту.

Для корекції розробки студенту рекомендувалося використати методичний прийом за аналогією методики математизації фізичних знань, а саме: запланувати на початок уроку повторення необхідних знань про квадратичну функцію, її графік, похідну, знаходження найбільшого та найменшого значення функції тощо, тоді відтворення цих знань і вмінь під час розв'язку не викличе таких самих труднощів.

Викладач зауважив, що така задача може буде розглянута у класах з будь-яким профілем навчання, а особливого інтересу вона викличе у класах

з математичним профілем навчання, тому може бути ускладнена додатковими умовами, і крім того, може розв'язуватися не тільки під час навчання розділу «Похідна та її застосування», але й під час навчання розділу «Інтеграл та його застосування». Після обговорення, були сформульовані додаткові завдання до задачі:

– зробити розрахунки для іншого значення висоти будівлі, вважаючи, що для стійкості споруди висота приймає значення, які не є більшими за 75 % довжини основи, а також з естетичних міркувань – не є меншими за 50 % (тобто  $36\text{ м} \leq h \leq 54\text{ м}$ );

– обчислити повний об'єм внутрішнього простору будівлі, яка обмежена циліндричним параболоїдом і розрахувати коефіцієнт раціонального користування будівлі;

– проаналізувати, як зміняться значення об'єму офісного блока, загального об'єму внутрішнього простору, коефіцієнт раціонального користування, якби, не змінюючи площу основи і висоту будівлі, спроектувати фасад зі сторони ширини основи;

– оптимізувати об'єм офісного блока за такою моделлю: офісний блок кожного поверху – прямокутний паралелепіпед однакової висоти, проте різної площі основи (ступінчата піраміда) і виконати необхідні розрахунки тощо.

Отже, така робота зі студентами дозволила не тільки створити умови для застосування технології відбору і конструювання змісту у навчально-виховному процесі з математики, але й для творчого процесу складання студентами задачі більшої складності, яка може стати в основі учнівського проекту.

Подібний приклад мав місце і під час семінару-тренінгу з методики навчання фізики, коли студент презентував таку задачу з теми «Властивості рідин» для класу з біолого-хімічним профілем навчання, яка також може стати в основі учнівського проекту.



*Задача 6.* Крапельним способом визначити коефіцієнт поверхневого натягу мильних розчинів різних засобів для прання та миття посуду та виявити залежність між коефіцієнтом поверхневого натягу та концентрацією розчину.

Слід зауважити, що під час занять з шкільного фізичного експерименту студенти опановували методiku навчання учнів розв'язання експериментальних задач (зокрема, методiku «Крок за кроком»). В експериментальних групах частина курсу «Шкільний фізичний експеримент у профільній школі» включала підготовку студентів до розробки уроків фізики з розв'язання експериментальних задач та навчання використовувати такі задачі у класах з різними рівнями та профілями навчання.

Так, наприклад, задача 6, що була запропонована студентом, потім розв'язувалася всіма студентами експериментальних груп під час шкільного фізичного експерименту. Студенти поділялися по троє на групи, кожна з яких виконувала експериментальну роботу з визначення коефіцієнту поверхневого натягу для самостійно обраних розчинів різної концентрації різних миючих засобів. У результаті треба було представити таблицю одержаних даних, провести статистичну обробку даних, представити їх наочно у вигляді графіків чи стовпчастих діаграм, визначити тенденцію, провести розрахунок похибок тощо.

Підсумки цієї роботи потім обговорювалися на семінарі з методики навчання фізики: крім результатів фізичного експерименту визначалися також методичні аспекти організації такої роботи, психолого-педагогічні чинники взаємодії учасників, що впливають на успішність виконання експериментальної роботи, часові рамки виконання різних частин проекту, вимоги до його наочного представлення.

Така багатогранна робота з підготовки студентів до організації і проведення пошуково-експериментальної діяльності під час розв'язання

експериментальних задач виявилася доволі успішною, тому надалі у кожному змістовому модулі виокремлювалися заняття з розв'язання експериментальних задач пошукового характеру, іноді з міжпредметним змістом, а потім з обговорення процесу і результатів виконання цієї роботи. Навчання у такій формі дозволяло розвивати у студентів не тільки навички проведення фізичного експерименту, але й комунікаційні здібності<sup>6</sup>: стратегічні, які дозволяли студентів зрозуміти комунікативну ситуацію взаємодії у групі і визначитися зі стратегією поведінки та спілкування під час спільної праці, а також тактичні комунікативні здібності, що безпосередньо забезпечували участь студента у комунікації. Оновлення комунікаційної ситуації забезпечувалося зміною складу групи.

Новим розвитком цього напрямку підготовки стала організація співпраці студентів з учнями під час виконання експериментальних робіт. Початком цього стала участь студентів у майстер-класі з учителем фізики загальноосвітньої школи, на якому студентам довелося разом з учнями 10 класу виконувати подібне експериментальне завдання. Кожен студент за задумкою вчителя «закріплювався» як координатор групи, у його функції входила наглядова та консультативна співпраця з учнями; в окремих випадках, студент виступав як генератор ідей. Зауважимо, що студенти не були заздалегідь підготовлені до активної форми роботи на майстер-класі: попередні заняття були лише спостережними. Тоді як учитель фізики спостерігав та координував навчальну діяльність всіх учасників уроку, викладач методики фізики спостерігав за взаємодією студентів з учнями (стилем спілкування, комунікаційними навичками, професійними якостями з навчання учнів тощо).

Після майстер-класу учитель проводив опитування учнів, а викладач – опитування студентів щодо організованої співпраці. І хоча студенти мали досвід педагогічної діяльності під час педагогічної практики в основній

---

<sup>6</sup> Класифікація Л. Тайера (Коммуникативная деятельность педагога. Краткий курс: Учебное пособие в помощь студентам / Сост. Е. В. Яфарова. – Балашов: Изд-во «Николаев», 2004. – 60 с.)

школі, така робота у тісному контакті з дітьми і в маленькій групі (по три-чотири учня) стала новою.

Під час обговорення цієї роботи викладач відмітив успішні результати роботи тих груп, у яких спілкування з учнями ґрунтувалося на основі захопленості спільною творчою діяльністю. Навіть у випадках, коли у складі учнівської групи були учні з середнім чи низьким рівнем успішності з фізики, створена творча атмосфера і активне експериментування привело до позитивних результатів. Були випадки, коли окремі студенти намагалися дистанціюватися від учнів, зайняти лише наглядову позицію, вибудувати бар'єр між собою та учнями, або навпаки, окремі студенти активно намагалися втрутитися у діяльність учнів, не консультували, а розповідали, як і що учням слід виконувати. В обох прикладах студенти мали проблеми чи з підготовкою з фізики (невпевненість у власних знаннях приводила до побоювання помилитися, здатися некомпетентним), чи з комунікаційними здібностями (зокрема, з володінням технікою спілкування та контакту), тому вони одержали від викладача додаткові завдання з відпрацювання техніки спілкування, корекції стилю комунікаційної взаємодії тощо.

Як бачимо, випадкова співпраця студентів з учнями під час майстер-класу виявила потужний потенціал підготовки у такій формі майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, тому ми включили її до обов'язкової програми підготовки. За домовленістю з загальноосвітніми школами під час проведення лабораторного практикуму з фізики у старшій школі (наприкінці навчального року) студенти відвідують уроки та працюють у малих групах з учнями. Це відбувається між педагогічними практиками в основній та старшій школі, тому стає пропедевтичною підготовкою до майбутньої практики в останній. Під час такого тренінгу студенти відпрацьовують навички комунікації та взаємодії з учнями, а завдяки близького контакту вчаться долати психологічний бар'єр. За

нашими спостереженнями, у студентів за малий час набувають розвитку якості, що є компонентами готовності до педагогічного спілкування (комунікабельність, відкритість, соціально-психологічна спостережливність, професійна чутливість та вболівання за успіхи учнів тощо), і відбувалося це більш інтенсивно, ніж під час проходження першої педагогічної практики.

Крім того, оскільки студенти брали участь в уроках у класах різних профілів (математичному, гуманітарному, універсальному), вони змогли порівняти не тільки результати проведення уроків, але й рівень знань із фізики, експериментальні вміння, психічні особливості учнів цих класів, тим самим підтверджуючи або спростовуючи власні передчуття і прогнози щодо навчального середовища, яке вони проектували напередодні.

Успішна організація тренінгів зі співпраці студентів з учнями навела нас на думку спробувати організувати іншу співпрацю: студентів та вчителів фізики. За домовленістю з Одеським інститутом удосконалення вчителів студенти брали участь у заняттях учителів на курсах підвищення кваліфікації: разом з ними прослуховували окремі лекції фахівців інституту, брали участь у семінарах – «круглих столах». Під час семінарів студенти ставили питання вчителям-практикам щодо педагогічних ситуацій, що виникають у навчально-виховному процесі, уникнення та вирішення проблем під час навчання фізики тощо. Так, до тематики семінарів входили такі: «Важкі діти: як спілкуватися, вчити, виховувати», «Підготовка до зовнішнього незалежного тестування з фізики», «Мотивація учнів до навчання фізики», «Інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики» тощо.

Зауважимо, що в цій роботі брали участь і студенти контрольних груп, проте, вони були менш активними у спілкуванні, ніж студенти експериментальних груп з більш розвиненими комунікаційними якостями, які формувалися у них під час семінарів-тренінгів із проведення уроків

різних типів, а також завдяки досвіду близькоконтактної роботи з учнями у малих групах.

**Тестові технології у навчанні фізики у профільній школі.** Згідно ітераційних моделей підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін (див. вище рис. 4.12), наступним витком стало опанування тестових технологій у навчанні фізики у профільній школі. Зауважимо, що відповідна пропедевтична підготовка відбувалася під час змістового модулю «Методика навчання фізики в основній школі»: студенти вивчали основні поняття тестології, класифікацію тестових завдань та тестів, а також особливості складання тестових завдань із фізики, вчилися складати завдання у тестовій формі різних форм зі шкільного курсу фізики 7-9 класів тощо.

У зв'язку з тим, що курс фізики основної школи не є диференційованим, не розрізняється за рівнем та змістом (за виключенням класів з поглибленим навчанням фізики у 8–9 класах), опанування студентами тестових технологій на перших змістових модулях відбувалося за такою навчальною траєкторією:

А) аналіз готових тестів та окремих тестових завдань з шкільного курсу фізики 7–9 класів щодо програми фізики 7–9 класів та відповідності правилам тестування, зокрема, вимогам до формулювання умови, підбору дистракторів, оформленню завдання;

Б) переробка задач з шкільного курсу фізики у завдання у тестовій формі;

В) складання тестів зі створених та перероблених завдань у тестовій формі.

Крім того, під час педагогічної практики з навчання фізики в основній школі студенти експериментальних груп повинні були апробувати складані раніше тести (за умови узгодження цих тестів з учителем фізики) для поточного та тематичного оцінювання знань учнів.

Також оцінювання знань самих студентів із методики навчання шкільного курсу фізики відбувалося з застосуванням тестових технологій: усі модульні контрольні роботи, що мали виконати студенти експериментальних груп, були представлені як тести на відміну від модульних контрольних робіт, що пропонувалися студентам контрольних груп.

Опанування студентами експериментальних груп тестових технологій у навчанні фізики у профільній школі набуло додаткової якості, оскільки шкільний курс профільної школи є диференційованим за рівнем та змістом. Тому перша опорна точка навчальної траєкторії «аналіз готових тестів та тестових завдань» включала завдання з аналізу ступеня складності завдання та відповідності завдання профілю навчання.

У зв'язку з цим, студенти виконували завдання проаналізувати тестові завдання, що представлені в збірниках, які схвалені МОН України для використання в навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи. Аналіз проводився за такими чинниками:

- 1) наявність фізичних помилок, неточностей, зайвих умов в тексті завдання;
- 2) кількість кроків у розв'язанні завдання та відповідність складності розв'язання до рівня навчання фізики згідно профілю;
- 3) аналіз дистракторів, зокрема, щодо врахування можливої помилки;
- 4) підбір числових значень фізичних величин (за умови розрахункового завдання).

Наприклад, студенти мали проаналізувати таке завдання з теми «Газові закони. Рівняння стану ідеального газу».

*Задача 7. Унаслідок ізотермічного стиснення тиск газу зріс у 1,5 рази від початкового, а об'єм газу зменшився до  $0,6 \text{ м}^3$ . Яким був об'єм газу до стиснення?*

А 0,4 м<sup>3</sup>                      Б 0,9 м<sup>3</sup>                      В 2,1 м<sup>3</sup>                      Г 4 м<sup>3</sup>

Першим зауваженням студентів до тексту завдання стало те, що в умові не наведено інформацію про сталість чи ні маси газу. Викладач підтвердив припущення студентів про неточність умови: хоча і сказано, що стиснення ізотермічне, це передбачає тільки сталість температури газу, а для використання закону Бойля – Маріотта необхідними є умови сталої маси, а також того, що газ є ідеальним. Отже, умову слід скоректувати таким чином:

*Унаслідок ізотермічного стиснення ідеального газу сталої маси його тиск зріс у 1,5 рази від початкового, а об'єм газу зменшився до 0,6 м<sup>3</sup>. Яким був об'єм газу до стиснення?*

Для подальшого аналізу завдання розв'язувалося.

*Коротка умова:*

$T = \text{const}$                       (ізотермічний процес)

$m = \text{const}$                       (сталість маси ідеального газу)

$p_2 = 1,5 p_1$                       (співвідношення значень тиску газу)

$V_2 = 0,6 \text{ м}^3$                       (кінцеве значення об'єму газу)

$V_1 = ?$                       (невідоме початкове значення об'єму газу)

*Розв'язок:*

За законом Бойля – Маріотта, для сталої маси ідеального газу

виконується співвідношення:  $p_1 V_1 = p_2 V_2$ . Звідси,  $V_1 = \frac{p_2 V_2}{p_1}$ .

Підставляючи вихідні дані умови:  $V_1 = \frac{1,5 p_1 \cdot 0,6 \text{ м}^3}{p_1} = 0,9 \text{ м}^3$ . Отже,

початкове значення об'єму газу 0,9 м<sup>3</sup> (варіант Б).

Аналізуючи розв'язок, студенти мали відзначити малу кількість кроків розв'язання та простий математичний апарат цієї задачі, що відповідає рівню стандарту навчання фізики.

Далі проводився аналіз представлених розробниками дистракторів. Студенти мали з'ясувати, що перший дистрактор (варіант А:  $0,4 \text{ м}^3$ ) передбачав помилкове вираження початкового значення об'єму з формули закону Бойля–Маріотта, тобто учні одержують обернений вираз  $V_1 = \frac{p_1}{p_2 V_2}$ , помиляючись у математичних діях. Викладач зауважив, що цей дистрактор допускає ще інші варіанти помилок:

1) учні внаслідок неуважності могли б припустити, що відомим є початкове значення об'єму, а не кінцеве, тобто  $V_1 = 0,6 \text{ м}^3$ , а  $V_2$  – шукане значення, тоді в їхньому розв'язку  $V_2 = \frac{p_1 \cdot 0,6 \text{ м}^3}{1,5 p_1} = 0,4 \text{ м}^3$ ;

2) також внаслідок неуважності, учні могли припустити, що співвідношення значень тисків є оберненим, тобто  $p_1 = 1,5 p_2$ , тому розв'язок  $V_1 = \frac{p_2 \cdot 0,6 \text{ м}^3}{1,5 p_2} = 0,4 \text{ м}^3$ .

Подальший аналіз виявляв, що дистрактор В ( $2,1 \text{ м}^3$ ) не передбачає помилки, що пов'язані з неуважністю учнів, або з проблемним застосуванням математичного апарату. Тому студенти за завданням викладача змінити цей дистрактор на більш ймовірний, запропонували значення  $2,5 \text{ м}^3$ , що передбачає одразу дві помилки і відповідає запису

розв'язку:  $V_1 = \frac{1,5 p_1}{p_1 \cdot 0,6 \text{ м}^3} = 2,5 \text{ м}^3$ .

Останній дистрактор Г ( $4 \text{ м}^3$ ) також, на думку студентів, є менш достовірним і передбачає, скоріше, помилковий розрахунок. Тому був запропонований дистрактор  $1,1 \text{ м}^3$ , який учні можуть обрати, припустивши

інші помилки:  $V_1 = \frac{p_2}{1,5 p_2 \cdot 0,6 \text{ м}^3} \approx 1,1 \text{ м}^3$ .

Отже, після корекції студентами умови завдання і підбору дистракторів, завдання мало вигляд:



Унаслідок ізотермічного стиснення ідеального газу сталої маси його тиск зріс у 1,5 рази від початкового, а об'єм газу зменшився до  $0,6 \text{ м}^3$ . Яким був об'єм газу до стиснення?

- А**  $0,4 \text{ м}^3$       **Б**  $0,9 \text{ м}^3$       **В**  $2,5 \text{ м}^3$       **Г**  $1,1 \text{ м}^3$

У тесті, який був запропонований студентам для аналізу, було тестове завдання іншої форми – на встановлення відповідностей.

*Завдання 8.* Установіть відповідність «ізопроцес – математичний запис фізичного закону, який описує цей процес».

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>1</b> Ізохорний    | <b>А</b> $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$         |
| <b>2</b> Ізотермічний | <b>Б</b> $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$         |
| <b>3</b> Ізобарний    | <b>В</b> $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ |
|                       | <b>Г</b> $p_1 V_1 = p_2 V_2$                         |

Запропоноване розробниками завдання мало за мету перевірку формальних знань учнів з фізики, і такий тип завдань часто зустрічається в тестових збірниках. Водночас рівень формальних знань не означає надмірного спрощення, не припускає неточностей у формулюванні, як це можна було помітити в цьому прикладі.

Студенти разом із викладачем з'ясували, що текст завдання не містить таких обов'язкових умов для встановлення відповідностей, як то: чи йде мова про ідеальний газ і чи є сталою маса ідеального газу. Крім того,

варіант В ( $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ ), можливо, вважається розробниками як зайвий,

проте, це рівняння Клапейрона – об'єднаний закон для всіх газових законів, які представлені у варіантах А, Б та Г, отже, студенти висловились, що цей варіант можна вважати правильною відповіддю до процесів 1–3. Тому, після обговорення студентами було запропоновано замінити цей варіант на

рівняння стану ідеального газу  $pV = \frac{m}{M}RT$ , оскільки це рівняння

характеризує стаціонарний стан, а не процес, тому у завданні виявився дистрактором.

Під час аналізу відповідності цього завдання рівню навчання студентські думки розділилися: одні вважали, що для класів, наприклад, спортивного або художньо-естетичного профілю навчання це завдання може бути включене до тесту, інші – навпаки зауважували, що завдання надмірно легке і має бути заміненим на інше, що включає розрахунки або носить практичний характер. Викладач, погоджуючись з останніми, запропонував розробити завдання на встановлення відповідностей, одне з яких – розрахункове, а інше – з практичним і, можливо, міжпредметним змістом.

Після обговорення розроблених студентами завдань, уточнення варіантів відповідей, що відповідають встановленим відповідностям, було сформульовано такі завдання.

*Завдання 9. Установіть відповідність між змінами параметрів ідеального газу сталої маси, що відбулися внаслідок ізопроцесів.*

- |   |  |   |                                       |
|---|--|---|---------------------------------------|
| 1 | При ізохорному процесі тиск газу зменшився в 2 рази    | А | Об'єм газу збільшився у 2 рази        |
| 2 | При ізотермічному процесі тиск газу зменшився в 2 рази | Б | Об'єм газу зменшився у 2 рази         |
| 3 | При ізобарному процесі об'єм збільшився в 2 рази       | В | Температура газу зменшилася у 2 рази  |
|   |  | Г | Температура газу збільшилася у 2 рази |

Правильними є відповідності: 1 – В, 2 – А, 3 – Г; зайвим є варіант Б, який враховує можливу помилку під час застосування закону Бойля–Маріотта і може бути обраний для варіанта 2.

*Завдання 10. Установіть відповідність між прикладами процесів, які здійснюються над певною масою повітря (1–4), і назвами цих процесів (А–Д).*

- |   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | Стальний балон з гелієм влітку   | А | Ізотермічне стискання  |
|   | поставили під сонячні промені  |   |                        |
| 2 | Латексну кульку з гелієм розмістили над гарячою батареєю центрального опалення | Б | Ізотермічне розширення |
| 3 | Стальний балон з гелієм взимку перенесли з приміщення на вулицю                | В | Ізохорне охолодження   |
| 4 | Латексну кульку з гелієм занурили в ванну з водою кімнатної температури        | Г | Ізобарне нагрівання    |
|   |  | Д | Ізохорне нагрівання    |

Правильними є відповідності: 1 – Д, 2 – Г, 3 – В, 4 – А; зайвим є варіант Б, який враховує можливу помилку під час застосування закону Бойля–Маріотта і може бути обраний для варіанта 4.

Розробка цього завдання відбувалася у вигляді синектичного штурму. Спочатку були запропоновані варіанти ізопроесів (А–Д), а потім студенти висловлювалися, у яких практичних випадках може спостерігатися названий процес. У перших пропозиціях варіантів латексні кульки були заповнені повітрям, проте, обговорення цього варіанту виявило необхідність додаткової умови: повітря в кульці мав бути розрідженим, невологим, щоб його можна було вважати ідеальним газом. Замість додаткових уточнень в умові та відповідної її громіздкості, повітря було замінено на гелій.

Стальні балони у перших пропозиціях містили пропан–бутанову суміш, проте, у варіанті 3 (перенесення балону на вулицю взимку) слід було врахувати, що за низької температури ця суміш конденсувалася, отже її не можна було вважати ідеальним газом. Таким чином, у варіантах зі стальним балоном за скоректованими умовами теж знаходився гелій.

Також корекції зазнали формулювання «нагріли» та «охолодили», у результаті чого з'явилися такі варіанти: «поставили під сонячні промені влітку», «розмістили над гарячою батареєю центрального опалення», «взимку перенесли з приміщення на вулицю».

Протягом усіх змістових модулів студенти складали завдання у тестовій формі різних типів: завдання з вибором однієї правильної відповіді, завдання на встановлення відповідності та завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Розроблені завдання мали відповідати рівню навчання фізики із врахуванням спроектованого в рамках змістового модулю навчального середовища.

Зауважимо, що студентам не надавалося завдання щодо обов'язкової розробки тестових завдань з міжпредметним змістом, проте, в окремих випадках, такі завдання зі збірок тестів аналізувалися разом зі студентами. Головним питанням у цьому аналізі було з'ясування того факту, чи не ускладнена фабула тестового завдання з міжпредметним змістом додатковою інформацією, що в цілому може привести до збільшення «видимого», хоча і не об'єктивного, ступеня складності.

Студенти контрольних груп опановували тестові технології за традиційним підходом: ознайомлювалися з основними поняттями тестології, правилами складання тестів з фізики, розв'язували окремі тести з фізики (наприклад, тести зовнішнього незалежного оцінювання з фізики), проте, ця підготовка не була систематизованою, носила скоріше оглядовий характер. Результатом цього стало те, що ці студенти некритично ставилися до готових тестових завдань, що представлені у відповідних збірках, вагалися з визначенням ступеня складності завдань, підбором дистракторів тощо. Про це свідчить аналіз текстів самостійних та контрольних робіт, що були запропоновані під час педагогічної практики студентами контрольних груп: більшість завдань було взято зі збірок тестових завдань та тестів, іноді завдання створювалися самостійно. Ці тести в більшості випадків підлягали корекції, оскільки відбір окремих завдань зі збірок тестів порушував валідність всього тесту, що перевірялася (мала перевірятися) розробником-автором тесту. Крім того, ті завдання, що створювалися студентами самостійно, не відповідали вимогам валідності та надійності, оскільки

спостерігалися такі помилки: громіздкість чи неоднозначність тексту завдання, частково вірні відповіді, абсурдні дистрактори, занадто легкі або занадто важкі завдання, переважання завдань тільки одної форми тощо. Таких помилок студенти експериментальних груп припускалися до проходження педагогічної практики, рік потому, коли виконували обов'язкові завдання практичної частини підготовки з методики навчання фізики (за оновленою програмою), тому більшість студентів експериментальних груп не припускала поширених помилок і не вагалася зі складанням тестових завдань та тестів.

**Опанування майбутніми вчителями фізико-математичних дисциплін інформаційних технологій.** Під час підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін особлива увага приділялася опануванню ними інформаційних технологій у навчанні фізики. Основними напрямками цієї підготовки були створення і використання електронних інформаційних продуктів навчального призначення (навчальних презентацій, комп'ютерних моделей, відео- та аудіофрагментів), розробка комп'ютерного тестування з шкільного курсу фізики, опанування технологій Інтернет-комунікації, хмарних технологій тощо.

Як і у випадку формування у студентів знань та вмінь використання тестових технологій, навчання використання інформаційних технологій відбувалося в кілька етапів. На першому концентрі дисципліни «Методика навчання фізики в основній школі» відбувалася пропедевтична підготовка щодо основних понять, класифікації, а також психолого-педагогічних, ергономічних і психогігієнічних вимог до використання інформаційних технологій. Зауважимо, що в експериментальних групах ця підготовка була інтегрованою, комплексною, завдяки інтеракції дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики» та «Мультимедійні засоби навчання». Так, під час навчання дисципліни «Мультимедійні засоби навчання» студенти ознайомлювалися з сучасним мультимедійним обладнанням, а

також виконували завдання з його використання, відпрацьовуючи користувальницькі вміння. Водночас ці знання та уміння студенти мали застосовувати під час виконання практичних завдань з дисципліни «Методика навчання фізики», зокрема, під час розробки та апробації уроків фізики на семінарах-тренінгах.

Відзначимо, що з кожним роком студенти демонстрували кращі користувальницькі вміння, швидше відпрацьовували ергономічні дії під час проведення фрагментів уроків з використанням мультимедійного обладнання. Зокрема, у 2007–2009 рр. навчання користування мультимедійною дошкою та відповідним програмним забезпеченням було тривалішим, ніж в останні роки. Проте психолого-педагогічна та методична підготовка ставала більш широкою та потужнішою, у зв'язку з появою нових наукових даних щодо вимог психогігієнічного характеру до використання на уроках електронних інформаційних продуктів.

Пропедевтична підготовка включала діагностичний етап, на якому з'ясовувався рівень користувальницьких та ергономічних умінь студентів до використання інформаційних технологій. Для цього на семінарах-тренінгах студенти проводили фрагменти уроків фізики з використанням готових навчальних презентацій. Якість представленої презентації визначалася за вимогами, що висувуються до демонстраційного експерименту, а саме: науковістю, достовірністю, переконливістю, видимістю, надійністю, естетичністю, короткотривалістю, емоційністю тощо. Обговорення якості продукту проходило на семінарах-тренінгах (у тому числі, на інтегрованих семінарах з дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики» та «Мультимедійні засоби навчання»), у вигляді синектичного штурму, тобто одна частина студентської групи висловлювалася з позиції учнів, а інша – з позиції вчителів фізики.

Наприклад, студент під час апробації фрагменту уроку фізики використав частину готової навчальної презентації (рис. 4.29).

**Молекули**  
Англійський ботанік Броун (XIXст.)

**Атоми**  
Позитивно заряджене ядро  
Електрони

Як поєднати: 116 видів атомів і мільйон різних речовин - ?  
Молекулою називаються найменша частинка речовини, що має її основні хімічні властивості та складається з атомів.  
*Сажнева Е. Б.*

Дифузією називають взаємне проникнення дотичних речовин одна в одну, що відбувається в результаті теплового руху молекул.

Швидкість дифузії:  
\* гази, рідини, тверді тіла – (де відбуваються повільніше) - ?  
\* Залежність швидкості дифузії від температури – (як пов'язані швидкість дифузії і температура) - ?

**Речовини**

- Прості – складаються з одного виду атомів (одного хімічного елемента). Приклади: вуглець, залізо, оксиген, купрум, гідроген.
- Складні – складаються з атомів декількох різних елементів. Приклади: розчини, солі, кислоти.

Водню (H<sub>2</sub>)  
Кисню (O<sub>2</sub>)  
Озону (O<sub>3</sub>)  
Метану (CH<sub>4</sub>)  
Води (H<sub>2</sub>O)

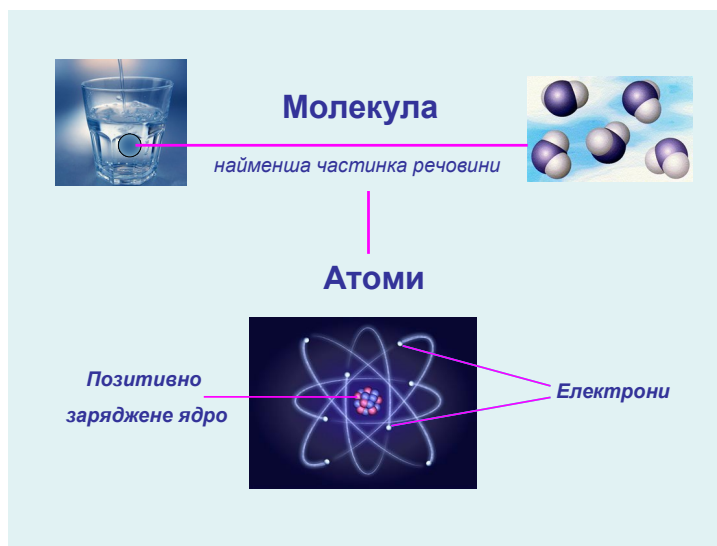
Моделі молекул простих речовин  
Моделі молекул деяких речовин

Рис.

#### 4.29. Фрагмент навчальної презентації з теми «Будова речовини»

Під час обговорення представленого продукту студенти-«учні» справедливо висловилися щодо недотримання вимог естетичності та видимості, про що свідчать погана видимість елементів інформації, багатоколірність тла слайдів, використання гіф-анімацій, які тематично не були доцільними, однак розміщалися у зоні центрального бачення та взагалі заважали візуальному сприйняттю основної навчальної інформації, оскільки ці зображення пісочного годинника на першому слайді та монітору на другому слайді були динамічними. Студенти-«вчителі» також відзначили недотримання вимоги короткотривалості, оскільки презентація місила дванадцять слайдів з великим обсягом елементів інформації на кожному.

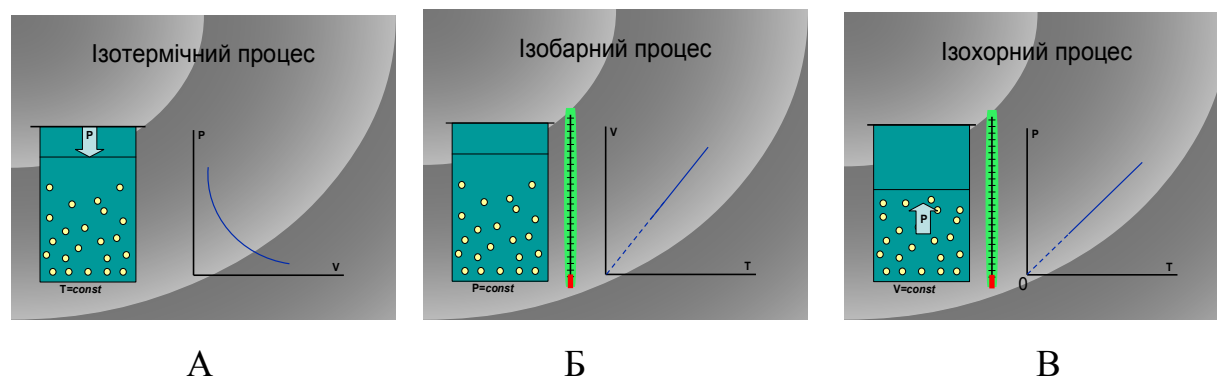
Після обговорення студент перетворив презентацію з урахуванням висловлених зауважень. В оновленому варіанті було зменшено об'єм елементів навчальної інформації, змінена кольорова палітра для тексту та тла слайдів, яка була однаковою у всій презентації, не містила відволікаючих фрагментів та забезпечувала достатню контрастність, було оновлене розміщення елементів інформації (основних елементів – у зоні центрального бачення; додаткових елементів – у зоні ясного бачення); були включені рисунки за темою розробки (рис. 4.30)



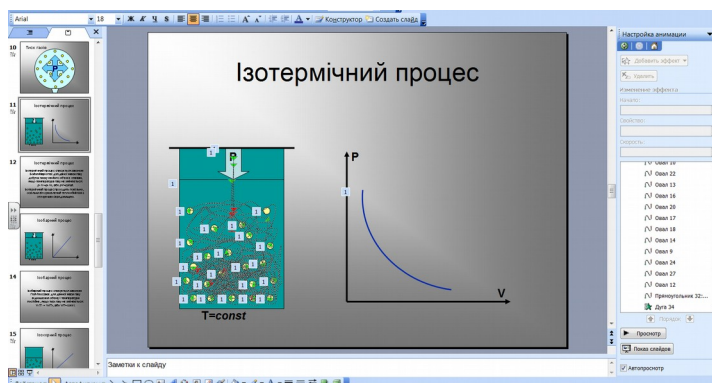
**Рис. 4.30. Фрагмент оновленої навчальної презентації з теми «Будова речовини»**

Викладач запропонував студентові додати у розробку ефекти анімації, зокрема: ефект появи для поступового введення елементів інформації та ефект короткотривалого миготіння для кращого запам'ятовування найбільш важливих понять (наприклад, для елементів «Молекула», «Атом»).

Крім створення навчальних презентацій для дидактичної підтримки розробок уроків фізики, студенти намагалися створювати комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів у програмі Microsoft Power Point, використовуючи інструменти малювання та ефекти анімації. Наприклад, студенти створювали комп'ютерні моделі будови речовини у різних агрегатних станах, явища дифузії та осмосу, тиску газів, ізопроцесів, електричного струму у різних середовищах тощо (рис. 4.31)







Г

**Рис. 4.31. Приклад розробленої студентом комп'ютерної моделі ізопроцесів в ідеальному газі (А – модель ізотермічного процесу; Б – модель ізобарного процесу; В – модель ізохорного процесу; Г – створення слайду у Power Point)**

Оскільки підготовка з методики навчання шкільного курсу фізики була обмежена за часом і охоплювала широке коло питань крім навчання використовувати інформаційні технології, виникла потреба перевести певні етапи цієї підготовки поза заняття. У зв'язку з цим, був розроблений сайт «Сучасні мультимедійні засоби навчання» (режим доступу: <http://www.modern-mzn.od.ua>), який грав роль інформаційно-комунікаційного середовища (рис. 4.32).



**Рис. 4.32. Сайт «Сучасні мультимедійні засоби навчання»**

На сайті студенти представляли власноруч розроблені інформаційні проекти (навчальні презентації, комп'ютерні моделі), які потім обговорювалися іншими студентами на форумі, аналізувалися і оцінювалися викладачами кафедри методики фізики і мультимедійних засобів навчання за трьохбальною шкалою 0 – 1 – 2 за критеріями: науковість; методична доцільність; естетичність.

Під час навчання наступного концентру дисципліни «Методика навчання фізики у профільній школі» студенти розробляли електронні інформаційні продукти для спроектованого навчального середовища з урахуванням впливових умов, зокрема, типу когнітивного стилю навчання учнів класів певного профілю. Наприклад, для учнів художньо-естетичного класу, що вказувалося вище, передбачався візуальний когнітивний стиль у навчанні, отже, студенти, які виконували практичні завдання для цього навчального середовища, у більшості розробок уроків фізики використовували навчальні презентації. Наприклад, для уроків застосування ЗУН (розв'язання фізичних задач) у такому класі студент запропонував використати методику фотозадач.

*Задача 11.* За малюнком Ж. Б. С. Шардена «Мильні бульбашки» сформулювати фізичну задачу, задавши різні умови (рис. 4.33).



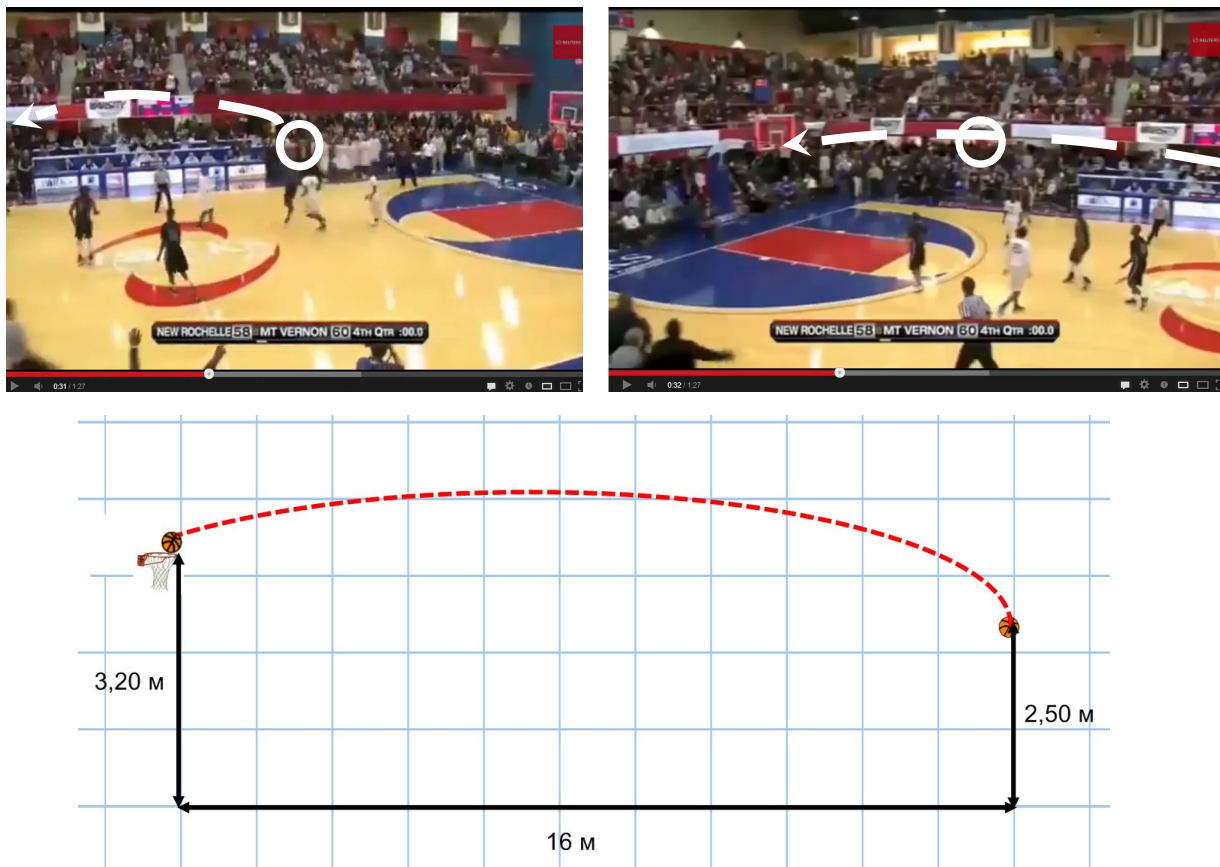
**Рис. 4.33.** До задачі 11

Вважаючи відомим коефіцієнт поверхневого натягу мильного розчину і задавши діаметр бульбашки, порівнюючи її з головою юнака, треба:

- 1) знайти роботу, яку виконав юнак, видуваючи цю бульбашку;
- 2) задавши роботу, яку виконав юнак під час видування бульбашки, та її діаметр, треба знайти коефіцієнт поверхневого натягу мильного розчину.

Особливість цієї задачі полягає не стільки у застосуванні шедевр образотворчого мистецтва, скільки у відкритості умови: учні, за задумкою студента, мали чи самостійно, чи за допомогою вчителя з'ясувати, що саме можна визначити з малюнку та які додаткові відомості їм потрібні (довідкові матеріали щодо середніх розмірів голови людини, значень коефіцієнту поверхневого натягу мильного розчину тощо).

За цим прикладом інший студент, який виконував завдання для класів спортивного профілю навчання, запропонував фрагмент відеозапису гри у баскетбол для уроку з теми «Рух тіла, кинутого горизонтально та під кутом до горизонту». За задумкою студента, за відеофрагментом кидка м'яча у корзину з великої дистанції учитель разом з учнями визначає фізичні умови (висота корзини, початкова висота м'яча, дальність польоту, кут до горизонту тощо), для того щоб м'яч опинився у корзині (рис. 4.34). Цей приклад виявився доволі вдалим і потім, під час педагогічної практики у спортивному класі студент успішно використав власну розробку уроку з відеофрагментом.

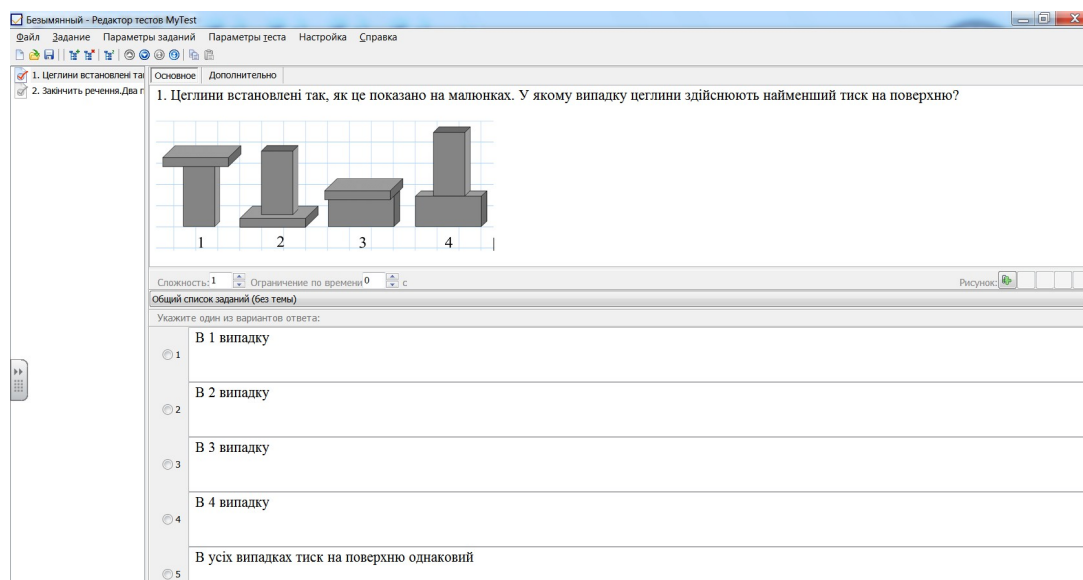


**Рис. 4.34. Відеозадача з теми «Рух тіла, кинутого горизонтально та під кутом до горизонту» для учнів спортивних класів**

Крім того, завдяки інтеракції з дисципліною «Методика навчання математики» усі сформовані уміння зі застосування інформаційних технологій у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи студенти експериментальних груп демонстрували під час семінарів-тренінгів з проведення уроків математики, використовуючи створені власноруч навчальні презентації, пропонуючи фото- і відеозадачі, урахувавши профіль і рівень навчання учнів.

Ще одним напрямом підготовки студентів щодо використання інформаційних технологій у навчанні фізико-математичних дисциплін стало створення середовища для комп'ютерного тестування школярів. Використовуючи програми MyTest та ADTest, студенти переводили створені і апробовані завдання у тестовій формі з шкільних курсів фізики і математики у відповідне програмне середовище, завдяки чому тести були представлені в електронному вигляді (рис. 4.35). Під час педагогічної

практики з навчання фізики і математики відбувалася апробація розроблених продуктів (і завдань у тестовій формі, і програмного середовища комп'ютерного тестування).



**Рис. 4.35. Створення тесту у програмі MyTest**

Наступний етап підготовки до використання інформаційних технологій передбачав залучення студентів до науково-дослідної роботи, реалізацію завдань дослідницького характеру, наприклад, з розроблення власних навчально-методичних проектів електронних інформаційних продуктів навчального призначення. Звісно, до цього етапу залучалися найбільш здібні до такого виду діяльності студенти з високим рівнем користувальницьких умінь, мали досвід у програмуванні.

Наприклад, для методичної підтримки методики математизації фізичних знань учнів студентом було розроблено навчальну комп'ютерну програму «Фізика + Математика», загальна ідея якої полягала у поетапному навчанні школярів застосуванню математичного апарату у фізиці, відпрацюванню переходу від математичних знань до фізичних.

Навчальна програма функціонувала на основі EXE-файлу, була створена у програмному середовищі Flash MX (рис. 4.36). Головною

особливістю програми був тренінг з розв'язання задач шкільного курсу фізики, причому кожна математична дія, що повинна бути виконана під час розв'язку задачі, коментувалася не тільки як довідка, а як інструмент.

За загальним планом програми передбачалося:

- розв'язання математичної вправи;
- розв'язання відповідної фізичної вправи;
- аналіз одержаного результату з фізичної точки зору.

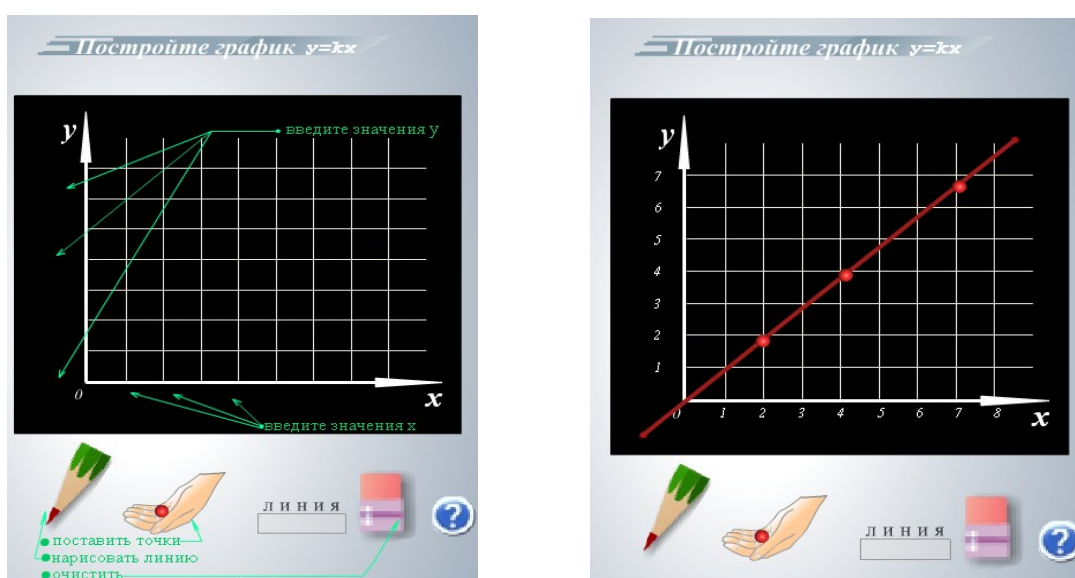
Відповідно до цього, за задумкою сценарію програми у програмному середовищі мав виконати математичні завдання з фізики з тими же значеннями.

Наприклад, на першому етапі роботи з програмою пропонувалося побудувати графік прямої  $y=kx$ , попередньо розрахувавши значення величин у зошиті. Учні переносили



одержані результати у каретки навчальної програми, підписували вісі координат, відповідно до одержаних значень, розставляли точки та будували графік (рис. 4.37).

**Рис. 4.36. Навчальна комп'ютерна програма «Фізика + Математика»**

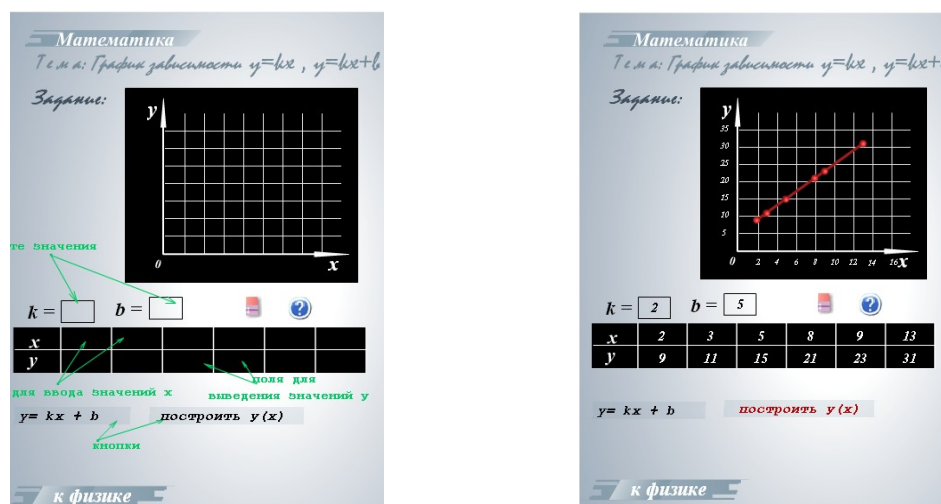


**Рис. 4.37. Перший етап роботи з програмою «Фізика+Математика»**

Правильність виконання завдання учень міг перевірити, порівнявши щойно виконану побудову з тією, що виконає комп'ютерна програма. Для



цього створене спеціальне вікно-підказка «Математика», в яке можна було звернутися кожного разу, коли в учня виникне потреба перевірити себе, або в разі труднощів у побудові залежності між фізичними величинами.



**Рис. 4.38.** Етап перевірки правильності виконання завдання

Потім учень мав виконати завдання із фізики, наприклад, побудувати графік залежності шляху матеріальної точки від часу  $s(t)$  за певними даними. Для цього учню слід було перейти до іншого вікна «Фізика», яке розташовувалося поруч з вікном «Математика», і виконати завдання, спостерігаючи за тим, що математична модель графіка аналогічна (рис. 4.39 А, Б).

Після виконання цього завдання, учні могли перейти до наступного, у якому пропонується розрахувати переміщення, що пройнуть тіла, рухаючись з різною швидкістю, та порівняти кути нахилу графіків до вісі зі значеннями часу (рис. 4.39 В).

Після розробки та презентації програми студентом-розробником першими її апробували не учні шкіл, а студенти, оцінюючи інтерфейс, зручність у використанні, методичну доцільність тощо. Внаслідок апробації

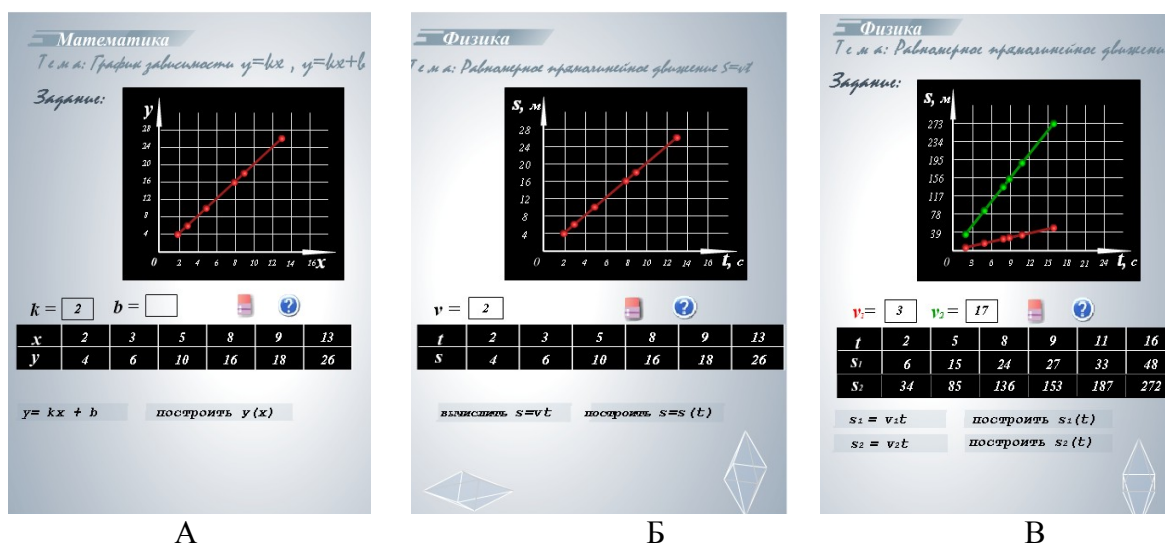


Рис. 4.39. Етап виконання завдань з фізики

та обговорення було зроблено рекомендації щодо створення банку різнорівневих завдань з фізики для самостійної роботи, а також висловлені побажання додати малюнки-«іконки» для унаочнення панелі інструментів. Також апробація програми відбувалася під час педагогічної практики в основній та профільній школі. Студенти, що апробували її під час навчання теми «Механічний рух. Графіки залежності шляху та швидкості від часу» у 8 класах, відзначили успішність навчання з використанням програми. Також доцільним виявилось використання цієї програми під час навчання теми «Основи кінематики. Графіки прямолінійного рівнозмінного руху» у 10 класах, особливо у класах з навчанням математики і фізики на рівнях стандарту (класи спортивного, художньо-естетичного, гуманітарного профілів).

Під час педагогічної практики з математики цей програмний продукт був успішно використаний студентами на уроках з теми «Функція. Властивості функції» для демонстрації прикладної ролі математики, реалізації міжпредметних зв'язків з фізикою.

Найбільш цікаві методичні розробки з використання інформаційних технологій у навчанні фізики і математики студенти експериментальних груп успішно представляли в курсових, дипломних та магістерських



роботах, а також у конкурсах з науково-дослідної роботи у секціях «Методика навчання фізико-математичних дисциплін».

**Проектні технології у навчанні фізики.** У зв'язку з тим, що за експериментальною методикою підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін завдання практичної частини студенти виконували згідно обраного спроектованого навчального середовища, виникла ідея представити всі студентські розробки у вигляді тематичного портфолію. У підсумку процес складання студентами такого портфолію уявляв собою реалізацію проекту щодо навчання фізики за певним профілем та рівнем навчання. Поступово були уточнені вимоги щодо виконання проекту, складу і змісту продукту портфолію, перевірки успішності окремих частин під час педагогічної практики тощо. Отже, проектна діяльність студентів стала інтегративною технологією підготовки до майбутньої діяльності у профільній школі.

Нового імпульсу ця проектна діяльність набула під час навчання експериментального спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі». За розробленою програмою цього курсу передбачалося, що у результаті навчання студенти розроблять програму елективного курсу з інтеграції фізики і профільної дисципліни для учнів, що навчаються за цим профілем.

Педагогічна задача щодо складання елективного курсу була комплексною, складною, оскільки її розв'язання передбачало розв'язання декількох окремих задач, зокрема:

- 1) складання календарно-тематичного плану елективного курсу;
- 2) відбір та конструювання змісту елективного курсу для здійснення міждисциплінарної інтеграції шкільного курсу фізики та профільної дисципліни (за заданою умовою навчального середовища);
- 3) підбір та розробка завдань практичної частини елективного курсу;
- 4) визначення критеріїв оцінювання досягнень учнів з елективного

курсу;

5) підготовка завдань для перевірки досягнень учнів (зокрема, завдань у тестовій формі);

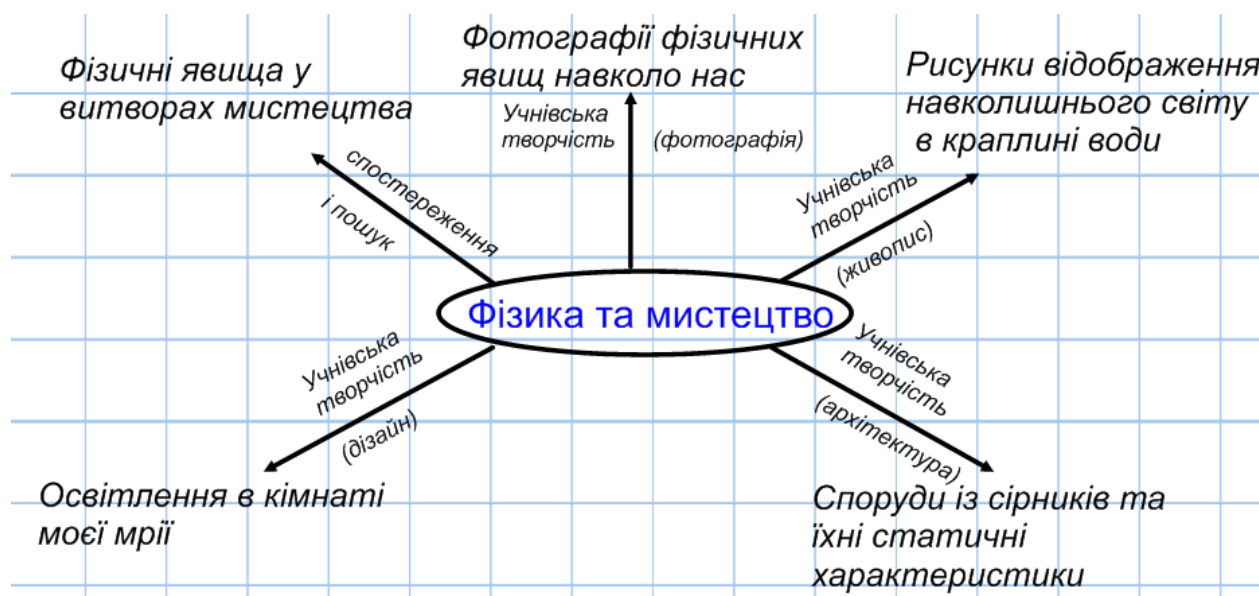
б) підготовка дидактичного матеріалу для занять з розробленого елективного курсу, у тому числі, електронних інформаційних продуктів навчального призначення.

Тематика студентських розробок була найрізноманітнішою. В окремих випадках елективні курси були схожими за змістом, особливо ті, що були спрямовані на здійснення інтеграції фізики з біологією та медициною для класів біолого-хімічного чи спортивного профілів навчання, наприклад, «Фізика і медицина», «Фізика і жива природа», «Фізика навколо нас і в нас», «Фізика і спорт» тощо.

Водночас дидактичний матеріал, що студенти добирали для методичної підтримки розробленого курсу, розрізнявся суттєво, містив і навчальні презентації, і відеофрагменти, і паперовий роздатковий матеріал. Наприклад, у проекті елективного курсу «Фізика та фізична географія» студент запропонував роздавати учням карти місцевості і контурні карти для виконання практичної роботи з визначення атмосферного тиску на різних висотах над рівнем моря. В іншому розробленому елективному курсі «Фізика і мистецтво» студент запропонував роздавати сірники для виконання практичної роботи «Визначення статичних характеристик споруд із сірників». Для елективного курсу «Фізика та література» передбачалася робота учнів з літературними джерелами для пошуку описів фізичних явищ у різних літературних формах (віршах, розповідях, описах тощо).

Спостереження за процесом виконання студентами цього проекту на якісному рівні виявляло зріст психологічних особистісних показників: активності, самостійності, ініціативності, креативності тощо. Обговорення ідей щодо можливостей інтеграції дисциплін, які, на перший погляд, не

пов'язані з фізикою, проводилося у вигляді мозкового штурму, оскільки саме такий методичний прийом виявлявся найбільш успішним: лавиноподібне висування та розвинення ідей приводило до найбільш цікавих результатів. Основні пропозиції під час штурму фіксувалися на дошці у вигляді концептуальної карти (рис. 4.40).



**Рис. 4.40.** Концептуальна карта під час мозкового штурму

Визначившись з програмою та змістом створеного елективного курсу, дидактичними матеріалами, переліком практичних робіт тощо, студенти мали визначити критерії оцінювання досягнень учнів, запропонувати форми контролю успішності, наприклад, розробляли завдання у тестовій формі з міжпредметним змістом. Складність виконання цієї частини проекту полягала у тому, студенти мали запропонувати власну шкалу формального та / чи неформального оцінювання, оскільки підсумкова оцінка за 12-бальною шкалою з елективних курсів у школі не виставляється. До розв'язання цієї проблеми студенти теж підходили з певним ступенем креативності. Наприклад, у розробленому студентом елективному курсі «Фізика та мистецтво» для учнів, що навчаються у художньо-естетичних класах, передбачалося виконання трьох практичних робіт без формального оцінювання. Тому були запропоновані такі критерії успішності виконання

робіт: 1) знання фізики оцінювалися за двозначною шкалою «вірно» та «невірно»; 2) естетичне оформлення оцінювалося за трьохзначною шкалою «чудово», «відмінно», «дуже добре».

У розробці елективного курсу «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» студент пропонував використовувати систему з двох оцінок – з фізики та з комп'ютерної інтерпретації, кожна з яких була відміткою «смайлік» для оцінок «відмінно» - 😊, «добре» - 😊, «старайся» - 😊. Отже, за виконання практичної роботи, за задумкою студента, учень міг одержати оцінку, наприклад, 😊😊, або 😊😊.

Така підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін експериментальних груп виявилася доволі продуктивною, оскільки по завершенні навчання в дипломних і магістерських роботах з дисциплін природничо-математичного циклу (фізики, астрономії, математичного аналізу тощо) студенти представляли власноруч розроблені елективні курси за тематикою дипломного дослідження, тим самим визначаючи практичну спрямованість цього дослідження до майбутньої професійної діяльності у школі.

Підсумовуючи на якісному рівні результати формувального етапу експерименту, відзначимо, що підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи за розробленими моделлю та експериментальною методикою дозволяла у повному обсязі реалізувати визначені нами педагогічні умови успішності цієї підготовки.

#### **4.4. Порівняльний аналіз підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на констатувальному та прикінцевому етапах експериментального дослідження**

По завершенні формувального експерименту, який у кожній

експериментальній групі проводився протягом двох навчальних років (4 курс напряму підготовки «Фізика\*», 1 курс спеціальності підготовки «Фізика\*» з додатковими спеціальністю «Математика\*» і спеціалізацією «Інформатика\*»), були проведені повторні зрізи за параметрами рейтингової оцінки навчальних досягнень студентів, самооцінки підготовленості та умотивованості до професійної діяльності у профільній школі, експертних оцінок особистісних якостей, зокрема, активності, самостійності, інтересу до професії учителя, а також рівня креативності.

Зупинимося спочатку на аналізі вимірювань, що проводилися наприкінці першого періоду формувального експерименту (2009 р.), потім розглянемо результати кінця другого періоду (2014 р.), порівняємо їх з першими, і тоді проаналізуємо дані всього прикінцевого етапу дослідження.

#### 4.4.1. Порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів I періоду експериментального дослідження

Співставлення змін середніх значень рейтингової оцінки (параметра А), що визначалася на початку та по закінченні формувального експерименту в експериментальних і контрольних групах, свідчило про суттєву різницю між ними (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

#### Динаміка середніх рейтингових оцінок (параметра А)

	в експериментальних і контрольних групах (I період)					
	Експериментальні групи			Контрольні групи		
	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця
Параметр А (рейтингова оцінка)	3,55	3,76	0,21	3,54	3,58	0,04

З отриманих даних бачимо, що середня рейтингова оцінка по завершенні формувального експерименту в експериментальних групах

збільшилася на 0,21, тоді як у контрольних групах, навчання у яких відбувалося за традиційною системою - лише на 0,04.

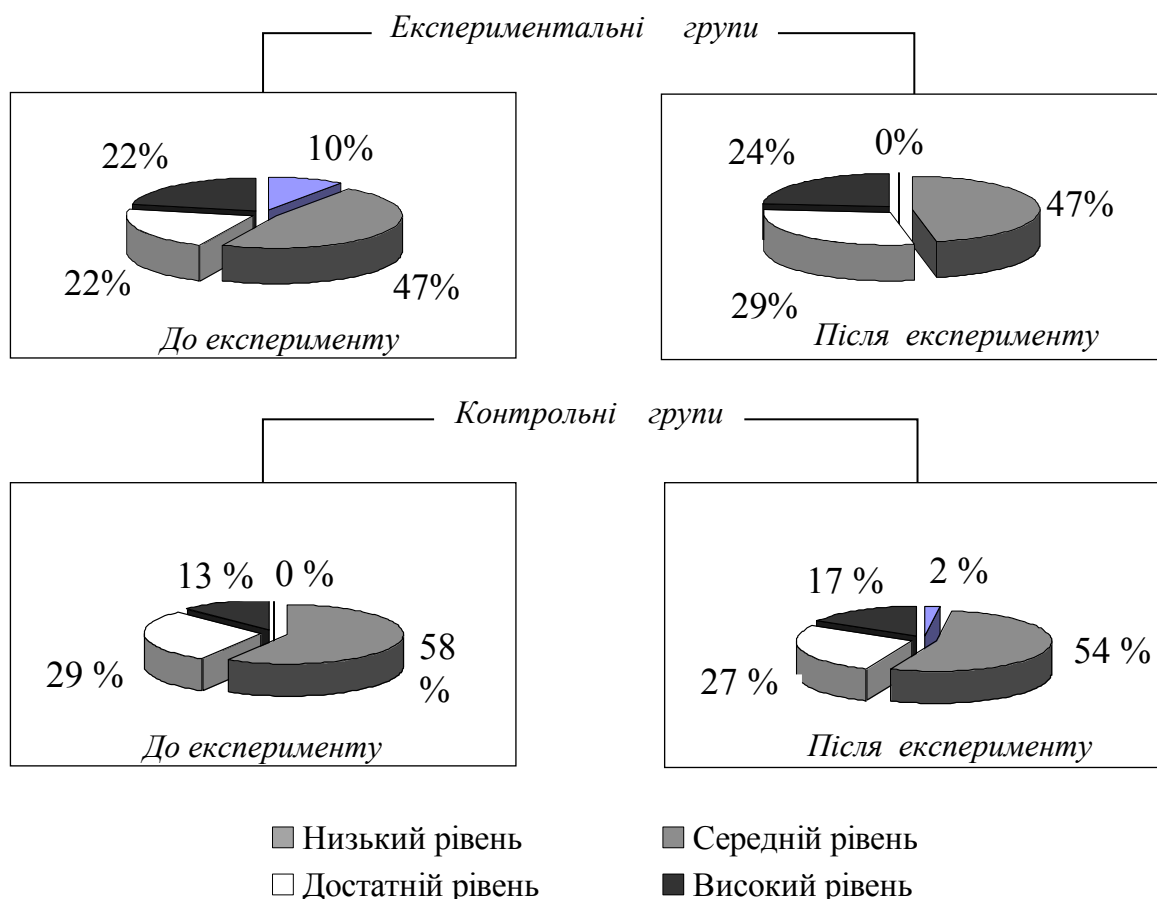
Розглянемо докладніше, які саме зміни відбулися у рівнях рейтингових оцінок студентів експериментальних і контрольних груп, що привело до одержаних значень (рис. 4.41<sup>7</sup>).

Як бачимо з рисунка, 10 % (5 осіб) студентів експериментальних груп, які на початку експерименту мали низький рейтинговий бал, покращили оцінку до середнього рівня, тоді як у контрольних групах був випадок погіршення рейтингової оцінки з середньої до низької (студент K27<sup>8</sup>). На 10 % (5 осіб) збільшилася кількість студентів експериментальних груп, які у цілому показали достатній та високий рівень знань та умінь з дисципліни «Методика навчання фізики», тоді як у контрольних групах динаміка цього показника склала лише 2 % (1 особа). Одержані дані було порівняно з самооцінкою обізнаності студентів у навчально-пізнавальній сфері майбутньої професійної діяльності (параметром В), рівнем умотивованості до навчання та майбутньої професійної діяльності (параметром С), контрольні виміри яких здійснювалися під час формувального експерименту.

---

<sup>7</sup> Тут і далі розподіл за рівнями параметра А наочно представлений у вигляді кругової діаграми.

<sup>8</sup> Ми вважали за потрібне зашифрувати прізвища студентів, що приймали участь у експерименті. Запис, наприклад, «K27» означає, що мова йде про студента контрольної групи, який у генеральній вибірці за списком під 27 номером (див. додатки М та Н)



**Рис. 4.41. Розподіл за рівнями рейтингових оцінок  
в експериментальних і контрольних групах (І період)**

Також був проведений аналіз розрахованого коефіцієнта професійної підготовленості (параметр D), за яким не тільки робився висновок про самооцінку підготовленості до майбутньої професійної діяльності, але й відстежувалися випадки, коли спостерігалось від'ємне значення вектора співвідношення навчально-пізнавальної та мотиваційної сфер.

Підсумковий зріз зафіксував суттєву відмінність у середніх значеннях параметрів у студентів експериментальних і контрольних груп (табл. 4.13).

З таблиці бачимо, що середнє значення самооцінки обізнаності у навчально-пізнавальній сфері професійної діяльності (параметр B) у студентів контрольних груп збільшилося лише на 0,02, тоді як у студентів експериментальних груп – на 0,65. У свою чергу, середній рівень умотивованості (параметр C) у студентів контрольних груп зменшився на 0,04, тоді як в експериментальних групах збільшився на 0,14.

Зазначимо, що на перший погляд, зміна за параметром С у контрольних групах є незначущою, проте, це динамічна рівновага.

Таблиця 4.13

**Динаміка середніх значень показників професійної підготовленості (параметри В, С, D) в експериментальних і контрольних групах (I період)**

	ЕГ			КГ		
	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця
Параметр В (самооцінка обізнаності у навчально-пізнавальній сфері)	3,25	3,90	0,65	2,75	2,79	0,02
Параметр С (рівень умотивованості до навчання)	3,94	4,08	0,14	3,31	3,27	-0,04
Параметр D (коефіцієнт професійної підготовленості)	14,29	16,96	2,67	9,92	10,02	0,10

Загалом 9 студентів з 48 (20 %) наприкінці 1 курсу ОР «Спеціаліст» продемонстрували зниження інтересу до навчання: 2 студента (К1, К25) - з високого рівня на достатній, 5 студентів (К2, К3, К26, К29, К32) – з достатнього на середній, 2 студенти (К11, К16) - з середнього на низький. Покращився цей показник у 7 студентів (15 %): 2 студенти (К7, К23) - з достатнього на високий рівень, 4 студенти (К6, К12, К15, К39) - з середнього на достатній, 1 студент (К46) - з низького на середній.

В експериментальних групах жодного випадку зниження рівня умотивованості не спостерігалось, а навпаки: 5 студентів (Е2, Е18, Е20, Е25) відзначили збільшення рівня умотивованості з достатнього на високий, 1 студент (Е27) - з низького на середній.

З таблиці 4.13 також можна побачити, що всі тенденції у змінах параметрів В і С відобразилися на значенні параметра D (коефіцієнта



професійної підготовленості): підвищення середнього значення цього параметра в експериментальних групах склало 2,67, тоді як у контрольних групах - лише 0,10.

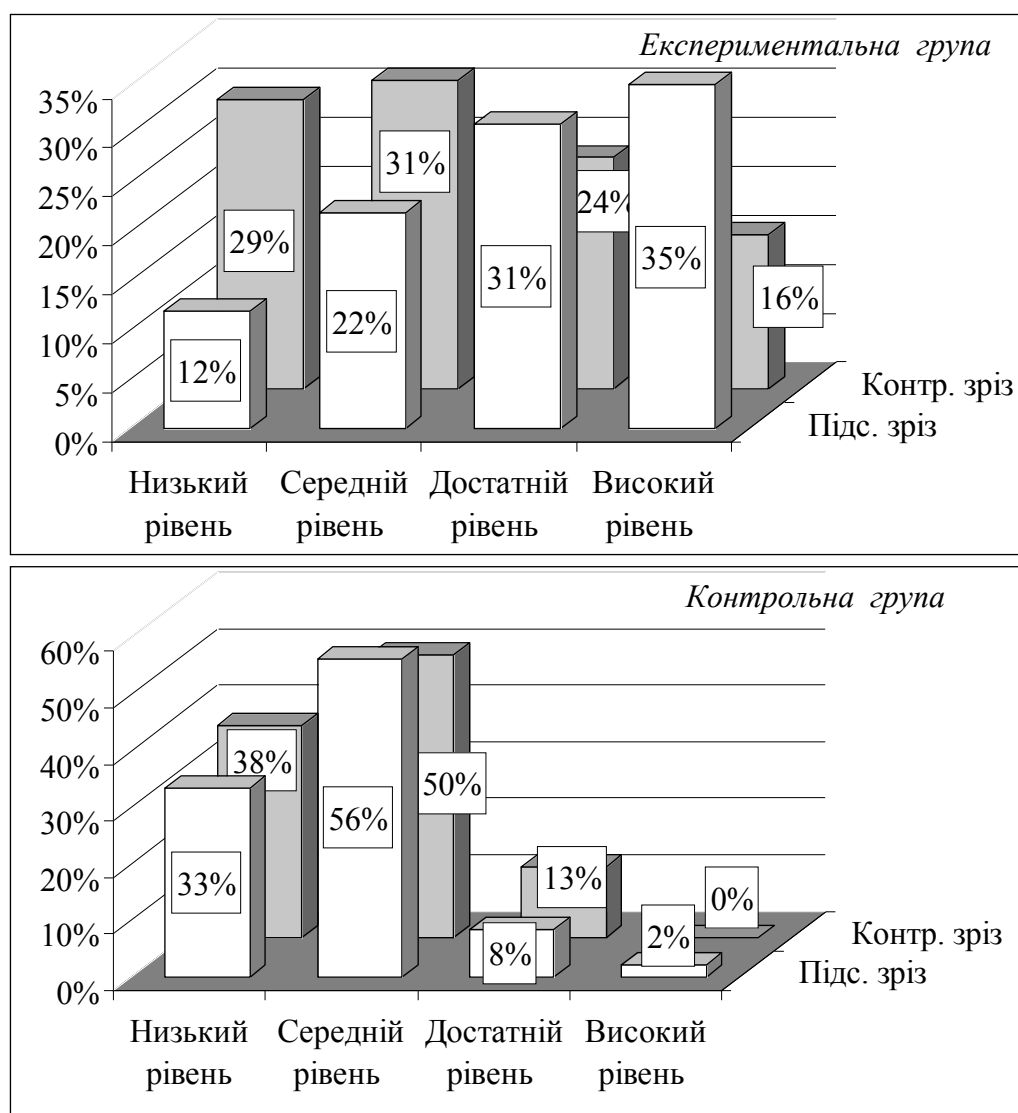
Зупинимося тепер на динаміці розподілу за рівнями значень параметрів В, С, D. Нагадаємо, що контрольний зріз з виміру цих значень проводився наприкінці 7 семестру (4 курс) після проходження всіма студентами педагогічної практики в основній школі. Отже, на той час підготовка студентів контрольних груп до навчання фізики у профільній школі здійснювалася протягом трьох семестрів, а підготовка студентів експериментальних груп - протягом одного семестру. Тому сумним виявилось низьке вихідне значення параметра В у студентів контрольних груп: навіть за умови можливості завищеної самооцінки, 88 % (42 особи з 48) визнали факт низького або середнього рівня підготовленості до навчання фізики у школі, і жоден студент не оцінив власну підготовленість на високому рівні.

Кращою виявилася ситуація в експериментальних групах: на низький та середній рівень підготовленості до роботи у школі указали 60 % (31 особа з 51) студентів, а на високий рівень - 16 % (8 осіб) студентів (рис. 4.42<sup>9</sup>).

Також за рисунком бачимо, що наприкінці формульованого експерименту (2 семестр 1 курсу ОР «Спеціаліст») у студентів

---

<sup>9</sup> Тут і далі розподіл за рівнями параметрів В, С, D наочно представлений у вигляді стовпчастої діаграми.



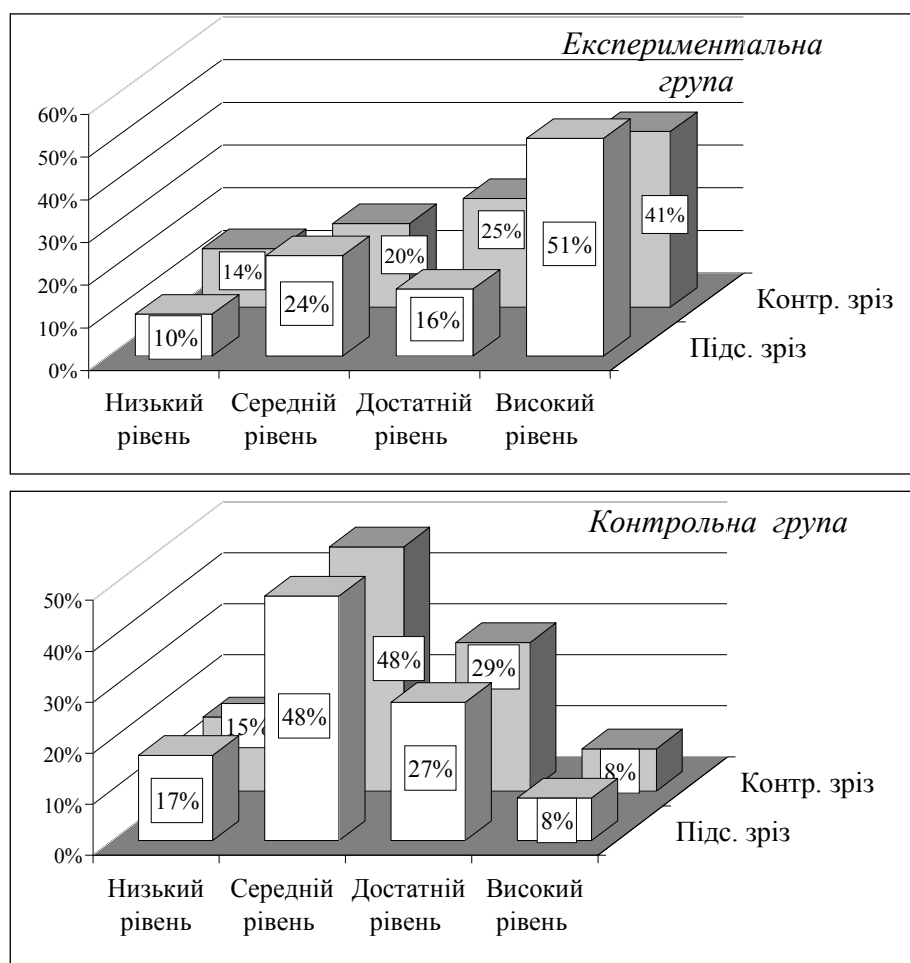
**Рис. 4.42. Розподіл за рівнями самооцінки підготовленості до роботи у школі (параметр В) в експериментальній та контрольній групах (І період)**

експериментальних груп самооцінка рівня підготовленості до роботи у школі (параметр В) змінилася на кращу: на 17 % (9 осіб) зменшилася кількість студентів експериментальних груп, які оцінили свій рівень професійних знань та умінь на низькому рівні, на 9 % (7 осіб) скоротилася кількість тих студентів, які вважали себе підготовленими на середньому рівні, на 27 % (14 осіб) збільшилася кількість студентів, що свідчили про достатній та високий рівень своєї підготовленості до роботи у школі.

У контрольних групах результати залишилися майже незмінними: 33 % (16 осіб) не змінили власну думку щодо низького рівня

підготовленості до майбутньої професійної діяльності, 56 % (27 осіб) – оцінили себе на середньому рівні, і тільки 1 студент висловився щодо високого рівня своєї підготовленості.

Результати аналізу за рівнями *параметра С* (рівень умотивованості до майбутньої професійної діяльності) також виявили кращу динаміку в експериментальних групах і загальну негативну ситуацію у контрольних групах, у яких переважав середній та низький рівень умотивованості під час навчання, що у цілому майже не змінилося до кінця навчання (рис. 4.43).



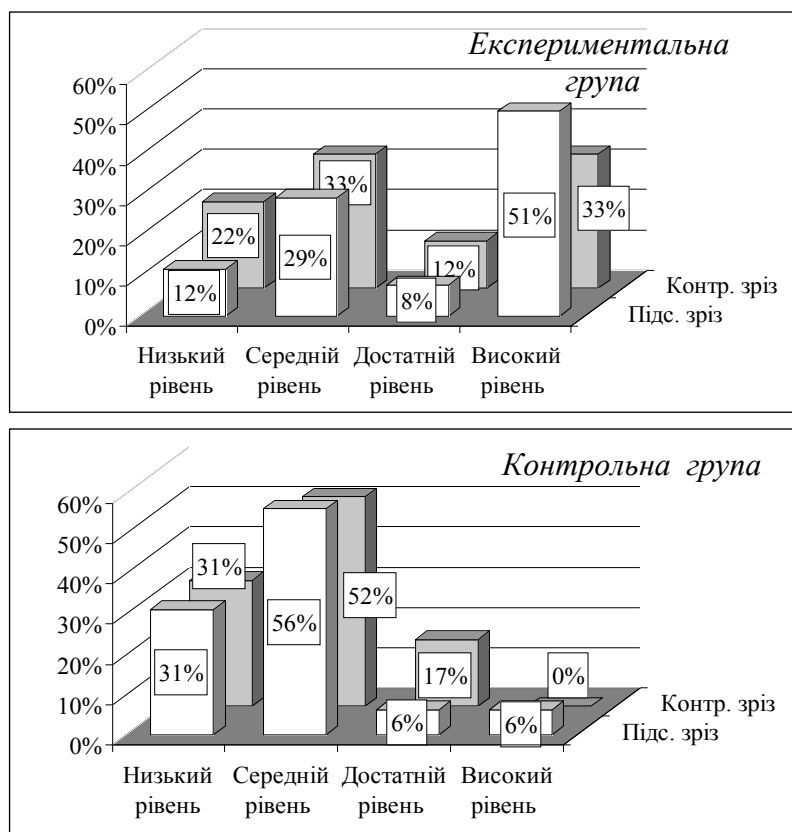
**Рис. 4.43. Розподіл за рівнями умотивованості до роботи у школі (*параметр С*) в експериментальних і контрольних групах (І період)**

Як засвідчує рисунок, за даними контрольного зрізу низький рівень умотивованості був притаманний однаковій кількості студентів експериментальних і контрольних груп (по 7 студентів). Майже половина студентів контрольних груп (48 %, 23 особи) визнали себе умотивованими

на середньому рівні, тоді як це значення у студентів експериментальних груп склало 20 % (10 осіб); 67 % (34 особи) студентів експериментальних груп виявили достатній та високий рівень умотивованості, що є значно більшим, порівняно з 38 % (18 осіб) студентів контрольних груп.

Наприкінці формувального експерименту зменшилася кількість студентів з низьким рівнем умотивованості у експериментальних групах на 4 % (2 особи), у контрольних групах цей показник навпаки збільшився на 2 % (1 особу). Кількість студентів, які прагнули підвищити власний рівень обізнаності щодо майбутньої професійної діяльності на високому рівні, в експериментальних групах збільшилася на 10 % (5 осіб), тоді як у контрольних групах ця кількість не змінилася.

Зміни у розподілі за рівнями коефіцієнта професійної підготовленості (*параметра D*) наочно представлені на рисунку 4.44.



**Рис. 4.44. Розподіл за рівнями коефіцієнта професійної підготовленості (*параметр D*) в експериментальних і контрольних групах (I період)**

Як видно з рисунка, кількість студентів експериментальних груп, що

по завершенні формувального експерименту показали достатній та високий рівень коефіцієнта професійної підготовленості, збільшилася на 14% (7 осіб). Цей показник у контрольних групах погіршився на 5%: хоча на 6% (3 особи) студентів виявилось більше з високим значенням, однак кількість студентів, що зменшили свій рівень з достатнього до середнього, склала 10% (5 осіб).

Розглянемо динаміку середніх значень показників професійної спрямованості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін (параметри E, F, G, I, K), які оцінювалися експертами на початку та по завершенні формувального експерименту (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Динаміка середніх значень показників професійної спрямованості (параметри E, F, G) та креативності (параметри I, K) в експериментальних і контрольних групах (I період)**

	ЕГ			КГ		
	Контр. зріз	Підсумк. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підсумк. зріз	Різниця
<i>Параметр E</i> (активність)	11,9	13,4	1,5	11,8	12,4	0,6
<i>Параметр F</i> (самостійність)	11,1	12,2	1,1	10,1	10,8	0,7
<i>Параметр G</i> (інтерес до професії учителя)	12,4	13,6	1,2	11,1	11,6	0,5
<i>Параметр I</i> (креативність)	9,7	10,8	0,9	10,0	10,3	0,3
<i>Параметр H</i> (коефіцієнт професійної спрямованості), %	50,2	57,4	7,2	54,9	58,0	3,1
<i>Параметр K</i> (коефіцієнт креативності), %	55,4	67,8	12,4	49,9	51,7	1,8

З таблиці видно, що за всіма показниками різниця середніх значень на початку та після закінчення формувального експерименту в експериментальних групах перевищує різницю цих значень у контрольних групах. Взагалі можна простежити більш інтенсивні зміни у показниках

експериментальних, ніж контрольних груп: максимальне значення різниці показників, що оцінювалися експертами, у контрольних групах склало 0,7 (різниця за параметром F), тоді як у експериментальних групах мінімальна різниця склала 0,9 (різниця за параметром I).

Особливої уваги заслуговує порівняння динаміки змін параметрів Н та К - коефіцієнтів професійної спрямованості та креативності. Раніше ми відмічали, що на початку формувального експерименту розраховане за експертними оцінками середнє значення рівня професійної спрямованості в експериментальних групах було нижчим на 4,7, а середнє значення коефіцієнта креативності було вищим на 5,5 за контрольні групи. Прикінцеві зрізи показали, що за рахунок інтенсивного збільшення цих параметрів в експериментальних групах, різниця у значеннях параметра Н між експериментальними і контрольними групами скоротилася до 0,6, а у значеннях параметра К різниця ще збільшилася - до 16,1.

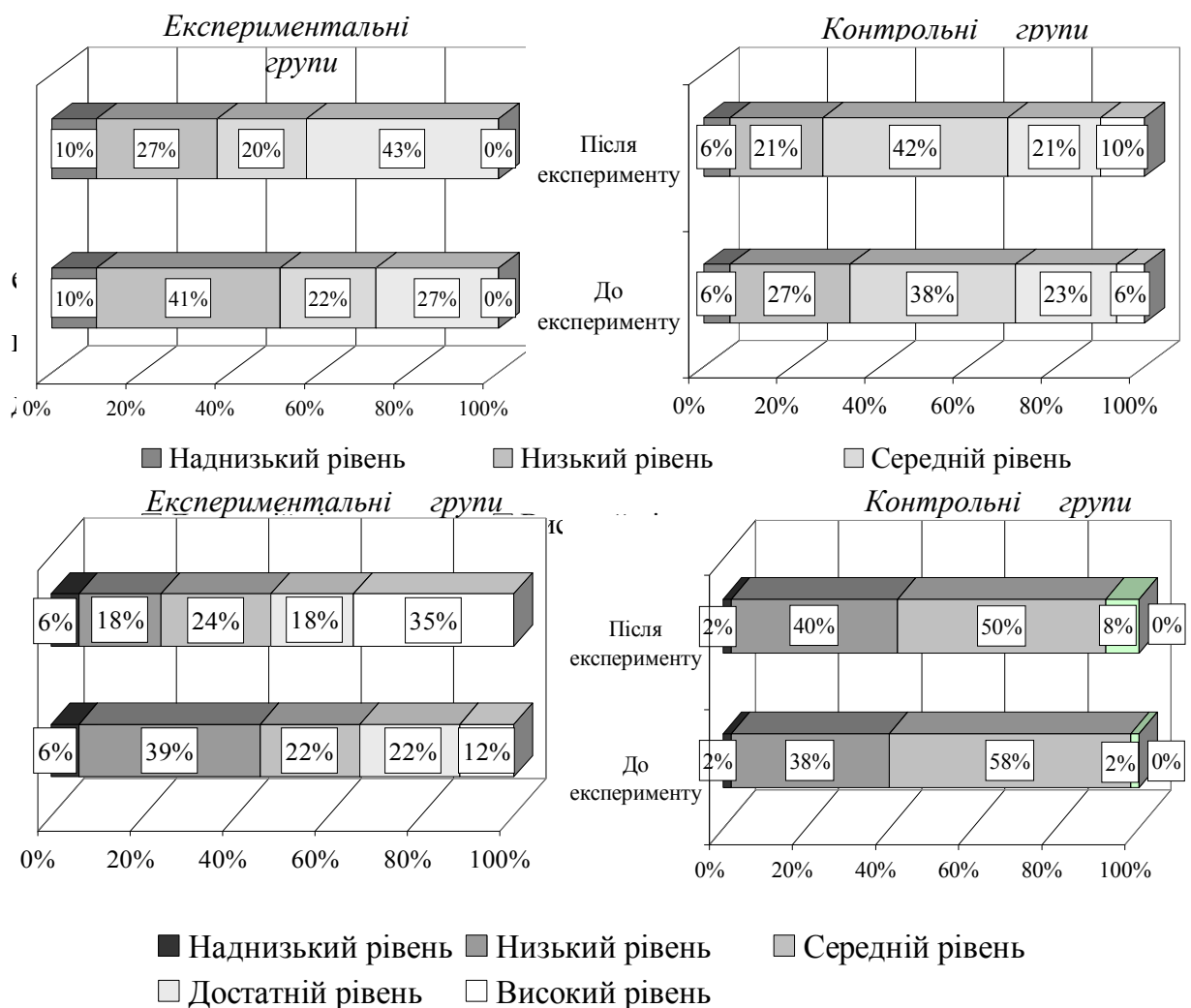
Розглянемо, як змінилися за рівнями параметри Н і К.

На 16 % (8 осіб) збільшилася кількість студентів експериментальних груп, які за загальним коефіцієнтом професійної спрямованості по завершенні навчання показали його достатній рівень, при цьому жодного студента експерти не оцінили на високому рівні за показниками активності, самостійності, інтересу до професії учителя. Динаміка цих показників у контрольних групах виявилася такою: на 4 % (2 особи) збільшилася кількість студентів із високим рівнем коефіцієнта професійної спрямованості, проте на 2 % (1 особа) зменшилася кількість на достатньому рівні (рис.4.45)<sup>10</sup>.

Щодо динаміки змін за рівнями коефіцієнта креативності, то в експериментальних групах вона виявилася кращою: наприкінці формувального експерименту кількість студентів, які були оцінені

---

<sup>10</sup> Тут і далі розподіли за рівнями параметрів Н, К наочно представлені у вигляді лінійчастої діаграми.

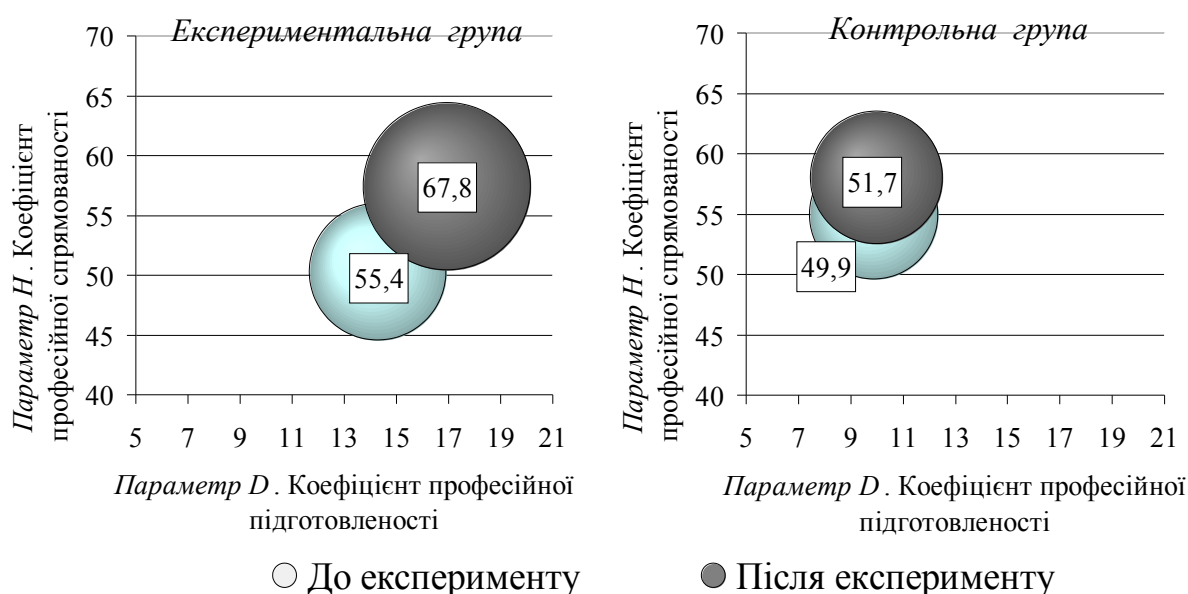


**Рис. 4.46. Розподіл за рівнями коефіцієнта креативності (параметр К) в експериментальних і контрольних групах (І період)**

Також за діаграмою бачимо, що кількість студентів експериментальних груп із наднизьким та низьким значеннями коефіцієнта креативності скоротилася на 21 % (11 осіб), а відповідна кількість студентів контрольних груп навіть збільшилася на 2 % (1 особа).

Співвідношення між змінами одразу трьох параметрів, наочно представлено на діаграмі, у якій значення *параметра D* - коефіцієнта професійної підготовленості - відмічені на горизонтальній вісі, значення параметра *H* - коефіцієнта професійної спрямованості - на вертикальній вісі, а значення параметра *K* - коефіцієнта креативності - відзначені розміром кіл (рис. 4.47)<sup>11</sup>.

З діаграми добре видно, як помітно змінилися одразу три параметри в експериментальних групах попри майже статичність цих параметрів у контрольних групах.



**Рис. 4.47. Динаміка середніх значень параметрів D, H, K в експериментальних і контрольних групах (I період)**

Підсумовуючи, зазначимо, що одержані дані після першого періоду формувального експерименту підтвердили висновки першого періоду констатувального експерименту про недостатнє підвищення успішності традиційної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи. Про це свідчить повільна динаміка в усіх досліджуваних параметрах у контрольних групах, що остаточно переконало нас у необхідності глобального оновлення системи підготовки майбутніх

<sup>11</sup> Тут і далі динаміка трьох параметрів *D, H, K* наочно представлена у такому самому типі діаграм.



учителів профільної школи за усіма її складовими.

Водночас динаміку змін показників в експериментальних групах також не можна назвати бурхливою, особливо в особистісних показниках (активності, самостійності, інтересу до професії учителя, креативності).

В цілому спостерігалися явища переважно середнього рівня обізнаності студентів щодо навчально-виховного процесу з фізико-математичних дисциплін у профільній школі, заниження самооцінки власної підготовленості до виконання професійних функцій у профільній школі (особливо у класах з профільним навчанням фізики і математики), переважно середнього та низького рівнів сформованості у студентів вищезазначених компетенцій, переважно середнього рівню креативності у розв'язанні педагогічних задач тощо. З одержаних результатів ми дійшли висновків, що для покращення показників необхідним є:

- пошук принципово нового методологічного підходу, який акумулював та інтегрував би вихідні положення системного, особистісно-орієнтованого підходів та їхніх різновидів, і за яким підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розглядалася би і як система, і як індивідуальна програма професійного становлення кожного вчителя;

- удосконалення експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи за знанневим, креативним й особистісним напрямками;

- оновлення програми навчання дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», розробка нового спеціального курсу, у яких передбачено різномістовне навчання шкільного курсу фізики у класах різних профілів, організація інтеракції з дисципліною «Методика навчання математики»; не тільки використання інноваційних педагогічних технологій, але й навчання їх перетворення відповідно до особливостей функціонування профільної школи.

#### 4.4.2. Порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів II періоду експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі

Діагностичні дані зрізів, що проводилися на початку другого етапу формування експерименту, протягом нього (контрольні зрізи) та по його завершенні, також підтвердили усі результати й висновки другого періоду констатувального етапу. Проаналізуємо ці результати.

Таблиця 4.15

#### Динаміка середніх рейтингових оцінок (параметра А)

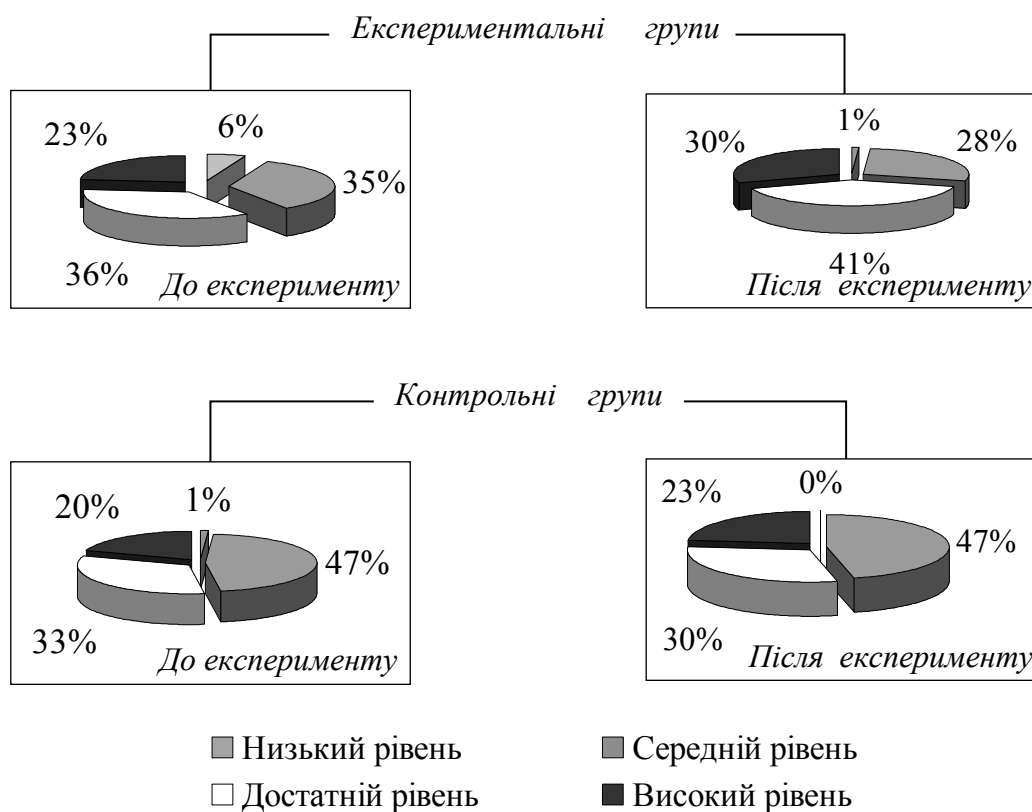
в експериментальних і контрольних групах (II період)

	Експериментальні групи			Контрольні групи		
	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця
Параметр А (рейтингова оцінка)	3,76	3,99	0,23	3,74	3,79	0,05

З таблиці 4.15 бачимо, що наприкінці другого періоду формування експерименту збереглася тенденція результатів першого періоду: зміна рейтингової оцінки в експериментальних групах була значно більшою (0,23) і зросла на 0,02, порівняно з першим періодом, у контрольних групах підвищення склало тільки 0,05, хоча воно теж зросло на 0,01.

Для дослідження якості успішності рейтингових оцінок були проаналізовані зміни цих оцінок за рівнями. У результаті аналізу було з'ясовано, що в експериментальних групах 12 % студентів (10 осіб) покращили оцінку до достатнього та високого рівня. У контрольних групах збільшення у підсумку склало лише 1 %, оскільки 3 студенти покращили результати і змогли досягти високого рейтингового балу, тоді як 2 студенти навпаки одержали середній бал замість попереднього достатнього балу

(рис. 4.48).



**Рис. 4.48 Розподіл за рівнями рейтингових оцінок в експериментальних і контрольних групах (II період)**

Слід додати також, що порівняно з першим періодом формувального експерименту, за результатами якого збільшення рейтингової оцінки на високому та достатньому рівнях в експериментальних групах склало 10 %, наприкінці другого періоду – це збільшення досягло 12 %.

Порівняння контрольних та підсумкових вимірювань особистісних параметрів, а саме, параметра В (самооцінки обізнаності студентів у навчально-пізнавальній сфері майбутньої професійної діяльності), параметра С (рівня умотивованості до майбутньої професійної діяльності) та розрахованого параметра D (коефіцієнта професійної підготовленості), привело до наступних висновків (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

**Динаміка середніх значень показників професійної**

**підготовленості (параметри *B, C, D*) в експериментальних і контрольних групах (I період)**

	ЕГ			КГ		
	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця
<i>Параметр B</i> (самооцінка обізнаності у навчально-пізнавальній сфері)	3,31	4,02	0,71	3,00	3,26	0,26
<i>Параметр C</i> (рівень умотивованості до навчання)	3,85	4,19	0,34	3,70	3,57	-0,13
<i>Параметр D</i> (коефіцієнт професійної підготовленості)	14,02	17,72	3,60	12,40	12,80	0,40

За нових умов проведення формувального експерименту в експериментальних групах різниця між даними, що були одержані під час контрольного та підсумкового зрізу, за кожним параметром суттєво зросла. Так, самооцінка обізнаності студентів у навчально-пізнавальній сфері (*параметр B*) підвищилася на 0,71, тоді як ця різниця по результатам першого періоду формувального експерименту складала 0,65. Також значно збільшилася різниця у значеннях рівня умотивованості - на 0,34, хоча після першого періоду підвищення складало лише 0,14.

У контрольних групах ситуація виявилася більш складною, порівняно з першим періодом: хоча різниця у значеннях параметра *B* зросла (0,26 порівняно з 0,02 після першого періоду), але рівень умотивованості суттєво знизився (-0,13 порівняно з -0,04 після першого періоду).

Закономірно, що тенденції змін значень параметрів *B* та *C* відобразилися на значенні коефіцієнта професійної підготовленості (параметра *D*). В експериментальних групах зростання цього коефіцієнта

склало 3,60 (після першого періоду - на 2,67), що перевело це значення з середнього рівня (інтервал  $9 \leq D < 16$ ) до достатнього (інтервал  $16 \leq D < 21$ ).

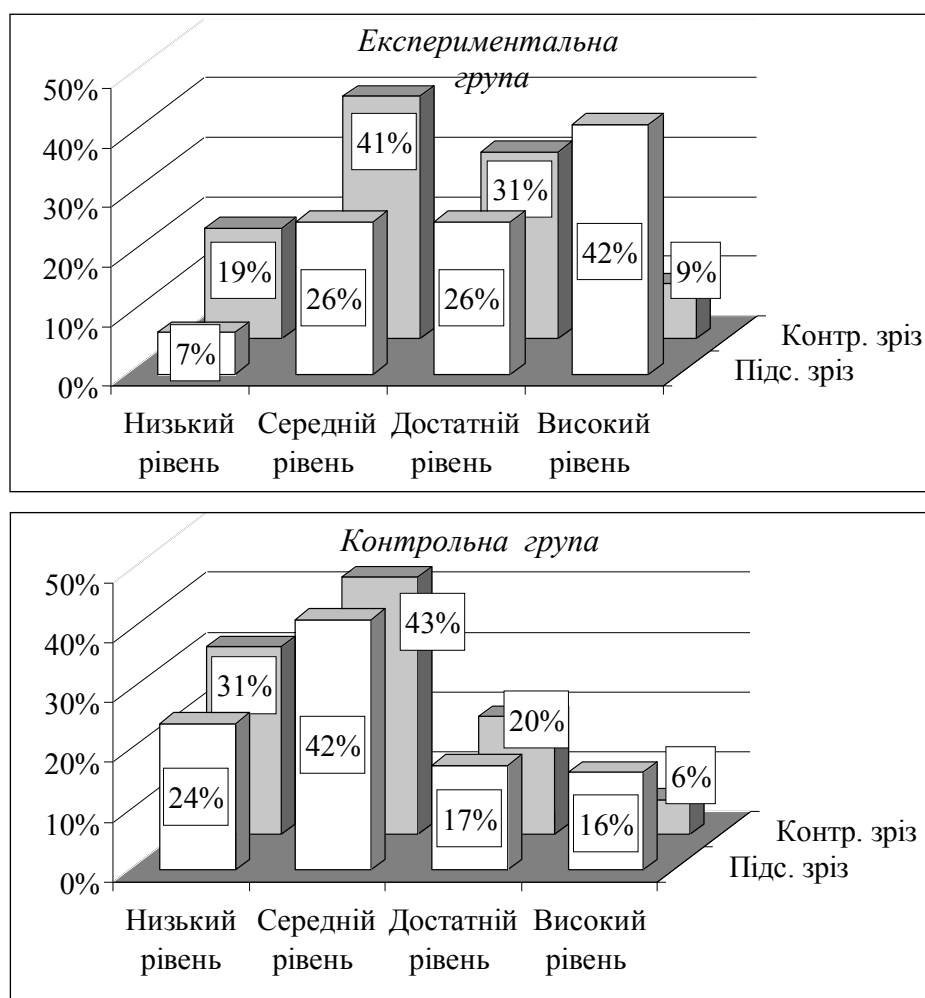
У контрольних групах вихідне значення коефіцієнта професійної підготовленості було вищим за відповідне значення першого періоду експерименту (12,40 порівняно з 9,92). Проте, підвищення значення на 0,40 (після першого періоду - на 0,10) виявилось недостатнім, щоб вийти за межі середнього рівня.

Звернемо увагу на те, які зміни відбулися у значеннях показників професійної підготовленості (параметрів B, C, D) за рівнями.

Під час контрольних зрізів було з'ясовано, що 74 % (64 особи з 86) студентів контрольних груп оцінили свій рівень підготовленості до роботи у школі (параметр B) на низькому та середньому рівні, що підтвердило результати контрольних зрізів першого періоду про переважну більшість негативних самооцінок у цих групах, коли відповідний показник склав 88 %. Вихідне значення параметра B щодо низького та середнього рівнів підготовленості в експериментальних групах показали 60 % (51 особа з 86) студентів, що співпало з таким самим значенням першого періоду (також 60 % студентів). Кращими у контрольних групах були вихідні дані параметра B, що відповідали високому рівню самооцінки підготовленості до роботи у школі: так себе оцінили 6 % (5 осіб) студентів, на відміну від значення 0 % під час першого періоду. У свою чергу, гіршими були вихідні значення цього параметра в експериментальних групах: на високий рівень підготовленості указали 9 % (8 осіб) студентів, порівняно з 16 % (8 осіб) студентів під час першого періоду.

Прикінцеві зрізи виявили таку динаміку. В експериментальних групах на 27 % (23 особи) зросла кількість студентів, яка наприкінці навчання оцінили свій рівень підготовленості як достатній та високий, як і після першого періоду, коли це зростання також склало 27 %. Зростання відбулося за рахунок того, що на 12 % (10 осіб) скоротилася кількість

студентів з низькою самооцінкою власної підготовленості та на 15 % (13 осіб) стало менше студентів, що вказували на середній рівень (рис. 4.49).



**Рис. 4.49. Розподіл за рівнями самооцінки підготовленості до роботи у школі (параметр В) в експериментальних і контрольних групах (II період)**

У контрольних групах зростання кількості студентів, що оцінювали себе на достатньому та високому рівнях, склало лише 8 %, що порівняно з першим періодом стало кращим результатом, коли на 2 % ця кількість навпаки зменшилася. Це зростання відбулося за рахунок зниження на 7 % (6 осіб) студентів, що засвідчили низький рівень, та на 1 % (1 особа) з середнім рівнем (рис. 4.49).

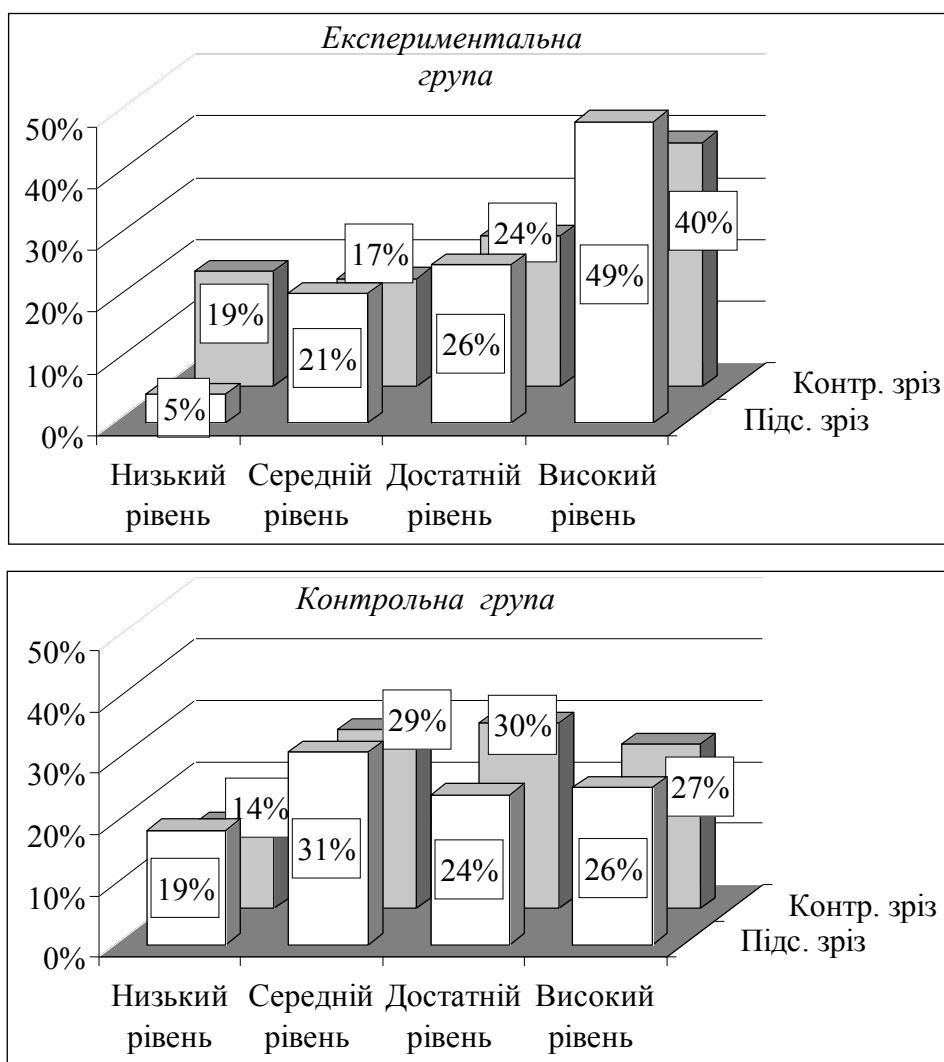
За даними контрольного зрізу з вимірювання параметра С (рівня

умотивованості до навчання та майбутньої професійної діяльності) було з'ясовано, що кількість студентів, що умотивовані до навчання та майбутньої професійної діяльності на низькому та середньому рівнях, в експериментальних групах склало 19 % (16 осіб), у контрольних групах - 14 % (12 осіб), тобто майже так само, як і під час першого періоду, коли ці значення, відповідно, дорівнювали 14 % та 15 %. Високий рівень умотивованості виявили 27 % (23 особи) студентів контрольних груп, що порівняно з першим періодом, коли жоден студент не виказав високого рівня, було високим показником. Тому дуже сумним виявилось співставлення за рівнями значень *параметра С*, що були одержані під час контрольного та підсумкового зрізів у контрольних групах: тільки один студент (К107) підвищив рівень умотивованості з достатнього до високого, а інші 12 студентів змінили своє відношення на гірше, зокрема, 4 студентів знизили рівень з середнього до низького (студенти К59, К73, К95, К106). Тому з початкової кількості студентів контрольних груп (49 осіб), які на достатньому та високому рівні були умотивовані до навчання та майбутньої професійної діяльності, наприкінці навчання залишилося 43 студенти, тобто у відсотковому відношенні це зниження склало 7 % (рис. 4.50).

В експериментальних групах спостерігалася позитивна динаміка: з 19 % (16 осіб) з низьким рівнем умотивованості залишилося тільки 5 % (4 особи) студентів. Також 64 % (55 осіб) студентів під час контрольних зрізів відзначили достатній та високий рівень умотивованості, а під час підсумкового зрізу - 75 % (64 особи) (рис. 4.50).

Порівнюючи ці зміни з тими, що відбулися в експериментальних групах за результатами першого періоду формувального експерименту (тоді збільшення кількості студентів на високому рівні умотивованості відбулося за рахунок зниження такої самої кількості на достатньому, отже, загального приросту не трапилося), бачимо значне покращення цього показника.

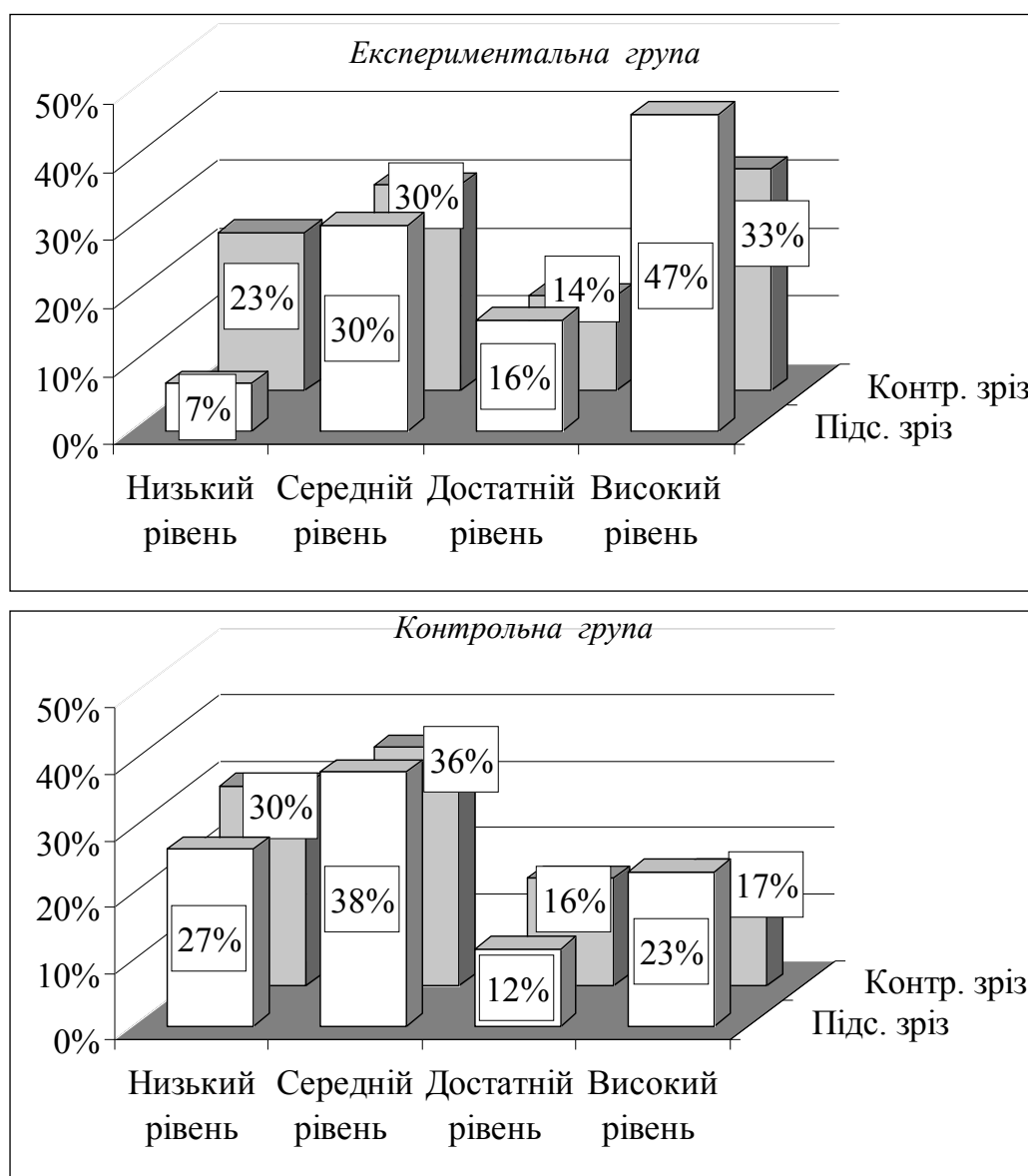
Щодо розрахованого за результатами контрольних та підсумкових зрізів коефіцієнта професійної підготовленості (параметра D), то динаміка розподілу за рівнями виявилася такою. На 16 % (14 осіб) збільшилася



**Рис. 4.50 Розподіл за рівнями умотивованості до роботи у школі (параметр С) в експериментальних і контрольних групах (II період)**

кількість студентів експериментальних груп з достатнім та високим значеннями цього коефіцієнта за рахунок зменшення на ту саму кількість студентів з низьким значенням (після першого періоду зростання склало лише 14 %) (рис. 4.51).





**Рис. 4.51. Розподіл за рівнями коефіцієнта професійної підготовленості (параметр D) студентів експериментальної та контрольної груп (II період)**

У контрольних групах на 6 % (5 осіб) стало більше з високим значенням коефіцієнта професійної підготовленості, проте, здебільшого це відбулося за рахунок зменшення на 4 % (4 особи) кількості студентів з достатнім рівнем цього показника. Кількість студентів експериментальних груп, що по завершенні формульованого експерименту залишилися з низьким значенням коефіцієнта професійної підготовленості, склала 7 % (6 осіб), а у контрольних групах - 27 % (23 особи) (рис. 4.52), тобто так само, як і за результатами першого періоду, коли у контрольних групах

кількість студентів із низьким значенням коефіцієнта професійної підготовленості складала 31 % (15 осіб).

В одержаних результатах бачимо підтвердження попередніх висновків щодо проблем та ризиків традиційної системи підготовки майбутніх учителів, у результаті якої спостерігається зниження рівня умотивованості студентів до майбутньої професійної діяльності, особливо на останніх курсах після проходження педагогічної практики у школах.

Ці висновки повністю підтвердилися даними вимірювань таких параметрів: показників професійної спрямованості (параметрів Е, F, G) та показників креативності (параметрів I, K) майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

Динаміка середніх значень показників професійної спрямованості (параметри Е, F, G) та креативності (параметри I, K) в експериментальних і контрольних групах (II період)

	ЕГ			КГ		
	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця	Контр. зріз	Підс. зріз	Різниця
Параметр Е (активність)	10,8	13,6	2,8	12,1	12,9	0,8
Параметр F (самостійність)	11,4	13,3	1,9	10,8	11,4	0,6
Параметр G (інтерес до професії учителя)	12,0	14,9	2,9	11,7	12,4	0,7
Параметр I (креативність)	11,0	12,8	1,8	9,9	10,4	0,5

Продовження табл. 4.17

Параметр Н (коефіцієнт професійної спрямованості), %	47,8	59,2	11,4	57,7	61,1	3,4
Параметр К (коефіцієнт креативності), %	57,1	74,4	17,3	49,8	51,7	1,9

Як видно з таблиці, вихідне середнє значення коефіцієнта професійної спрямованості (параметра Н), який було розраховано за експертними оцінками параметрів Е, F, G, у контрольних групах перевищувало відповідне вихідне середнє значення в експериментальних групах майже на 10 % (нагадаємо, що у першому періоді такий самий розрив складав 4,7 %). Тому важливим позитивним результатом другого періоду формувального експерименту стало підвищення середнього значення коефіцієнта професійної спрямованості в експериментальних групах на 11,4 %, порівняно з підвищенням на 7,2 % під час першого періоду. Крім того, всі показники професійної спрямованості (активність, самостійність, інтерес до професії учителя) в експериментальних групах зросли більш інтенсивно (майже удвічі) понад відповідне зростання після першого періоду.

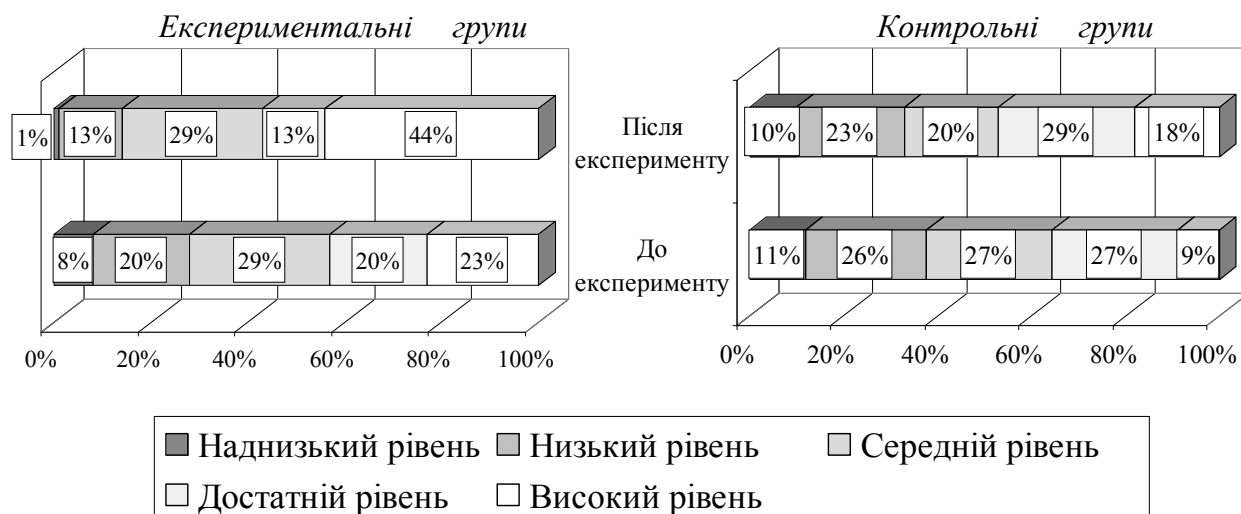
Взагалі у контрольних групах середні значення всіх параметрів змінилися так само, як і за відповідними результатами експертних оцінювань першого періоду, а порівняно з результатами оцінювання експериментальних груп, ці зміни виявилися втричі, а то й вчетверо меншими.

Інтенсивним виявилось зростання рівня креативності (параметра І) в експериментальних групах: середнє значення наприкінці другого періоду формувального експерименту зросло вдвічі (на 1,8) понад зростання наприкінці першого періоду (на 0,9). Це позначилося на зростанні коефіцієнта креативності (параметра К) на 17,3 %.

Щодо зміни показників креативності у контрольних групах, то бачимо їх дуже повільне зростання (на 1,9 %), як і під час першого періоду

(на 1,8 %).

Динамічним виявився перерозподіл за рівнями значень коефіцієнтів професійної спрямованості та креативності в експериментальних групах (рис. 4.52, 4.54).



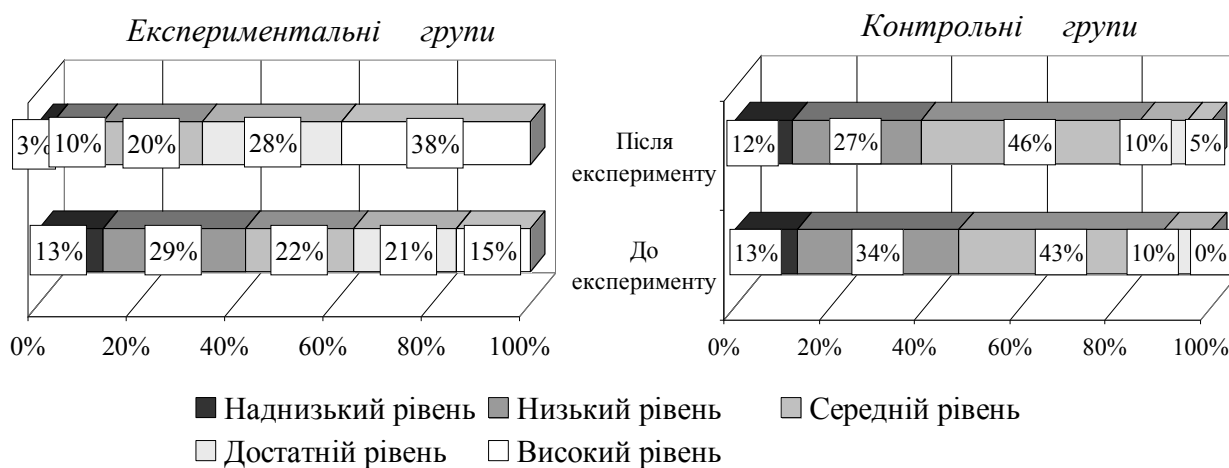
**Рис. 4.52. Розподіл за рівнями коефіцієнта професійної спрямованості (параметр Н) в експериментальних і контрольних групах (II період)**

Так, за діаграмою видно, що на 21 % (18 осіб) збільшилася кількість студентів експериментальних груп, яких експерти оцінили на високому рівні, що позначилося на високому значенні параметра Н. На цьому позитивному результаті наголосимо особливо, оскільки після першого періоду формувального експерименту жодного студента експерти не оцінили на високому рівні показників професійної спрямованості.

На 14 % (12 осіб) скоротилася кількість студентів експериментальних груп з наднизьким та низьким значенням коефіцієнта професійної підготовленості, тоді як відповідна кількість студентів контрольних груп знизилася тільки на 3 % (3 особи).

Аналіз динаміки розподілу за рівнями значень коефіцієнта креативності (параметра К) теж засвідчив інтенсивне зростання кількості студентів експериментальних груп, яких експерти оцінили на високому рівні. Так, загальна кількість студентів з достатнім та високим значенням

коефіцієнта креативності збільшилася на 30 % (26 осіб), тоді як після першого періоду це зростання складало лише 20 % (10 осіб). Збільшення кількості високо оцінених студентів за коефіцієнтом креативності в експериментальних групах відбулося за рахунок значного зниження - на 28 % (24 особи) - кількості студентів із наднизькою та низькою оцінкою (рис. 4.53).



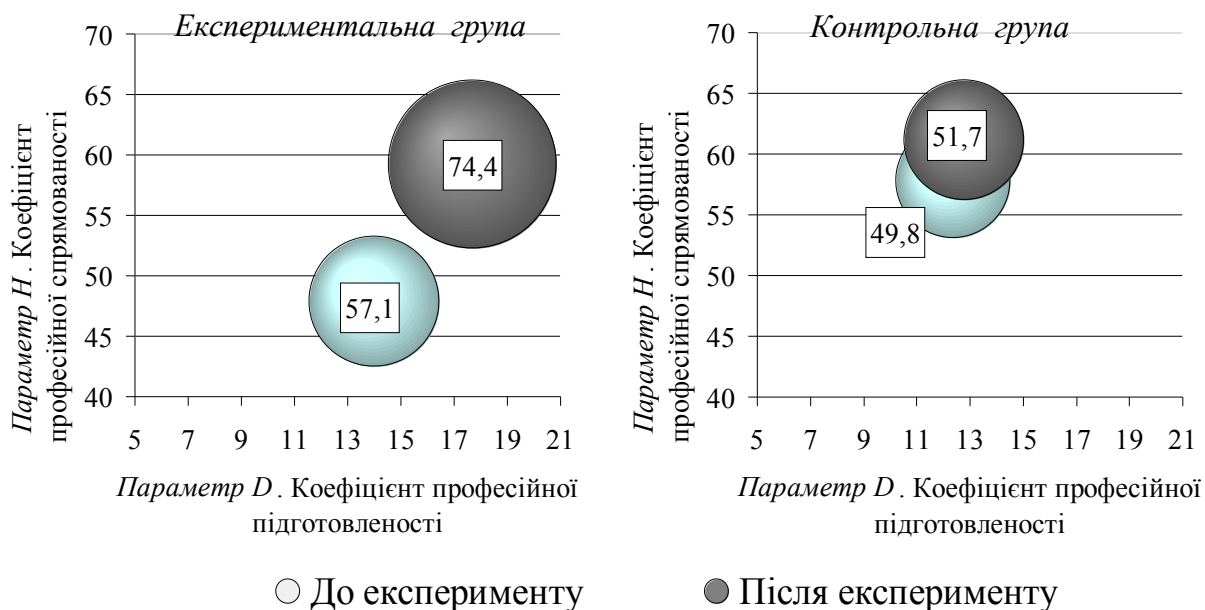
**Рис. 4.53. Розподіл за рівнями коефіцієнта креативності (параметр К) в експериментальних і контрольних групах (II період)**

У контрольних групах теж спостерігалось збільшення кількості студентів з високим значенням коефіцієнта креативності, проте воно склало тільки 5 % (4 особи). Зниження кількості студентів із наднизькою та низькою оцінками коефіцієнта креативності дорівнювало 8 % (7 осіб), що у цілому виявилось кращим показником порівняно з результатами першого періоду, коли ця кількість навпаки зросла на 1 студента. Навіть, за цих покращень помітно, що динаміка показників креативності у контрольних групах значно повільніша понад динамікою показників експериментальних груп.

І на останнє прослідкуємо динаміку змін за трьома параметрами (коефіцієнтом професійної підготовленості, коефіцієнтом професійної спрямованості, коефіцієнтом креативності), що відбулися в

експериментальних і контрольних групах після завершення другого періоду формувального експерименту (рис. 4.54).

Як і після першого періоду формувального експерименту, зміни одразу трьох параметрів в експериментальних групах значно помітніші за ці зміни у контрольних групах.



**Рис. 4.54.** Динаміка середніх значень параметрів *D, H, K* в експериментальних і контрольних групах (II період)

У підсумку зазначимо, що порівняння результатів першого і другого періоду формувального експерименту переконало у правильності обраного напрямку оновлення підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін в експериментальних групах, а саме, створенню нової моделі, експериментальної методики та другому оновленню програми підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи на засадах технолого-орієнтованого підходу. Це відзначилося зростанням рейтингової оцінки, самооцінки студентів експериментальних груп щодо підготовленості та умотивованості до майбутньої професійної діяльності, показників професійної спрямованості, креативності.

#### 4.4.3. Узагальнений порівняльний аналіз результатів констатувального та прикінцевого етапів експериментального дослідження підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі

Успішність експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи понад традиційною засвідчена фактичними оцінками, самооцінками та експертними оцінками. Водночас щоб остаточно у цьому переконатися, була проведена статистична перевірка гіпотез:

1) про статистичну значущість підвищення значень параметра А (рейтингової оцінки), параметра D (коефіцієнта професійної підготовленості), параметра Н (коефіцієнта професійної спрямованості), параметра К (коефіцієнта креативності) в експериментальній і контрольній вибірках;

2) про кореляційний зв'язок між параметрами А, D, Н, К;

3) про кореляційний зв'язок між змінами параметрів А, D, Н, К.

1) Перевірка гіпотези про статистичну значущість підвищення значень указаних параметрів в експериментальних і контрольних вибірках відбувалася з використанням парного двобічного критерію Стьюдента (t-критерію).

За нульову гіпотезу приймалося твердження, що  $H_0 = |\bar{x} - \bar{y} = 0|$  при альтернативній гіпотезі  $H_1 = |\bar{x} - \bar{y} \neq 0|$ .

Емпіричне значення t-критерію визначалося за формулою:

$$t_{\text{емп}} = \frac{M_{\text{розм}} \cdot \sqrt{n}}{\sigma_{\text{розм}}}, \quad \text{де} \quad M_{\text{розм}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)}{n} - \text{середня різниця,}$$

$n$  - кількість парних значень,

$\sigma_{\text{розм}}$  - стандартна похибка різниці значень, що знаходилася за формулою

$$\sigma_{розм} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - y_i) - M_{розм}]^2}{n - 1}}$$

Підставляючи дані і виконуючи обчислення, одержували емпіричні значення  $t$ -статистики, які порівнювалися з критичними значеннями для  $n - 1$  степенів свободи за рівнем значущості  $\lambda = 0,05$  (див. табл. 4.18).

За нашими даними, величина експериментальної вибірки (ЕГ) складала  $n=137$ , контрольної вибірки (КГ) -  $n=134$ . Розраховані середні значення параметрів А, D, Н, К, стандартні похибки різниці середніх значень, емпіричні значення  $t$ -статистики, а також критичне значення  $t$ -статистики для 137 (ЕГ) та 134 (КГ) степенів свободи за рівнем значущості  $\lambda = 0,05$  наведені у таблиці 4.18.

Як видно з таблиці, розраховані емпіричні значення  $t$ -статистики параметрів А, D, Н, К для експериментальної вибірки (ЕГ) виявилися більшими за критичне значення, отже, нульова гіпотеза про несуттєвість різниць середніх значень цих параметрів на початку та по завершенні експерименту була відхилена. Це означало, що зміни параметрів А, D, Н, К в експериментальних групах на початку та по завершенні експериментального дослідження з ймовірністю 0,95 слід вважати статистично значущими.

Емпіричні значення  $t$ -статистики параметрів А, D, Н, К для контрольної вибірки (КГ) виявилися меншими за критичне значення, тому нульова гіпотеза про рівність середніх значень цих параметрів у контрольних групах на початку та після завершення експериментального дослідження була прийнята. Таким чином, зміни параметрів А, D, Н, К у контрольних групах на початку та по завершенні експериментального дослідження з ймовірністю 0,95 можна вважати статистично не значущими.

2) Для перевірки гіпотези про кореляційний зв'язок між параметрами А, D, Н, К розраховувався лінійний коефіцієнт кореляції (коефіцієнт кореляції Пірсона) для кожної пари параметрів за формулою:



Таблиця 4.18

**Перевірка гіпотези про рівнозначність середніх значень рейтингових оцінок в експериментальних та контрольних вибірках (за парним двобічним критерієм Стьюдента)**

	Параметр А		Параметр D		Параметр H		Параметр K	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Величина вибірки (кількість студентів)	$n=137$	$n=134$	$n=137$	$n=134$	$n=137$	$n=134$	$n=137$	$n=134$
Середнє значення параметра до експерименту ( $x$ )	$x=3,68$	$x=3,67$	$x=14,12$	$x=11,51$	$x=48,72$	$x=56,62$	$x=56,46$	$x=49,81$
Середнє значення параметра після експерименту ( $y$ )	$y=3,91$	$y=3,71$	$y=17,50$	$y=11,81$	$y=58,58$	$y=59,95$	$y=71,93$	$y=51,72$
Стандартна похибка різниці середніх значень	$\sigma_{розм} = 0,45$	$\sigma_{розм} = 0,36$	$\sigma_{розм} = 4,01$	$\sigma_{розм} = 2,46$	$\sigma_{розм} = 9,89$	$\sigma_{розм} = 3,45$	$\sigma_{розм} = 19,81$	$\sigma_{розм} = 2,67$
Емпіричне значення $t$ -статистики	$t_{емп} = 5,839$	$t_{емп} = 1,215$	$t_{емп} = 9,871$	$t_{емп} = 1,408$	$t_{емп} = 11,65$	$t_{емп} = 1,180$	$t_{емп} = 9,141$	$t_{емп} = 0,886$
Критичне значення $t$ -статистики	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$	$t_{крит} = 1,656$
Висновок	Гіпотеза спростовується	Гіпотеза підтверджується	Гіпотеза спростовується	Гіпотеза підтверджується	Гіпотеза спростовується	Гіпотеза підтверджується	Гіпотеза спростовується	Гіпотеза підтверджується

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

де  $n$  - об'єм вибірки,  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  - середні значення параметрів.

Одержані значення коефіцієнтів кореляції представлені у кореляційних матрицях (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

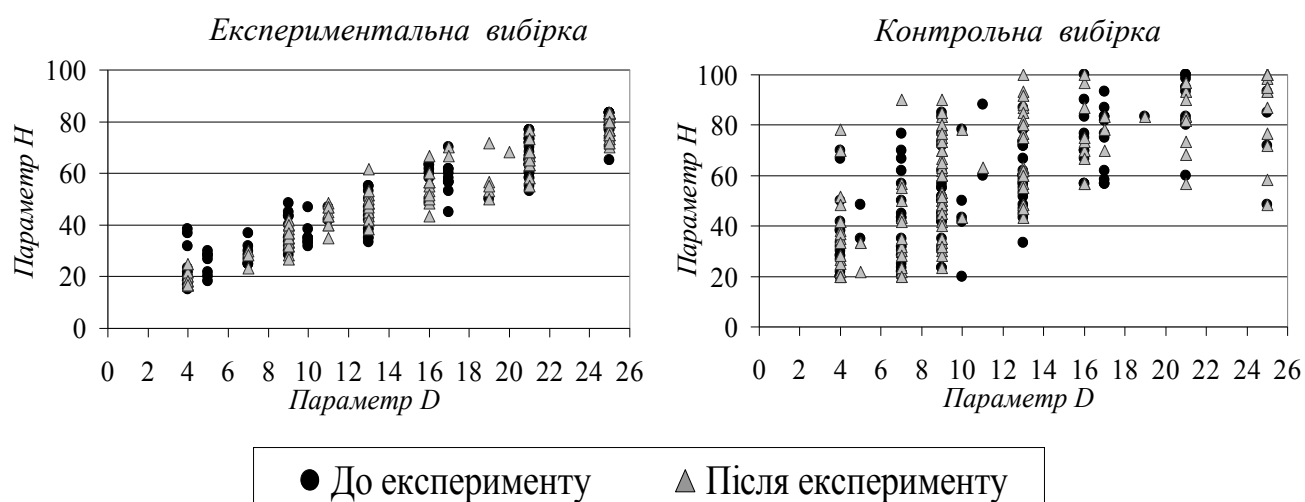
### Кореляційні матриці параметрів $A$ , $D$ , $H$ , $K$

<i>До експерименту</i>									
<b>ЕГ</b>	$A$	$D$	$H$	$K$	<b>КГ</b>	$A$	$D$	$H$	$K$
$A$	1				$A$	1			
$D$	0,72	1			$D$	0,68	1		
$H$	0,81	<u>0,95</u>	1		$H$	<u>0,83</u>	0,70	1	
$K$	0,78	0,59	0,74	1	$K$	0,68	0,57	<u>0,85</u>	1
<i>Після експерименту</i>									
<b>ЕГ</b>	$A$	$D$	$H$	$K$	<b>КГ</b>	$A$	$D$	$H$	$K$
$A$	1				$A$	1			
$D$	0,77	1			$D$	0,67	1		
$H$	<u>0,82</u>	<u>0,97</u>	1		$H$	<u>0,84</u>	0,69	1	
$K$	0,74	0,79	<u>0,88</u>	1	$K$	0,69	0,59	<u>0,84</u>	1

Проаналізуємо дані розрахунки. З таблиці бачимо, що в усіх випадках одержані значення коефіцієнтів кореляції Пірсона є вищими за критичні значення, які для 137 (ЕГ) та 134 (КГ) ступенів свободи на рівні значущості 0,05 складають 0,17. Це дозволяє прийняти гіпотезу про значущість зв'язків між параметрами з ймовірністю 0,95. Крім того, майже у всіх випадках значення коефіцієнта кореляції є більшим за 0,6, що свідчить про помітний зв'язок між параметрами.

Відзначимо, що коефіцієнти кореляції значень параметрів, які були одержані в експериментальних групах, найвищого значення досягли між

коефіцієнтом професійної підготовленості (параметром  $D$ ), який визначався за даними самооцінювання студентів, та коефіцієнтом професійної спрямованості (параметром  $H$ ), який вираховувався з експертних оцінок. За цими значеннями (0,95 та 0,97) можна дійти висновку про майже лінійний зв'язок між параметрами, що явно видно з точкової діаграми (рис. 4.56), особливо у порівнянні з точковою діаграмою зв'язку цих параметрів у контрольних групах, де коефіцієнт кореляції склав 0,7.

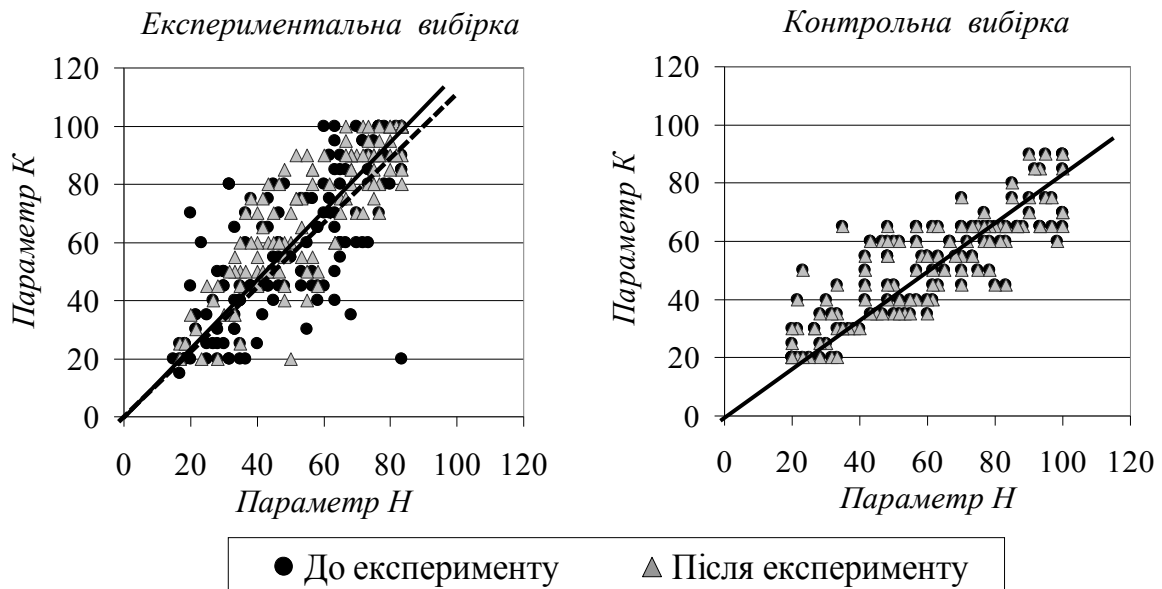


**Рис. 4.56. Точкові діаграми залежності параметрів  $D$  і  $H$  в експериментальних і контрольних групах**

Коефіцієнт кореляції значень параметрів, одержаних у результаті дослідження у контрольних групах, найбільшим виявився між рейтинговою оцінкою (параметром  $A$ ) та експертними оцінками коефіцієнта професійної підготовленості (параметром  $H$ ) і коефіцієнтом креативності (параметром  $K$ ), тобто більш вираженим виявився зв'язок між зовнішніми оцінками досягнень студентів.

З точкових діаграм (рис. 4.57), на яких відображені значення параметрів  $H$  і  $K$  для експериментальних і контрольних груп, видно, що зв'язок між ними є близьким до лінійного. Також можна відзначити, що на діаграмі для експериментальних груп видна різниця між даними, які були одержані до і після експерименту, що відобразилося на куті нахилу ліній

тренда: для даних до експерименту лінія тренда зображена суцільною лінією і її кут нахилу до горизонтальної вісі є меншим за відповідний кут нахилу лінії тренда для даних після експерименту (пунктирна лінія). На діаграмі для контрольних груп бачимо збіг точок із даними до і після експерименту, а також менший кут нахилу лінії тренда.



**Рис. 4.57** Точкові діаграми залежності параметрів  $H$  і  $K$  в експериментальних і контрольних групах

Такий вид точкових діаграм є наочним підтвердженням попередніх висновків щодо суттєвих змін між параметрами до і після завершення експериментального дослідження в експериментальних групах та відсутності помітних змін параметрів у контрольних групах.

3) Щоб підтвердити або спростувати гіпотезу про наявність стійкого зв'язку між параметрами, були обчислені коефіцієнти кореляції Пірсона змін параметрів  $A$ ,  $D$ ,  $H$ ,  $K$  (дельта-значень). Результати представлені у кореляційних матрицях у табл. 4.20.

З таблиці можна побачити, що тільки окремі розраховані емпіричні коефіцієнти (у таблиці ці значення підкреслені) є більшими за 0,33, що дозволяє зробити наступні висновки щодо ступеня кореляційного зв'язку між дельта-значеннями параметрів  $A$ ,  $D$ ,  $H$ ,  $K$ :

**Кореляційні матриці змін параметрів  $A$ ,  $D$ ,  $H$ ,  $K$** 

<i>До експерименту</i>									
<b>ЕГ</b>	$\Delta A$	$\Delta D$	$\Delta H$	$\Delta K$	<b>КГ</b>	$\Delta A$	$\Delta D$	$\Delta H$	$\Delta K$
$\Delta A$	1				$\Delta A$	1			
$\Delta D$	0,03	1			$\Delta D$	-0,01	1		
$\Delta H$	0,08	<u>0,86</u>	1		$\Delta H$	0,18	0,08	1	
$\Delta K$	0,16	0,16	<u>0,44</u>	1	$\Delta K$	0,25	0,11	<u>0,38</u>	1

- в експериментальній вибірці виявився сильний зв'язок (0,86) між змінами коефіцієнта професійної підготовленості і коефіцієнта професійної спрямованості ( $\Delta D$  і  $\Delta H$ );

- в обох вибірках виявився середній зв'язок (0,44 та 0,38) між змінами коефіцієнта професійної спрямованості та коефіцієнта креативності ( $\Delta H$  і  $\Delta K$ ).

Результат, що був одержаний в експериментальній вибірці, можна трактувати наступним чином: зміни у самооцінці студентів експериментальних груп щодо рівнів власної підготовленості та умотивованості до роботи у школі відобразилися на зміні експертних оцінок показників професійної спрямованості, тобто результати самооцінювання підтверджувалися експертним оцінюванням. Це означає, що запровадження перехресних методик для дослідження успішності експериментальної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи було виправданим, бо між результатами цих діагностик виявився стійкий зв'язок.

За результатами дослідження в експериментальних групах було підготовлено майбутні учителі фізико-математичних дисциплін з високим рівнем підготовленості до роботи у профільній школі, бо вони вільно володіли навчальним матеріалом зі шкільних курсів фізики і математики профільної школи, були обізнані з методикою навчання учнів та технікою шкільного фізичного експерименту, методичними і технологічними вміннями щодо

розв'язання педагогічних задач. Під час перетворення педагогічних технологій відповідно до педагогічних ситуацій профільної школи виконували це майже вдосконало. У них спостерігалися високий рівень позитивної мотивації до навчання та майбутньої професійної діяльності у профільній школі і яскраво виражені професійно-значущі інтелектуальні й особистісні здібності. Наприкінці формувального етапу експеримента проявляли активність, самостійність, креативність, рефлексивність у прийнятті і розв'язанні педагогічних завдань щодо навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

В експериментальних групах збільшилася кількість студентів з достатнім рівнем підготовленості до майбутньої професійної діяльності у профільній школі, які також проявляли добру обізнаність зі шкільних курсів фізики і математики профільної школи, були позитивно вмотивовані до навчання і майбутньої професійної діяльності у профільній школі, активні, самостійні. Водночас в окремих випадках ці студенти ще припускались помилок, не завжди використовували демонстраційний фізичний експеримент, не в усіх розробках проявляли креативність. У більшості студентів з виявленим достатнім рівнем підготовленості відчувалась занижена самооцінка власної підготовленості, що можна об'єктивно пояснити їхньої недосвідченістю.

Звичайно в експериментальних групах залишилися студенти з середнім та низьким рівнями підготовленості, хоча їх кількість скоротилась що насамперед обґрунтовувалось несистематичними фаховими знаннями зі шкільних курсів фізики і математики та слабкою ерудицією з інших дисциплін. Проте навіть ці студенти намагалися брати активну участь у створенні власної педагогічної продукції й під час обговорення розробок інших студентів. Свої занижені знання вони намагалися компенсувати участю у груповій проектній діяльності, виступати помічниками студентам з високим й достатнім рівнями підготовленості, частіше консультувались з викладачами, демонструючи позитивну мотивацію до навчальної і майбутньої професійної діяльності у профільній школі. Віднесення цих студентів до групи з середнім та низьким рівнями було пов'язано більше з

середніми та низькими рейтинговими оцінками з фахових дисциплін.

У контрольних групах збільшення кількості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін з високим рівнем відбулося за рахунок зменшення на таку саму кількість студентів з достатнім рівнем підготовленості до роботи у профільній школі. Те саме відбулося з динамікою кількості студентів з середнім і низьким рівнями. Загалом студентів контрольних груп відрізняла більша пасивність до творчого пошуку розв'язань педагогічних задач щодо навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

Загальний розподіл студентів експериментальних і контрольних груп за рівнями сформованості підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на прикінцевому етапі експерименту подано в таблиці.

Таблиця

Порівняльні дані рівнів підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на констатувальному та прикінцевому етапах дослідження

Рівні підготовленості	Одиниці виміру	Експериментальні групи (137 осіб)		Контрольні групи (134 осіб)	
		Констат. етап	Прикінц. етап	Констат. етап	Прикінц. етап
Високий	%	14,6	26,3	15,7	17,9
	Абс.	20	36	21	24
Достатній	%	22,6	28,5	25,4	23,1
	Абс.	31	39	34	31
Середній	%	39,4	31,4	38,8	43,2
	Абс.	54	43	52	58
Низький	%	23,4	13,8	20,1	15,6
	Абс.	32	19	27	21

Як засвідчує таблиця, відбулися значні позитивні зміни в експериментальних групах порівняно з контрольними. Так, високого рівня підготовленості досягли 26,3 % (було 14,6 %) студентів експериментальних груп і 17,9 % (було 15,7 %) контрольних груп; на достатньому рівні стало 28,5 % (було 22,6 %) студентів експериментальних і 23,1 % (було 25,4 %) контрольних груп; на середньому рівні було виявлено 31,4 % (було 39,4 %) –

в експериментальних і 43,2 % (було 38,8 %) у контрольних групах. На низькому рівні залишилось 13,8 % студентів в експериментальних групах (було 23,4 %) і 15,6 % (було 20,1 %) у контрольних групах.

Отже, на основі аналізу результатів педагогічного експерименту доведено успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі за розробленими на засадах технолого-орієнтованого підходу моделлю і експериментальною методикою, що виявилось в суттєвих змінах у рівнях підготовленості, сформованості професійно-значущих інтелектуальних й особистісних якостей, розвитку позитивної мотивації.

### **Висновки до четвертого розділу**

У розділі представлено результати експериментальної перевірки успішності підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи за розробленою моделлю та експериментальною методикою на засадах технолого-орієнтованого підходу. У ході експериментального дослідження рельєфно визначилася більш успішною модель підготовки за технолого-орієнтованим підходом порівняно з традиційною і моделлю на засадах компетентнісного підходу.

Результати аналітико-констатувального етапу дослідження виявили проблеми сформованості переважно середнього рівня обізнаності студентів щодо професійної діяльності у профільній школі та середнього рівня умотивованості до майбутньої професійної діяльності у школі; проблему застарілості нормативного та науково-методичного забезпечення підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, зокрема. до роботи у профільній школі.

Доведено успішність широкого залучення майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до всіх запропонованих їм видів навчальної діяльності, зокрема, до підготовки щодо опанування педагогічних технологій для використання у навчально-виховному процесі з фізики у профільній



школі. Встановлено, що підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи щодо опанування педагогічних технологій (технології конструювання і відбору змісту, інформаційних, тестових, проектних) стає успішною завдяки використанню у процесі підготовки тих саме технологій.

За результатами проведеної цілеспрямованої роботи із формування і розвитку інтелектуальних й особистісних професійно-значущих якостей майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, які разом з наявними особистісними якостями студента ставали в основі професійно-методичної підготовленості, професійної спрямованості та професійної креативності, студенти експериментальних груп показали кращі результати.

Про це свідчать кількісні і якісні зміни рейтингової оцінки навчальних досягнень з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики», рівня професійної підготовленості, рівня професійної спрямованості, рівня креативності, які відбулися у студентів експериментальних груп у результаті формувального експерименту.

Виявлено статистично значущу динаміку у кількісних показниках:

– якості теоретичної і практичної підготовки студентів, що визначалося за рейтинговою оцінкою з дисципліни «Методика навчання шкільного курсу фізики»;

– самооцінки обізнаності у навчально-пізнавальній сфері майбутньої професійної діяльності;

– самооцінки рівня умотивованості до навчальної діяльності за професійним спрямуванням;

– експертних оцінок активності, самостійності, інтересу до професії вчителя та креативності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Так, значення рейтингової оцінки високого та достатнього рівнів становили 71 % в експериментальних групах (на констатувальному етапі – 59 %) порівняно з 53 % у контрольних групах (на констатувальному етапі – 53 %).

На високому і достатньому рівнях самооцінки професійної підготовленості до роботи у профільній школі визначилися 68 % студентів експериментальних груп, у той час, як у контрольних групах – лише 33 % студентів.

Показник професійної спрямованості, що визначався за експертними оцінками активності, самостійності та інтересу до професії учителя, в експериментальних групах на високому рівні склав 57 % (на констатувальному етапі – 43 %), а у контрольних групах виявився 47 % (на констатувальному етапі – 36 %). Показник креативності, що також визначався за експертними оцінками, на високому і достатньому рівнях в експериментальних групах склав 66 %, а у контрольних – 15 %.

Кореляція рейтингової оцінки, коефіцієнтів професійної підготовленості, коефіцієнта професійної спрямованості, креативності, а також кореляція змін коефіцієнтів професійної підготовленості та професійної спрямованості, що визначалися за перехресними методиками, засвідчило об'єктивність висновків про успішність розробленої моделі і експериментальної методики підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Відтак доведено, що підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технологічно-орієнтованого підходу дозволила не тільки сформувати у студентів фахові знання, але й розвинути в них професійно-значущі, інтелектуальні та особистісні якості, зокрема, інтелектуальну ініціативу, активність, самостійність, умотивованість до навчання та майбутньої професійної діяльності, креативність у розв'язанні педагогічних задач щодо навчання фізико-математичних дисциплін у профільній школі.

Основні наукові результати висвітлено у працях [147 – 150], [152], [153], [155], [157], [158], [381], [382], [386], [387], [391 – 393], [395], [397].

## ВИСНОВКИ

Зміна освітньої парадигми, визначення нових стратегій модернізації освітньої галузі, намагання відповідати визнаним світовим стандартам стали причинами інтенсивного реформування всіх ланок освіти.

Останнім часом найбільш потужних реформ зазнала середня загальноосвітня школа, серед яких було виокремлено організацію профільної школи в усіх середніх загальноосвітніх навчальних закладах на третьому ступені навчання. Реалізація цієї реформи на практиці досі йде шляхом труднощів, що пов'язані з соціально-економічними чинниками, недостатнім науково-методичним супроводом, застарілим матеріально-технічним обладнанням, непідготовленістю учителів до швидкого, мобільного реагування на зміни, регулярним зниженням рівня умотивованості до навчання та необґрунтованістю вибору профілю навчання у школярів і всіма наслідками з цього.

Необхідність підготовки майбутніх учителів, які здатні активно реагувати і креативно діяти у динамічних умовах профільного навчання у середній загальноосвітній школі, вимагає від педагогічної освіти посиленої уваги до змісту і процесу цієї підготовки.

У дисертації подано теоретико-методологічне обґрунтування і нове вирішення наукової проблеми, розроблено і науково обґрунтовано модель і методику підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технолого-орієнтованого підходу.

1. Обґрунтовано технолого-орієнтований підхід як методологічний концепт підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи, як результат компактифікації та акумулювання вихідних положень і принципів системного і особистісного підходів. На засадах принципів системного підходу (принципів програмізації, наступності, препарації, антиципації, інструменталізму, ідеальності) розроблено загальну стратегію підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи; визначено зміст і процедуру теоретичної, практичної,

психолого-педагогічної підготовки до прогнозування труднощів і результатів педагогічної діяльності в профільній школі; обрано педагогічні технології згідно умов, мети і завдань підготовки тощо.

Принципи особистісного підходу (евристичності, ініціативності, занурення в середовище) сприяли залученню майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до пошуку і відкриттю нових, раціональних засобів діяльності в профільній школі; наданню студентам вільного вибору навчальної траєкторії підготовки, реалізації і втілення власних ідей під час розв'язання педагогічних задач, використанню в процесі навчання тренінгів, спрямованих на формування емпатії.

2. Професійну підготовленість майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи визначено як сформованість комплексу набутих і розвинених професійних знань, умінь та навичок, якостей знаннєво-технологічної, мотиваційної і рефлексійно-оцінної сфер особистості, який є необхідним для успішного виконання професійних функцій у профільній школі.

Уточнено поняття «профільна школа»: як ступінь навчання або як навчально-виховний заклад; виявлено нетотожність понять «профільне навчання», «спеціалізоване навчання», «поглиблене навчання»; виокремлено і розмежовано поняття «напрямок профілізації» та «профіль навчання», «профільні предмети» та «профільюючі предмети». Успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі розглянуто як якісну зовнішню об'єктивну оцінку результативності підготовки студентів, тобто оцінку їхньої професійної підготовленості (зокрема, професійно-методичної підготовленості, професійної спрямованості та професійної креативності), а також як якісну суб'єктивну самооцінку студентів власної професійної підготовленості («вболівання» успішності).

3. Розроблено й обґрунтовано модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, що є структурою взаємозв'язків компонентів і суб'єктів цієї підготовки у системі

«педагогічний ВНЗ – викладач – студенти – студент».

Змістовий компонент підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі включає науково-методичне забезпечення навчального процесу. Процесуальний компонент відображає організацію навчання. Компонент «рефлексія» передбачає діагностику і контроль навчальних досягнень майбутніх учителів викладачами, що віддзеркалюється у якісній та кількісній оцінках успішності підготовки, та апробацію студентами результатів виконання навчальних завдань, зокрема, створеної педагогічної продукції під час семінарів-тренінгів та педагогічної практики, самоконтроль і взаємоконтроль. Компонент «досконалість» на рівні педагогічного ВНЗ обіймає різноманітні форми мережевої підготовки майбутніх учителів, інтеракції навчальних дисциплін, розширення інформаційного середовища завдяки навчання за моделями внутрішньо-спеціалізованої та / або мережевої організації підготовки; на рівні викладача – це консультації, індивідуальні завдання, індивідуальні навчально-дослідні завдання для завчасних корекційних заходів.

4. Складниками підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі визначено:

– професійно-методичну підготовленість, що є результатом професійної підготовки за змістовим та процесуальним компонентами, яку розуміємо як сформованість інтелектуальних якостей, що визначають знаннево-технологічну сферу майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи (знання, уміння, навички);

– професійну спрямованість, що є результатом професійної підготовки за компонентами «рефлексія» і «досконалість», яку розуміємо як сформованість професійно-значущих якостей, що визначають мотиваційну та рефлексійно-оцінну сфери особистості майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін профільної школи;

– професійну креативність, що є інтегральним результатом підготовки, і розуміється як розвиненість комплексу інтелектуальних та особистісних якостей, що визначають уміння творчого пошуку способів розв'язання

педагогічних задач щодо викладання фізико-математичних дисциплін у профільній школі. Визначено критерії підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі (знаннєвий, технологічний та особистісний) з відповідними показниками.

5. Визначено й науково обґрунтовано педагогічні умови підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі:

- актуалізація позитивної мотивації майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до професійної діяльності у профільній школі;
- забезпечення індивідуалізації у виборі навчальної траєкторії під час підготовки студентів до використання педагогічних технологій;
- створення інформаційно-комунікаційного середовища для оцінювання проектної діяльності студентів;
- набуття майбутніми учителями фізико-математичних дисциплін особистого досвіду здійснення педагогічної діяльності у навчально-виховних закладах різних типів і профілів навчання під час педагогічної практики.

6. Розроблено і експериментально перевірено експериментальну методику підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, яку було реалізовано відповідно до визначених педагогічних умов, принципів технолого-орієнтованого підходу й на матеріалі навчальних дисциплін «Методика навчання шкільного курсу фізики», «Методика навчання математики» і спеціального курсу «Педагогічні технології у навчанні фізики у профільній школі». Враховувалося різномістовність та різнорівневість навчання фізики і математики у класах різних профілів, передбачалося використання і перетворення педагогічних технологій (технології відбору і конструювання змісту, укрупнення дидактичних одиниць, навчання розв'язання фізичних задач, тестових, інформаційних, проектних технологій тощо), навчанням студентів за індивідуальною начальною траєкторією. Це здійснювалося за двовимірними ітераційними моделями побудови програм названих дисциплін: в основі вертикальних ітерацій полягала модель навчального середовища, що

визначала вектор, за яким відбувалося виконання студентом серії завдань; підготовка за горизонтальними ітераціями передбачала відпрацювання та вдосконалення умінь виконання однотипових завдань від одного змістового модулю до іншого.

7. За результатами сформованості рівнів підготовленості майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі в експериментальних групах було виявлено суттєві позитивні зміни. Високий рівень підготовленості був зафіксований у 26,3 % (було 14,6 %) студентів експериментальних і 17,9 % (було 15,7 %) контрольних груп; достатній – у 28,5 % (було 22,6 %) в експериментальних і 23,1 % (було 25,4 %) – у контрольних; середній рівень у 31,4 % (було 39,4 %) в експериментальних і 43,2 % (було 38,8 %) – у контрольних; низький – 13,8 % (було 23,4 %) в експериментальних і 15,6 % (було 20,1 %) – у контрольних групах.

Відтак, доведено успішність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі на засадах технологічно-орієнтованого підходу.

Практичне використання висновків, рекомендацій сприятиме оптимальному розв'язанню завдань, що постають перед підготовкою майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі. Для подальшого наукового пошуку перспективними є такі аспекти: дослідження процесу підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до поглибленого навчання фізики у профільній школі, технології за технологічно-орієнтованим підходом до перепідготовки учителів профільної школи у системі неперервної освіти.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Абаскалова Н. П. Глоссарий. Понятия «Технология и педагогическая технология» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://prepod.nspu.ru/mod/glossary/view.php?id=4349>
2. Абрамова Ю. Г. Психология среды: источники и направления развития / Ю. Г. Абрамова // Вопросы психологии. – 1995. – № 2. – С. 12–17.
3. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2003. – 237 с.
4. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний: учебное пособие / В. С. Аванесов. – М. – 1994. – 135 с.
5. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе: учебное пособие для слушателей Учебного центра. – М. – 1989. – 107 с.
6. Аванесов В. С. Определение, предмет и основные функции педагогической диагностики / В. С. Аванесов // Педагогическая диагностика. – 2002. – № 1. – С. 41–43.
7. Аванесов В. С. Педагогические тесты. Вопросы разработки и применения / В. С. Аванесов, Т. С. Хохлова, Ю. А. Ступак [и др.]. - Днепропетровск: Пороги, 2005. – 64 с.
8. Аванесов В. С. Понятийный аппарат педагогической тестологии / В. С. Аванесов // Педагогическая диагностика. – 2002. – № 2. – С. 33–37.
9. Аванесов В. С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей, переработанное и расширенное / В. С. Аванесов. – 2 изд. – М. : «Центр тестирования», 2005. - 156 с.
10. Авдеева І. М. Методологія і технологія групового тренінгу / І. М. Авдеева, І. М. Мельникова // Інноваційні комунікативні технології в роботі куратора академгрупи : навч. посіб. Для студ. вищ. навч. закладів. – К. – 2007. – Розд. 3. – С. 127–171.
11. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / Ірина Анатоліївна Акуленко, Черкас. Нац. ун-



т ім. Б. Хмельницького;

Ред. Н. А. Тарасенкова. – Черкаси : Видавець Ю. А. Чабаненко,  
2013. – 459 с.

12. Алешкевич В. Элективные курсы в системе предпрофильной и профильной подготовки учащихся по физике / В. Алешкевич, Н. Пурешева // Физическое образование в вузах. – 2005. – Т. 11, № 4. – С. 77–84.
13. Алієва Т. О. Мотивація навчальної діяльності студентів як основа підготовки вчителів математики в умовах Болонського процесу / Т. О. Алієва // Наука і освіта. – № 1–2, 2008. – С. 9–14.
14. Андреева Ю. Мастер-класс как форма практико-ориентированного обучения специалистов в области рекламы / Ю. Андреева // Пробл. освіти : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – К. – 2007. – Вип. 51. – С. 31–36.
15. Андрущенко В. Інформаційні технології в системі інноваційної освіти / В. Андрущенко, А. Олійник // Вища освіта України : теорет. та наук.-метод. часопис. – 2008. – № 3. – С. 5–15.
16. Андрюшина Т. В. Учебная компьютерная презентация / Т. В. Андрюшина, О. Ф. Пиралова // Высшее образование в России. – 2009. – № 10. – С. 154–156.
17. Анисимова Н. И. Повышение профессиональной направленности обучения физике в педагогических вузах / Н. И. Анисимова // Физическое образование в вузах. – 2004. – № 3. – С. 94–102.
18. Аніскіна Н. О. Профільне навчання: інноваційне в традиційному / Н. О. Аніскіна // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 144–147.
19. Аніщенко О. В. Сучасні педагогічні технології : курс лекцій. навч. посібник / Аніщенко О. В, Яковець Н. І.; під заг. ред. Н. І. Яковець. - Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2005. - 198 с.
20. Арефьев И. П. Подготовка учителя к профильному обучению старшеклассников [Электронный ресурс] // Педагогика. – 2003. – № 5. – С. 49-55. – Режим доступа :

[http://www.open.kg/ru/theme/analit/?theme\\_id=96&id=326](http://www.open.kg/ru/theme/analit/?theme_id=96&id=326)

21. Артюхова И. С. Проблема выбора профиля обучения в старшей школе /И. С. Артюхова // Педагогика. – 2004. – № 2. – С. 28–33.
22. Артюшина М. В. Проблемы підготовки педагогічних працівників вищої школи України до запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу / М. В. Артюшина // Пробл. освіти : наук. зб. / М-во освіти і науки України; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – 2009. – Вип. 57. – С. 26–31.
23. Аршанский Е. Я. Система подготовки будущего учителя химии к работе в классах гуманитарного профиля: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Аршанский Е. Я. – М. – 2001. – 200 с
24. Атаманчук П. С. Управління процесом фахового становлення вчителя фізики засобами контролю / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький // Педагогика і психологія. – 2005. – № 4. – С. 74–87.
25. Ашерев А. Т. Управление качеством учебно-познавательной деятельности студентов при компьютерном обучении. Ч. 1. Модель / А. Т. Ашерев // Пробл. інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х. – 2005. – Вип. 13. – С. 155–163.
26. Ашерев А. Т. Управление качеством учебно-познавательной деятельности студентов при компьютерном обучении. Ч. 2. Стратегии обучения и контроля / А. Т. Ашерев // Пробл. інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х. – 2007. – Вип. 16. – С. 16–26.
27. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект / Ю. К. Бабанский. - М. : Педагогика, 1977. - 96 с.
28. Бабенко К. П. Методика проведення семінару в групах магістрів на тему «Сучасні технології навчання у ВНЗ» / К. П. Бабенко // Педагогіка і психологія. – 2007. – № 1. – С. 64–69.
29. Бабенко К. П. Практичні, семінарські та лабораторні заняття у ВНЗ як прикладні форми організації навчання магістрів / К. П. Бабенко // Рідна шк. – 2007. – № 7–8. – С. 41–44.
30. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании: к освоению компетентностного подхода / В. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3–13.

31. Балл Г. О. Гуманістичні засади педагогічної діяльності / Г. О. Балл // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 2. – С. 3–11.
32. Балл Г. О. Психолого-педагогічні засади професійної орієнтації школярів / Г. О. Балл // Психолог. – 2004. – № 8. – С. 2–11.
33. Бандурка О. М. Методи навчання і форми організації занять у вищому навчальному закладі / О. М. Бандурка, В. О. Тюріна, О. І. Федоренко // Основи педагогічної техніки : навч. посіб. – Х. – 2006. – Розд. 1. – С. 6–53.
34. Барабанщиков В. А. Динамика зрительного восприятия / В. А. Барабанщиков. - М. : Наука, 1990. - 240 с.
35. Басова Н. В. Педагогические технологии / Н. В. Басова // Педагогика и практическая психология : учеб. пособие. – Ростов н/Д, 2000. – Разд. 5. – С. 67–137.
36. Бахрушин В. Є. [Тестові технології в освіті: проблема якості тестів](#) [Електронний ресурс] / В. Є. Бахрушин, О.М. Горбань // Статті академіків АНВШУ. – Режим доступу : <http://www.anvsu.org.ua/index.files/Articles/Bakhruschin.htm>
37. Безденежных Т. Профильное обучение: реальный опыт и сомнительные нововведения / Т. Безденежных // Директор школы. Украина. – 2003. – № 1. – С. 14–18.
38. Белкин Е. Л. Технические средства обучения / Е. Л. Белкин, В. В. Карпов, П. И. Харанаш. – Ярославль, 1977. – 111 с.
39. Белостоцкий П. И. Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии / П. И. Белостоцкий, Г. Ю. Максимова, Н. Н. Гомулина // Фізика. – 1999. – № 20. – С. 3–9.
40. Березівська Л. Д. Профілізація навчання старшокласників у проекті освітньої реформи П. М. Ігнат'єва (1915–1916) / Л. Д. Березівська // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 193–198.
41. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М.; Воронеж : МПСИ; МОДЕК, 2002. - 348 с.
42. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии /

- В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
43. Бех І. Д. Психологічні джерела виховної майстерності : навч. посіб. / І. Д. Бех. - К. : Академвидав, 2009. - 248 с.
  44. Бех І. Д. Методи інваріантного виховання / І. Д. Бех // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 4. – С. 136–140.
  45. Бех І. Д. Виховання особистості: у 2 кн. Кн. 1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади: наук. видання / І. Д. Бех. - К. : Либідь, 2001. - 280 с.
  46. Бех І. Д. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці / І. Д. Бех // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2 (63). – С. 26–31.
  47. Белоброва Т. А. Методологічні принципи герменевтичного підходу / Т. А. Белоброва // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Літературознавство. – 2009. – № 12. – С. 18–21.
  48. Белова О. К. Педагогічні технології в сучасній освіті : навч. посіб. для вищих навч. закл. інж.-пед. спец. / О. К. Белова, О. Е. Коваленко ; Укр. інж.-пед. акад. – Х. : Контраст, 2008. – 148 с.
  49. Бібік Н. – Бурда М. Науково-методичний супровід у профільній школі / Н. Бібік, М. Бурда // Освіта України. – 2004. – № 62/63. – С. 4.
  50. Бібік Н. – Бурда М. Профільна школа: проблеми науково-методичного супроводження / Н. Бібік, М. Бурда // Біологія і хімія в школі. – 2004. – № 6. – С. 2–4.
  51. Бібік Н. Проблема профільного навчання в педагогічній теорії і практиці / Н. Бібік // Математика в школі. – 2006. – № 1. – С. 2–6
  52. Бібік Н. М. Проблема профільного навчання в педагогічній теорії і практиці / Н. М. Бібік // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2005. – № 5/6. – С. 21–26.
  53. Бібік Н. М. Проблема профільного навчання в педагогічній теорії і практиці / Бібік Н. М. // Педагогічна і психологічна науки в Україні : до 15-річчя АПН України / АПН України. – Т. 2. – К. – 2007. : Дидактика, методика, інформаційні технології. – С. 95–106.
  54. Бігич О. Б. Мультимедійне забезпечення лекції як комплекс засобів активізації пізнавальної діяльності студентів / О. Б. Бігич // Іноземні

- мови. – 2006. – № 2. – С. 18–23.
55. Біда О. А. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів до здійснення природознавчої освіти у початковій школі: автор. дис. доктора пед. наук / О. А. Біда. – К. – 2003. – 36 с.
56. Богданова І. М. Характеристика засобів підготовки майбутнього педагога до професійної діяльності / І. М. Богданова // Международный форум «Современные тенденции в педагогической науке Украины и Израиля: путь к интеграции». – Университетский центр Ариэль в Самарии, государство Израиль, 2010. – С.18–21.
57. Богданова Т. Л. Межпредметные связи физики и информатики как средство формирования информационной культуры / Т. Л. Богданова // Пробл. інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х. – 2005. – Вип. 11. – С. 163–169.
58. Богданова Т. Л. Управління творчою діяльністю вчителів та учнів в умовах профільного навчання / Т. Л. Богданова // Директор школи. – 2006. – № 25–26. – С. 4–7.
59. Богословская О. Тренинг как обучающая технология / О. Богословская, В. Павлова // Alma mater : Вестн. высш. шк. – 2007. – № 5. – С. 8–11.
60. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Богоявленская. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 320 с.
61. Богуш А. М. Принципи гуманізації освіти у вищій школі / А. М. Богуш // Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського : зб. наук. праць: матеріали міжнародної науково-практичної конференції: Пріоритетні напрямки розвитку професійної освіти. – Ч. 1. – 2002. – Вип. 10. – С. 50–54.
62. Бокарева Г. А. Методологическая целостность педагогического знания / Г. А. Бокарева // Высшее образование в России. – 2009. – № 3. – С. 82–86.
63. Большой толковый психологический словарь / Артур Ребер (Penguin). – Т. 1. – М. : Вече, АСТ, 2000. – 560 с.
64. Бондаревская Е. В. Качество образования как условие его опережающего развития и конкурентоспособности / Е. В. Бондаревская // Известия ЮО РАО. – 2006. – Выпуск VII. –

- С. 50–62.
65. Бондаренко Е. А. Технические средств обучения в современной школе : пособие для учителя и директора школы / Е. А. Бондарено, А. А. Журим, И. А. Милютин; под ред. А. А. Журина.– М: ЮНВЕС, 2004. – 104 с.
  66. Бондаренко О. Вимоги до мультимедійних систем навчання та їх класифікація / О. Бондаренко // Рідна шк. – 2007. – № 3. – С. 60–63.
  67. Бондаренко Е. Н. Технологии и методы обучения студентов в зарубежном педагогическом вузе / Е. Н. Бондаренко // Высшее образование в России. – 2009. – № 6. – С. 132–138.
  68. Бондарева Л. Методичні аспекти розробки та проведення навчального тренінгу студентів у вищій професійній школі / Л. Бондарева // Педагогіка і психологія проф. освіти. – 2005. – № 6. – С. 48–58.
  69. Бондарчук Ю. В. Удосконалення форм і методів навчання відповідно до вимог Болонського процесу / Ю. В. Бондарчук, Г. Чуйко, Н. Чуйко // Вища шк. – 2005. – № 2. – С. 35–40.
  70. Бочарова С. П. Психология и память. Теория и практика для обучения и работы / С. П. Бочарова. – Х. : Изд-во Гуманитарный Центр, 2007. – 384 с.
  71. Брескіна Л. В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережевих інформаційних технологій: автореф. дис. канд. пед. наук / Л. В. Брескіна. – К. – 2003. – 16 с.
  72. Бугайов О. І. Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики / О. І. Бугайов, М. В. Головка, В. С. Коваль // Комп'ютер у школі та сім'ї. – К. : "Фенікс", 2004. – № 8. – С.13 – 16.
  73. Бугайов О. І. Становлення та розвиток навчальних програм з фізики / О. І. Бугайов // Фізика в школах України. – 2006. – № 9. – С. 2–4.
  74. Будяк Л. В. Вибір професії – важлива проблема підліткового віку / Л. В. Будяк // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 26–29.
  75. Булах І. Є. Поняття та категорії педагогічної діагностики /

- І. Є. Булах. – К. : ЦМК МОЗ України УДМУ, 2005. – 221 с.
76. Бурда М. І. Нові підходи до організації освіти у старшій школі: Концепція профільного навчання у старшій школі / М. І. Бурда // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 1. – С. 72–77.
77. Бурда М. І. Особистісна орієнтація змісту профільного навчання / М. І. Бурда // Педагогічна газета. – 2005. – № 11. – С. 1–2.
78. Бурда М. І. Особистісна орієнтація змісту профільного навчання / М. І. Бурда // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 100–104.
79. Бурда М. І. Особливості організації навчання математики в 10–12 класах на профільному рівні / М. І. Бурда, О. І. Глобін // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 42–45.
80. Бурова Е. В. Нормативно-правове забезпечення як підґрунтя взаємодії вищого педагогічного навчального закладу та загальноосвітньої школи (50–60-ті рр. ХХ ст.) [Електронний ресурс] / Е. В. Бурова // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. – Запоріжжя, 2012. – Вип. 23 (76). – С. 74–79. – Режим доступу:  
[http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Pfto/2012\\_23/files/P2312\\_12.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Pfto/2012_23/files/P2312_12.pdf)
81. Бутенко Н. Ю. Педагогічна практика: підготовка та реалізація : навч. посіб. / Н. Ю. Бутенко, Л. М. Грищенко; за ред. Н. Ю. Бутенка; Київ. нац. екон. ун-т. – К. : КНЕУ, 2005. – 184 с.
82. Бутиков Е. И. Лаборатория компьютерного моделирования / Е. И. Бутиков // Компьютерные инструменты в образовании. – 1999. – № 5 – С. 24– 42.
83. Васильева М. А. Теория и практика отбора содержания образования в средней школе ФРГ (старшая ступень обучения) : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.01 / М. А. Васильева. - М. – 1993. - 17 с.
84. Васильков В. М. Соціально-психологічні питання професійного самовизначення старшокласників у сучасних умовах / В. М. Васильков // Педагогіка і психологія. – 1999. – № 3. – С. 59–66.

85. [Васьківська Г. О. Всеукраїнське опитування вчителів \[Електронний ресурс\]](#) / Г. О. Васьківська // Наук.-метод. семінар НМЦ профільного навчання ІППО КУ імені Бориса Грінченка та лабораторії дидактики Інституту педагогіки НАПН України «Сучасні тенденції формування змісту освіти в умовах профільного навчання». – Режим доступу: [http://ippo.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2432&Itemid=41](http://ippo.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=2432&Itemid=41)
86. Васько О. О. Функції курсів за вибором / О. О. Васько // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 125–128.
87. Вдовиченко О. В. Прояв та корекція ризику у студентів, які навчаються за різними освітньо-професійними програмами: автореферат дис. канд. психолог. наук / О. В. Вдовиченко. – Харків, 2003. – 17 с.
88. Вдовиченко Р. Профільне навчання / Р. Вдовиченко // Директор школи. – 2004. – № 24. – С. 2–8.
89. Величко С. П. Візуалізація на уроках фізики / С. П. Величко // Фізика та астрономія в школі. - 2005. – № 6. – С. 19–23.
90. Використання інтерактивних технологій навчання в професійній підготовці майбутніх учителів : монографія / Н. Г. Каліцька, О. А. Біда, Г. П. Волошина [та ін.]; за заг. ред. Н. С. Побірченко. – К. : Наук. світ, 2003. - 138 с.
91. Вінтюк Ю. Формування професійної самосвідомості старшокласників / Ю. Вінтюк // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. – № 6. – С. 301–309.
92. Вінтюк Ю. Оптимізація професійного самовизначення старшокласників у сучасних умовах / Ю. Вінтюк // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1999. – № 1. – С. 228–235.
93. Вітвицька С. С. Сучасні технології навчання / С. С. Вітвицька // Основи педагогіки вищої школи : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К. – 2003. – С. 146–175.
94. Вітвицька С. С. Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / С. С. Вітвицька. – Житомир, 2011. – 598 с.
95. Вовченко В. П. Завдання професійної орієнтації старшокласників /



- В. П. Вовченко // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 20–21.
96. Вознюк Л. Особливості управлінської діяльності в умовах переходу до профільного навчання / Л. Вознюк // Управління школою. – 2005. – № 14/15. – С. 9–11.
97. Вознюк О. В. Синергетичний підхід як метод аналізу розвитку вітчизняної педагогічної думки (друга половина ХХ століття): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / О. В. Вознюк. – Житомир, 2009. – 290 с.
98. Волинський В. Класифікація комп'ютерних програмно-педагогічних засобів навчання / В. Волинський // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 4. – С. 42–46.
99. Володарська В. М. Професійна соціалізація молоді: мотиви вибору професії / В. М. Володарська // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 94–99.
100. Волошина А. К. Історико-методичний аналіз розвитку технології розв'язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / А. К. Волошина. – К. – 2001. – 18 с.
101. Вольянська С. Є. Про готовність педагогічних кадрів до організації профільного навчання / С. Є. Вольянська // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 167–171.
102. Вольянська С. Є. Програмно-цільове проектування та моніторинг упровадження профільного навчання в старшій школі регіону [Електронний ресурс] / С. Є. Вольянська // Народна освіта. Електронне наукове фохове видання, 2008. – № 2(5). – Режим доступу: <http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku/5/statti/4volyanska.htm>
103. Вольянська С. Є. Профілізація старшої школи: перші школи: [Впровадження профільного навчання в Харківській області] / С. Є. Вольянська // Управління школою. – 2004. – № 9. – С. 22–25.
104. Выготский Л. С. Психология развития человека [Электронный ресурс]/

- Л. С. Выготский. - М. : Изд-ва Смысл; Эксмо, 2005. - 1136 С. – Режим доступа :
- [http://yanko.lib.ru/books/psycho/vygotsky=ps\\_pzv\\_cheloveka=ann.htm](http://yanko.lib.ru/books/psycho/vygotsky=ps_pzv_cheloveka=ann.htm)
105. Галузинський В. М. Основи педагогіки та психології вищої школи в Україні: навч посібник для викладачів та аспірантів ВНЗ / В. М. Галузинський, М. Б. Євтух. – К. : ІНТЕЛ, 1995. – 168 с.
  106. Глузман О. В. Базові компетентності: сутність та значення в життєвому успіху особистості / О. В. Глузман // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2(63). – С. 51–60.
  107. Головань М. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23–30.
  108. Гомулина Н. Н. Компьютерные обучающие и демонстрационные программы / Н. Н. Гомулина // Газета «Физика». – 1999. – № 12.
  109. Гомулина Н. Н., Михайлов С. В. Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного образования / Н. Н. Гомулина // Газета «Физика». – 2000. – № 39.
  110. Гончаренко С. У. Гуманітаризація загальної середньої освіти / С. У. Гончаренко, Ю. І. Мальований // Початкова школа. – 1995. – № 4. – С. 9–14.
  111. Гончаренко С. У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі / С. У. Гончаренко, П. М. Олійник, В. К. Федорченко [та ін.]; за ред. С. У. Гончаренка, П. М. Олійника. – К. : Вища шк. – 2003. – 323 с.
  112. Гора О. Профільна та вища освіта: сьогодні і погляд у минуле / О. Гора // Рідна школа. – 2005. – № 6. – С. 69–71.
  113. Гордієнко Т. П. Профільна диференціація навчання фізики в 10–11 класах середньої загальноосвітньої школи : автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 / Т. П. Гордієнко. – К. – 1998. – 21 с
  114. Готт В. С. Соціальна роль інформатики / В. С. Готт.– М. : «Знання», 1987.– 64 с.
  115. Гребенюк Л. Профільне навчання – веління часу / Л. Гребенюк // Світ виховання. – 2006. – № 5. – С. 38–40.
  116. Григорьев И. М. Информационные технологии в обучении физике. Использование сетевых технологий [Электронный ресурс] / И. М. Григорьев, К. П. Колинко, Д. Ю. Никольский, А. С. Чирцов //

- Компьютерные инструменты в образовании. – 1999. – № 6, С. 23–27. –  
Режим доступа : [http://www.ict.edu.ru/ft/003336/1999\\_6\\_23.pdf](http://www.ict.edu.ru/ft/003336/1999_6_23.pdf)
- 117.** Гриньова М. В. Підготовка майбутнього вчителя природничих предметів до організації профільного навчання / М. В. Гриньова, С. В. Стрижак // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 172–176.
- 118.** Грищенко В. В. Етапи впровадження профільного навчання в практику навчально-виховного процесу / В. В. Грищенко // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 35–41.
- 119.** Губанова М. И. Педагогическое сопровождение социального самоопределения старшеклассников: теория и практика подготовки учителя : монография / М. И. Губанова. – Кемерово : изд-во ГОУ «КРИПО», 2002. – с. 207.
- 120.** Гузеев В. В. Содержание образования и профильное обучение в старшей школе / В. В. Гузеев // Народное образование. – 2002. – № 9. – С. 113–122.
- 121.** Гузик М. П. Профільне навчання: як організувати, не зруйнувавши школу: у 2-х частинах. Ч. 1 / М. П. Гузик. – К. : Редакції загальнопедагогічних газет, 2005. – 111 с.
- 122.** Гузик М. П. Профільне навчання: як організувати, не зруйнувавши школу: У 2-х частинах. Ч. 2 / М. П. Гузик. – К. : Видав. дім "Шкільний світ": Видавець Л. Галіцина, 2005. – 127 с.
- 123.** Гузик М. П. Модель профільного навчання в авторській школі М. П. Гузика / М. П. Гузик // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 53–57.
- 124.** Гуманкова О. С. Підготовка майбутніх учителів гуманітарних дисциплін до здійснення диференційованого підходу у навчанні учнів загальноосвітніх навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Гуманкова О. С. – Житомир. – 2012. – 254 с.
- 125.** Гуралюк А. Г. Деякі аспекти застосування інноваційних технологій

- навчання фізики / А. Г. Гуралюк, В. П. Сергієнко // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Ч. II. – Херсон: Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 101–106.
126. Гуревич Р. С. Діагностика та оцінювання навчальних досягнень учнів в умовах профільного навчання / Р. С. Гуревич // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 139–143.
127. Гурина Р. В. Проблемы обучения в физико-математическом профиле: профильное обучение / Р. В. Гурина // Физика в школе. – 2006. – № 6. – С. 28–33.
128. Гуріна О. Карта-профіль: готовність до профільного навчання / О. Гуріна // Психолог. – 2006. – № 34. – С. 8–10.
129. Гусак П. Параметри ефективності дидактичної підготовки майбутніх учителів / П. Гусак // Наука і сучасність. Педагогіка. Філологія: зб. наук. пр./ М-во освіти України; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. – 2001. – Т. 29. – С. 60–66.
130. Гушель Р. О. Попытках введения профильной дифференциации в русской школе в XIX – начале XX века / Р. О. Гушель // Математика. – 2006. – № 14. – С. 16–17.
131. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. (Логико-психологические проблемы построения учебных предметов) / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1972. – 423 с.
132. Дармодехин С. В. Учебная и профессиональная ориентация учащихся (опыт развитых стран) / С. В. Дармодехин // Педагогіка. – 1992. – № 9-10. - С. 113–118.
133. Демченко О. Реалізація методу проєктів у організації самостійної дослідницької роботи / О. Демченко // Рідна шк. – 2006. – № 10. – С. 46–48.
134. Державна національна програма "Освіта" ("Україна XXI століття") [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України: постанова № 896 від 03.11.1993. –Режим доступу : <http://ukraine.uapravo.net/data/base59/ukr59003.htm>
135. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 14.01.04 р.

- № 24 // Інформаційний збірник МОН України. – 2004. – № 1 / 2. – С. 5–60; Освіта України. – 2004. – № 5, 20 січня. – С. 1–13; Управління школою. – 2004. – № 4. – С. 2–31.
- 136.** Дидактические тесты: технология проектирования: Методическое пособие для разработчиков тестов / Е. В. Кравец, А. М. Радьков, Т. В. Столярова, Б. Д. Чеботаревский; под общ. науч. ред. А. М. Радькова. – Мн. : РИВШ, 2004. – 87 с.
- 137.** Дівінська Н. О. Проблеми впровадження дидактичних ігор у навчальний процес підготовки майбутніх вчителів / Н. О. Дівінська // Пробл. освіти : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України; Наук.-метод. центр вищої освіти. – К. – 2006. – Вип. 44. – С. 81–85.
- 138.** Дорошенко Ю. Педагогічна діагностика та оцінювання результатів тестування / Ю. Дорошенко, П. Ротаєнко, П. Семенюк // Завуч. – 2005. – № 20–21. – С. 56–60.
- 139.** Дорошенко Ю. О. Концептуальні підходи до реалізації інформаційно-технологічного профілю / Ю. О. Дорошенко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 148–153.
- 140.** Дрешер Ю. Н. Применение мультимедийных технологий в образовательном процессе [Електронний ресурс] / Ю. Н. Дрешер // 14-ая Междунар. конф. "Крым 2007": Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса». – Режим доступа:  
<http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2007/cd/153.pdf>
- 141.** Дрига И. И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе / И. И. Дрига, Г. И. Рах. – М. : Просвещение, 1985. – 271 с.
- 142.** Дуг Лоу. Power point 2003 для «чайников» / Дуг Лоу. – К. : Диалектика, 2003. – 304 с.
- 143.** Духовна М. М. Технічні засоби навчання / М. М. Духовна. – К. : Вища школа, 1982. – 240 с.
- 144.** Дьяченко М. И., Кандыбович Д. А. Краткий психологический словарь: Личность, образование, самообразование, профессия / М. И. Дьяченко, Д. А. Кандыбович. – Мн. : "Хэлтон", 1998. – 399 с. – С. 202
- 145.** Дячкин О. Д. Профилирование учебных курсов как педагогическая

- технологія / О. Д. Дячкин, О. П. Околелов // Высшее образование в России. – 2009. – № 10. – С. 152–154.
146. Егорова Ю. Н. Мультимедиа как средство повышения эффективности обучения в общеобразовательной школе : автореф. дис. канд. пед. наук / Ю. Н. Егорова. – Чебоксары, 2000. – 18 с.
147. Ефремова А. И. Аналогии в курсе физики и развитие мыслительной сферы учащихся / А. И. Ефремова, Г. Б. Редько // Преподавание физики, развивающее ученика. – Книга 3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи: [пособие для учителей и методистов] / Под ред. Э. М. Браверман. – М. : Изд-во Ассоциации учителей физики, 2005. – С. 111–120.
148. Ефремова А. И. Знакомим с математическим моделированием на занятиях по физике / А. И. Ефремова, Г. Б. Редько // Преподавание физики, развивающее ученика. – Книга 3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи: [пособие для учителей и методистов] / Под ред. Э. М. Браверман. – М. : Изд-во Ассоциации учителей физики, 2005. – С. 62–69.
149. Ефремова А. И. Логико-математические методы доказательств на занятиях по физике / А. И. Ефремова, Г. Б. Редько // Преподавание физики, развивающее ученика. – Книга 3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи: [пособие для учителей и методистов] / Под ред. Э. М. Браверман. – М. : Изд-во Ассоциации учителей физики, 2005. – С. 130–148.
150. Ефремова А. И. Обучение применению математического аппарата в школьном курсе физики / А. И. Ефремова, О. И. Тишина // Матеріали ІІ міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні наукові дослідження – 2006». – Педагогічні науки. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – Т. 9. – С. 63–64.
151. Єрошин К. Г. Комп'ютерний експеримент у шкільному курсі фізики середньої школи / К. Г. Єрошин // Фізика в школі. – 2006. – № 6. – С. 42–48.
152. Єфремова О. І. Використання програми POWER POINT для створення комп'ютерних моделей фізичних процесів / О. І. Єфремова,

- Л. М. Моїсєєв, Д. О. Скороход // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Наукові дослідження - теорія та експеримент 2009», 18–20 травня 2009 р. - Полтава: Вид-во «Інтерграфіка», 2009. - Т. 9. - С. 64–68.
- 153.** Єфремова О. І. Використання технологій Smart у навчанні математики / О. І. Єфремова // Матеріали регіон. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми методики навчання математики. Компетентнісний підхід», 22–23 квітня 2009 р. – О: Наука і техніка, 2010. – С. 75–81.
- 154.** Єфремова О. І. Деякі нові поняття в методиці навчання фізики / О. І. Єфремова, Л. М. Моїсєєв, Г. М. Толпекіна, Д. М. Матковська // Матеріали VI міжнар. конф. «Розвиток наукових досліджень'2010», 22–24 листопада 2010 р. – Полтава: Вид-во «ІнтерГрафіка», 2010. – Т. 10. – С. 132–133.
- 155.** Єфремова О. І. Доведення від супротивного в шкільному курсі фізики / О. І. Єфремова, Г. Б. Редько // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 2–3.
- 156.** Єфремова О. І. Електронні інформаційні продукти навчального призначення з фізики: створення і використання [Електронний ресурс] / О. І. Єфремова // Матеріали наук.-метод. семінару «Інформаційні технології в навчальному процесі», 16–23 травня 2011 р. – Одеса : Вид. «ВМВ», 2011. – С. 32–37. – Режим доступу : <http://informatica.pdpu.edu.ua/mod/forum/discuss.php?d=1189>
- 157.** Єфремова О. І. Зустрічі фізики та математики у середній школі / О. І. Єфремова, Г. Б. Редько // «Шкільний світ»: Фізика. – 2005. – № 30 (258). Вкладка.
- 158.** Єфремова О. І. Інтерактивне навчання школярів застосовувати математичні знання при розв'язуванні фізичних задач / О. І. Єфремова, О. І. Тішина, І. М. Будей // Наукові записки. – [Серія: Педагогічні науки]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. – Вип. 66. – Ч. 1. – С. 78–83.
- 159.** Єфремова О. І. Методика навчання майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання тестових технологій / О. І. Єфремова // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського :

- зб. наук. пр. – Одеса, 2011. – Вип. 9–10. – С. 185–191.
- 160.** Єфремова О. І. Міжпредметні зв'язки в системі підготовки вчителя фізики / О. І. Єфремова // Матеріали міжнар. науково-практ. конф. «Наукові дослідження – теорія та експеримент '2005» (16–20 травня). – Полтава, 2005. – Т. 20. – С. 22–24.
- 161.** Єфремова О. І. Незвичайні тести з вибором відповіді / О. І. Єфремова, Г. Б. Редько, Г. М. Толпекіна, В. Л. Манакін // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – № 6. – С. 15–16.
- 162.** Єфремова О. І. Порівняння компетентнісного і технологічного підходів до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін / О. І. Єфремова // Матеріали регіон. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми методики навчання математики. Компетентнісний підхід», 22–23 квітня 2009 р. – О. : Наука і техніка, 2010. – С. 31–35.
- 163.** Єфремова О. І. Професійна підготовка майбутніх учителів до роботи у профільній школі / О. І. Єфремова // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова: зб. наук. пр. – [Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики]. – К. : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – Вип. 14 (24). – С. 304–308.
- 164.** Єфремова О. І. Професійна підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання мультимедійних засобів навчання / О. І. Єфремова, З. Н. Курлянд // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К. – 2011. – Вип. 159. – Ч. 4. – С. 65–72.
- 165.** Єфремова О. І. Професійна підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін на засадах технолого-орієнтованого підходу / О. І. Єфремова // Матеріали II Откр. межд. науч. форума «Современные тенденции в педагогическом образовании и науке Украины и Израиля: путь к интеграции», 5–6 декабря 2011 г. – Израиль: Total Graphics, 2011. – С. 28–31.
- 166.** Єфремова О. І. Професійна підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі / О. І. Єфремова // Матеріали VI міжнар. конф. «Розвиток наукових досліджень '2010», 22–24 листопада 2010 р. – Полтава : Вид-



- во «ІнтерГрафіка», 2010. – Т. 10. – С.70–74.
167. Єфремова О. І. Створення комп'ютерних моделей фізичних процесів / О. І. Єфремова // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – № 6. – С. 35–37.
168. Єфремова О. І. Щодо питання використання мультимедійних засобів навчання / О. І. Єфремова // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі». XVIII Каришинські читання, 26–27 травня 2011 р. – Полтава : Астроя, 2011. – С. 226–227.
169. Жак Д. Організація і контроль роботи з проектами / Д. Жак // Метод проектов. Серия «Современные технологии университетского образования» / БГУ. Центр проблем развития образования. Республиканский институт высшей школы БГУ. – Мн. : РИВШ БГУ, 2003. – вып. 2. – С. 64–82.
170. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики. Посібник для вчителів. / М. І. Жалдак, В. В. Ліпінський, М. І. Шут. – К. : НПУ ім. Драглманова. – 2004. – 182 с.
171. Жалдак М. І. Підготовка вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак // Дистанційний наук.-метод. семінар "Інформаційні технології в навчальному процесі" 16–20 травня 2011 р. – Режим доступу:  
<http://informatica.pdpu.edu.ua/mod/forum/discuss.php?d=1189>
172. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе // М. И. Жалдак. – М. : Просвещение, 1989. – 48 с.
173. Жгир А. Й Проблеми впровадження профільного навчання / А. Й. Жгир // Матеріали всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 9–19.
174. Желюк О. Педагогічні програмні засоби в навчальному курсі фізики /

- О. Желюк // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 1. – С. 28–29
175. Жовтан Л. В. Дифференциация обучения учащихся 7-11 классов в процессе углубленного изучения предметов естественно-математического цикла : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 “Теория обучения” / Людмила Васильевна Жовтан. – Луганск, 2000. – 228 с.
176. Жук Ю. О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики з застосуванням нових інформаційних технологій: автореф. канд. пед. наук: 13.00.02 / Ю. О. Жук. – К. – 1995. – 24 с.
177. Загвязинский В. И. Теория обучения: современная интерпретация: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. И. Загвязинский. - М. : Издательский центр «Академия», 2001. -192 с.
178. Загребельний С. Профорієнтація старшокласників на виробничі спеціальності / С. Загребельний // Рідна школа. – 2003. – № 4. – С. 52–54.
179. Заліський А. А. [Україні потрібна освічена молодь, тому докладемо максимум зусиль для отримання учнями освіти високої якості](http://pedpresa.com/blog/anatolij-zaliskyj-ukrajini-potribna-osvichena-molod-tomu-doklademo-maksimum-zusyl-dlya-otrymannya-uchnyamy-osvity-vysokoji-yakosti.html) [Електронний ресурс] / А. А. Заліський // Освітній портал «Педпреса». – 2012. – Режим доступу:  
<http://pedpresa.com/blog/anatolij-zaliskyj-ukrajini-potribna-osvichena-molod-tomu-doklademo-maksimum-zusyl-dlya-otrymannya-uchnyamy-osvity-vysokoji-yakosti.html>
180. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании : учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / И. Г. Захарова. – 2-е изд. – М. : Академия, 2005. – 192 с.
181. Звіт Управління освіти Кіровоградської обласної адміністрації «Про підсумки розвитку дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти у 2010/2011 навчальному році та завдання на 2011/2012 навчальний рік» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : osvita.kr-admin.gov.ua/docs/2011–2012.doc
182. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя// Высшее образование сегодня, 2003. – № 5. – С. 34–42.

183. Зинченко В. П. Формирование зрительного образа / В. П. Зинченко, Д. Ю. Понов. – М. : Издательство МГУ, 1969. – 301 с.
184. Золотоверха О. І. Навчально-виховне середовище розвитку і саморозвитку учня у профільній школі / О. І. Золотоверха // Матеріали всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 62–67.
185. Зубрилин А. А. Факультативные занятия по теме „История развития вычислительной техники” / А. А. Зубрилин // Информатика и образование. – 2006. – № 6. – С. 27–35.
186. Зязюн І. Освітній простір культури в умовах сучасних інформаційних технологій / І. Зязюн // Рідна школа. – 2006. – № 5. – С. 3–6.
187. Ибрагимов Г. И. Компетентностный подход в профессиональном образовании [Электронный ресурс] / Г. И. Ибрагимов // Образовательные технологии и общество. – 2007. – Т. 10. – № 3. – С. 361–365. – Режим доступа :  
[http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v10\\_i3/html/3\\_Ibragimov.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v10_i3/html/3_Ibragimov.htm)
188. Иванова Н. Н. Мотивационная технология обучения физике в основной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Н. Н. Иванова. – М. – 2004. – 240 с.
189. Иванова В. Н. Методы изучения школьной мотивации [Электронный ресурс] // Справочник заместителя директора школы. – 2008. – № 4. – Режим доступа : <http://zam.resobr.ru/archive/year/articles/591/>
190. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2002. – 512 с.
191. Ильина Т. А. Понятие "педагогическая технология" в современной буржуазной педагогике / Т. А. Ильина // Сов. Педагогика.– 1971. – № 9.
192. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика / К. Ингенкамп. – М. : Педагогика, 1991. – 77 с.
193. Интерактивная доска SMARTboard [Электронный ресурс] / Литер Smart-boards. – Режим доступа : [www.smartboard.com.ua](http://www.smartboard.com.ua)
194. Информатика в профильной школе / А. А. Кузнецов, Л. О. Филатова // Информатика и образование. – 2003. – № 6. – С. 14–18.
195. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура

- преподавателя: учеб. пособие для студ. высш. заведений / И. Ф. Исаев. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 208 с.
- 196.** Іваницький О. І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання: автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.02 / О. І. Іваницький. – К. – 2005. – 43 с.
- 197.** Іванцова Н. Б. Творчі здібності студентів-психологів як вияв професійної спрямованості. [Електронний ресурс] / Н. Б. Іванцова // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. - 2013. - Вип. 3. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps\\_2013\\_3\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2013_3_30).
- 198.** Іванченко Є. А. Формування професійної мобільності майбутніх економістів у процесі навчання у вищих навчальних закладах / автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / Є. А. Іванченко. – Одеса, 2005. – 20 с.
- 199.** Ізбаш С. С. Проектна діяльність як фактор соціально-професійної адаптації студентів педагогічного університету: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / С. С. Ізбаш. – К. – 2007. – 21 с.
- 200.** Ільченко В. Р. Концептуальні основи формування інтегрованих природознавчих курсів у старшій школі / В. Р. Ільченко, К. Ж. Гуз, В. С. Коваленко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 117–124.
- 201.** [Інформаційний портал "Освіта Києва"](http://www.guon.kiev.ua/?q=node/33). Проект 4. Профільне навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.guon.kiev.ua/?q=node/33>
- 202.** Інформаційні матеріали до підсумкової колегії: «Про підсумки розвитку загальної середньої та дошкільної освіти у 2009 / 2010 навчальному році та завдання на 2010 / 2011 навчальний рік». – МОНМС. – Київ. – 2010. – С. 31
- 203.** Кабанов П. Г. Вопросы совершенствования методологической культуры педагога. [Электронный ресурс] / П. Г. Кабанов. – Томск : Изд-во ТГУ, 1999. – 140 с. - Режим доступа :

- <http://www.asf.ru/Publ/monogr/>
- 204.** Кабардин О. Профільна школа: [Роздуми про організацію профільного навчання в 11–12 класах] / О. Кабардин // Завуч. – 2002. – № 16. – С. 2–3.
- 205.** Кавтрев А. Ф. Компьютерные программы по физике в средней школе / А. Ф. Кавтрев // Компьютерные инструменты в образовании. - 1998. – № 1 - С. 42–47.
- 206.** Кавтрев А. Ф. Компьютерные модели в школьном курсе физики / А. Ф. Кавтрев // Компьютерные инструменты в образовании. - 1998 – № 2 - С. 41– 47.
- 207.** Кавтрев А. Ф. Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений / А. Ф. Кавтрев // Газета «Физика». – 2001. – № 20 - С. 5–8.
- 208.** Каменецкий С. Е. Программа курса "Методика преподавания физики" / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева // Программы педагогических институтов. – М. – Просвещение, 1985.
- 209.** Капіну С. Н. Готовність учителів до педагогічної творчості [Електроний ресурс] / Н. Капінус // Освіта.ua. – 2008. – Режим доступу :  
<http://osvita.ua/school/theory/1936/>
- 210.** Капітонова П. В. Використання нових інформаційних технологій у середній школі в процесі навчання / П. В. Капітонова // Англійська мова та література. – 2005. – № 31. – С. 4–5.
- 211.** Кардаш В. В. Теоретичні підходи до проблеми характеру та професійного самовизначення у підлітків / В. В. Кардаш // Директор школи. – 1999. – № 19. – С. 10–11.
- 212.** Карпов Г. В. Технические средства обучения / Г. В. Карпов, В. Г. Романин. – М. : Просвещение, 1979. – 271 с.
- 213.** Карпова Е. Е. Качество знаний и некоторые подходы к его оцениванию // II Открытый международный форум «Современные тенденции в педагогической науке Украины и Израиля: путь к интеграции». – Университетский центр Ариэль в Самарии, государство Израиль, 2011. – С. 33–35

214. Кассер Б. Использование Microsoft Power Point / Б. Кассер. – К. : Диалектика, 1997. – 320 с.
215. Кизенко В. Формування і реалізація профільного навчання у старшій школі / В. Кизенко // Освіта і управління. – 2004. – № 3/4. – С. 138–148.
216. Кизенко В. І. З вітчизняного досвіду організації профільного навчання в старшій школі / В. І. Кизенко // Підручник для директора. – 2003. – № 11/12. – С. 61–74.
217. Кизенко В. І. Педагогічні функції і зміст факультативного навчання в основній школі / В. І. Кизенко // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 24–32.
218. Кизенко В. І. Спеціальні курси в структурі профільного навчання / В. І. Кизенко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 129–131.
219. Ким В. С. Тестирование учебных достижений. Монография [Электронный ресурс] / В. С. Ким. – Уссурийск: Издательство УГПИ, 2007. – Режим доступа : [http://clipperkim.narod.ru/test/monotest/src/glava\\_3\\_8.html](http://clipperkim.narod.ru/test/monotest/src/glava_3_8.html)
220. Кирилов Д. В. Психолого-педагогічні аспекти особистісно-орієнтованого навчання [Електронний ресурс] / Д. В. Кирилов // Вісник психології і педагогіки; Київський університет імені Бориса Грінченка. – 2010.– Режим доступу : <http://www.psyh.kiev.ua>
221. Кирсанов А. А. Индивидуализация учебной деятельности школьников / А. А. Кирсанов. - Казань: Тат. кн. изд-во, 1980. – 207 с.
222. Киселева Т. В. Проблема периодизации в исследованиях по истории математического образования [Электронный ресурс] / Т. В. Киселева // Вестник Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина. Вып.11. Серия «История и теория математического образования». Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2006. С. 132–140. – Режим доступу : [maem.elsu.ru/img/Kiseleva.doc](mailto:maem.elsu.ru/img/Kiseleva.doc)
223. Кисельова В. П. Формування творчої особистості учня профільного ліцею у процесі навчання: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 /

- В. П. Кисельова. – К. – 2001. – 22 с.
- 224.** Кіньколіх Н. Ф. Психолого-педагогічні форми активізації студентів до навчання фізики в технічних університетах / Н. Ф. Кіньколіх // Нові технології навчання: науково-методичний збірник. – К. – 2003. – Вип. 35. – С. 281–293.
- 225.** Кірман В. К. Про розвиток вітчизняної системи профільного навчання в школі / В. К. Кірман // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 68–70.
- 226.** Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – М. : Знание, 1998. – 80 с.
- 227.** Кларин М. В. Развитие педагогической технологии и проблемы теории обучения / М. В. Кларин // Советская педагогика. – 1984. – № 4. – С. 117–122.
- 228.** Кларин М. В. Технологический подход к обучению / М. В. Кларин // Школьные технологии. – 2003. – № 5. – С. 3–22.
- 229.** Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения / Е. А. Климов – Ростов на Дону, 1996. – 512 с.
- 230.** Климчук В. А. Тренинг внутренней мотивации / В. А. Климчук. – СПб. : Речь, 2005. – 76 с.
- 231.** Клочко В. І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / В. І. Клочко : Вінниця, 1998. – 396 с.
- 232.** Кнорр Н. В. Підготовка старшокласників до педагогічної професії вчителя фізики в багатoproфільному ліцеї: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Н. В. Кнорр. – К. – 1999. – 17 с.
- 233.** Княжева І. А. Теоретико-методологічні засади розвитку методичної культури майбутніх викладачів педагогічних дисциплін в умовах магістратури : [монографія] / І. А. Княжева. - Одеса : ФОП Бондаренко М. О.. 2014. - 328 с.
- 234.** Коберник Г. І. Формування у майбутнього вчителя професійних якостей в процесі застосування інтерактивних технологій навчання / Г. І. Коберник, О. М. Коберник // Вища освіта України: теоретичний та

- науковий часопис. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Київ; Рівне. – 2007. – № 2 – С. 152–155.
- 235.** Коваль В. С. Комп'ютер як засіб навчання та предмет вивчення в курсі фізики старшої школи / В. С. Коваль // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту. ім. Т. Шевченка. Т. 2. – Чернігів : ЧДПУ, 2002. – № 13. – С. 190–191.
- 236.** Коджаспирова Г. М. Технические средства обучения и методика их использования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г. М. Коджаспирова, К. В. Петров. – М. : Академия, 2002. – 256 с.
- 237.** Коджаспирова Г. М. – Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь [Электронный ресурс] / Г. М.Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М. : academa. – 2003. – Режим доступа : <https://docs.google.com/document/d/1-to80RE7Zjlqobnobry7up87IlyOJ81fwP9j5iWatNo/edit?pli=1>
- 238.** Козак Т. М. Організаційно-педагогічні засади впровадження кредитно-модульної системи підготовки фахівців у вищих педагогічних навчальних закладах III–IV рівнів акредитації: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Т. М. Козак. – Дрогобич, 2007. – 272 с.
- 239.** Козлакова Г. О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: монографія / Г. О. Козлакова. – К. : ІЗМН, 1997. – 180 с.
- 240.** Колгатін О. Експериментальне дослідження впливу коливань уваги на результати комп'ютерного тестування / О. Колгатін // Вища освіта України. – 2008. – № 1. – С. 83–90.
- 241.** Компетентностный подход и проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения в свете болонского процесса [Электронный ресурс] / Н. А. Селезнева, В. И. Байденко. - М. – 2005. – 26 с. – Режим доступа: [http://www.hrk-ologna.de/de/download/dateien/Bonn\\_Nov\\_05\\_Selesnewa.pdf](http://www.hrk-ologna.de/de/download/dateien/Bonn_Nov_05_Selesnewa.pdf)
- 242.** Кондратьева Г. В. К вопросу о периодизации развития школьного математического образования в России [Электронный ресурс] / Г. В.



- Кондратьева // Вестник МГОУ, 2009. – № 3. – С. 124–131. –  
Режим доступу : <http://www.vestnik-mgou.ru/Articles/View/1953>
243. Конжиев Н. М. Дифференциация обучения: теория и практика: пособие [Электронный ресурс] / Н. М. Конжиев, Ю. А. Шабанов, Э. Э. Слабунова. – Петрозаводск: КГПУ, 1999. – 44 С. Режим доступа : <http://edu-lib.net/drugoe-2/konzhiev-n-m-i-dr-differentsiatsiya-obuchen>
244. Концептуальні засади розвитку електронної освіти в Україні (Проект) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/pr-viddil/1312/1381224620/>
245. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір. – Затверджено наказом МОН № 998 від 31.12.2004 р.
246. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа): Затверджена постановою спільного засідання колегії МОН й Президії АПН України від 22.10.02 р. – № 12/5–2 // Інформаційний збірник МОН України. – 2002. – № 2. – С. 2–22.
247. Концепція математичної освіти 12-річної школи: Проект // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 1. – С. 73–75; Математика в школі. – 2002. – № 2. – С. 12–17.
248. Концепція профільного навчання в старшій школі з коментарями та запитаннями оптимістичного песиміста, або реаліста // Підручник для директора. – 2003. – № 11 / 12. – С. 4–20.
249. Концепція профільного навчання в старшій школі: Затверджена рішенням колегії МОН України від 25.09.03 № 10/12–2 // Інформаційний збірник МОН України. – 2003. – № 24. – С. 3–15.
250. Концепція середньої загальноосвітньої школи України // Інформаційний збірник МОН України. – 1992. – № 4. – С. 4–29.
251. Концепція фізичної освіти 12-річної загальної середньої школи України / В. І. Тищук, М. Ю. Новоселецький, Ю. М. Галатюк, О. М. Желюк // Фізика. – 2001. – № 7. – С. 2–3.
252. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі: Проект // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 6. – С. 6–13.
253. Корнелюк Т. Є. Критичне мислення як один із засобів впровадження інноваційних технологій в профільних класах на уроках фізики та

- астрономії / Т. Є. Корнелюк, Н. С. Шевчук // Інноваційні технології у профільному навчанні. Метод. посібник за мат. наук. сесії пед. колективу гімназії «Діалог» м. Києва. – К. : Фенікс, 2007. – С. 187–194.
- 254.** Корсак К. Нова небезпека – "гуманітаризована фізика" для учнів і студентів: [Християнська етика на уроках фізики] / К. Корсак, О. Косенко // Науковий світ. – 2005. – № 10. – С. 18–19.
- 255.** Косенко О. І. Шляхи підвищення знань учнів і студентів з фізики (на прикладі розділу «Механіка») / О. І. Косенко, Ж. П. Ольховська, К. В. Корсак // Вища освіта України: Теоретичний та науковий часопис. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Київ; Рівне. – 2007. – № 2 – С. 159–162.
- 256.** Котельникова В. И. Компьютерные технологии в преподавании дисциплин общетехнической подготовки / В. И. Котельникова, М. Б. Николотов // Технологическое образование в школе и ВУЗе в условиях модернизации образования: Материалы междунар. науч.–практ. конф. МГПУ, 4–5 февр. 2003 г. –М. : Эслан, 2003. – С. 263.
- 257.** Коцур В. П. Університет – регіональний центр підготовки вчителя / В. П. Коцур // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 90–93.
- 258.** Кошляк В. І. Система допрофільної підготовки у загальноосвітньому навчальному закладі / В. І. Кошляк // Управління школою. – 2006. – № 32 / 33. – С. 19–23.
- 259.** Кравець Н. Л. Організація профільного навчання старшокласників у гімназіях сучасної Німеччини: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Н. Л. Кравець. – Вінниця, 2007. – 186 с.
- 260.** Кравець Н. Л. Історичний аналіз теоретичних основ профільного навчання старшокласників у гімназіях Німеччини / Л. Н. Кравець // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 182–186.
- 261.** Кравцова А. Изучаем Power Point / А. Кравцова, Д. Усенко. – М. : Образование и информатика, 2003. – 400 с.
- 262.** Кравченко Г. Г. Організація профільного навчання / Г. Г. Кравченко //

- Завуч. – 2005. – № 14. – С. 27–29.
- 263.** Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения (Методологический анализ) / В. В. Краевский. – М. : Педагогика, 1977. – 164 с.
- 264.** Красножон О. Б. Система математичної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. дис. канд. пед. наук / О. Б. Красножон. – К. – 2005. – 19 с.
- 265.** Красовський О. С. Дослідження ефективності використання електронних підручників як засобів самонавчання учнів / О. С. Красовський // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 3–4 (60–61). – С. 166–173.
- 266.** Красовський С. О. Про концептуальні основи конструювання електронних підручників для старшої загальноосвітньої 12-тирічної школи / С. О. Красовський // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 3–4 (60–61). – С. 173–179.
- 267.** Кремень В. Г. Людиноцентризм як філософія творення українського суспільства / В. Г. Кремень // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 7–14.
- 268.** Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати: монографія / В. Г. Кремень – К. : Грамота, 2005. – 448 с.
- 269.** Крутченко В. І. Реалізація профільного навчання в старшій школі / В. І. Крутченко // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 71–72.
- 270.** Кручинин В. А. Психологическое сопровождение личностного развития и профессионального становления студента / В. А. Кручинин, М. В. Калтаева // Высшее образование в России. – 2009. – № 1. – С. 129–132.
- 271.** Кузнецов А. В. Профильное обучение: проблемы, перспективы развития / А. В. Кузнецов // Народное образование. – 2003. – № 4.–

- С. 85–88.
- 272.** Кузнецов Ю. Б. Мета освіти у профільній школі: постановка проблеми / Ю. Б. Кузнецов // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 30–35.
- 273.** Кузнецова А. Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике: монография / А. Г. Кузнецова. – Хабаровск: Изд-во ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.
- 274.** Кузько В. А. Шляхи забезпечення мобільності старшокласників в умовах багатoproфільної школи / В. А. Кузько // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 73–74.
- 275.** Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М. : Высш. шк. – 1990. – 119 с.
- 276.** Кузьминець Л. Управлінське забезпечення профільного навчання / Л. Кузьминець // Директор школи. – 2005. – № 17. – С. 5–7.
- 277.** Кузьмінський А. І. Методи і засоби навчання / А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко // Педагогіка у запитаннях і відповідях : навч. посіб. – К. – 2006. – С. 66–78.
- 278.** Кулик Н. І. Психологічний супровід профільного навчання / Н. І. Кулик // Інноваційні технології у профільному навчанні. Метод. посібник за мат. наук. сесії пед. колективу гімназії «Діалог» м. Києва. – К. : Фенікс, 2007. – С. 37–42.
- 279.** Куракин А. Т. О системном подходе в исследовании проблем воспитания / А. Т. Куракин, Л. И. Новикова // Сов.педагогика, 1970. – № 10. – С. 96–106.
- 280.** Курінна О. М. Інноваційні педагогічні технології у профільному навчанні / О. М. Курінна // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 75–80.
- 281.** Курлянд З. Н. Концепція мультиплікативності функціонування вищої

- школи як шлях до трансформації сучасного виміру системи вищої освіти України / З. Н. Курлянд // Науковий вісник ПНПУ ім. К. Д. Ушинського. – 2010. – № 11–12. – С. 194–200.
- 282.** Курлянд З. Н. Становлення позитивної Я-концепції майбутнього вчителя / З. Н. Курлянд. – Одеса: Астропринт, 2005. – 160 с.
- 283.** Курова Н. Н. Проектная деятельность в развитой информационной среде образовательного учреждения: учеб. пособие для системы дополнительного профессионального образования / Н. Н. Курова. – М. : Федерация Интернет Образования, 2002. – 64 с.
- 284.** Кучерявий О. Г. Педагогіка: особистісно-розвивальні аспекти: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Г. Кучерявий.- К. : НВП «Вид-во «Наукова думка» НАН України», 2011.- 464 с.
- 285.** Кушнір А. М. Методический плюрализм и научная педагогика / А. М. Кушнір // Народное образование. – 2001. – № 1. – С. 50–65.
- 286.** Лаврентьева Г. Санітарно-гігієнічні та ергономічні фактори роботи учня в інформаційно освітньому просторі [Електронний ресурс] / Г. Лаврентьева // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія і практика: зб. наукових праць. – К. : НАПН України, Інститут обдарованої дитини. – Вип. 4. – 2010. – С. 175–183. – Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Nivoo/2010\\_4/23.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nivoo/2010_4/23.pdf)
- 287.** Лавриченко Н. М. Педагогічний досвід профілізації шкільної освіти в країнах Західної Європи / Н. М. Лавриченко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 177–181.
- 288.** Ларионов В. В. Проблемно-ориентированное обучение физике в техническом вузе // В. В. Ларионов, Ю. И. Тюрин // Высшее образование в России. – 2009. – № 6. – С. 107–109.
- 289.** Лелеко В. В. Застосування герменевтичного підходу до вивчення тексту / В. В. Лелеко // Наукові записки НДУ ім. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – №10. – С. 142–145.
- 290.** Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
- 291.** Лернер П. Можливості профільного навчання: особистісно орієнтована освіта як умова адаптації школярів до вимог ринку праці / П. Лернер //

- Завуч. – 2003. – № 10. – (Вкладка).
292. Лернер П. Профільна освіта старшокласників: якою їй бути: [Досвід РФ] / П. Лернер // Завуч. – 2003. – № 14. – С. 6–7.
293. Лернер П. Профільна освіта: взаємодія протилежностей: [Тлумачення термінів, пов'язаних з профільною освітою] / П. Лернер // Управління освітою. – 2003. – № 33. – С. 6–7.
294. Лернер П. Місце і роль профільного навчання в професійному самовизначенні випускників 12-річної школи / П. Лернер // Завуч. – 2002. – № 16. – С. 8–9.
295. Лернер П. Чи туди приведе ідея профілізації старшої школи? / П. Лернер // Завуч. – 2004. – № 16. – С. 14–19.
296. Лещинський О. П. Фізика як навчальний предмет у середніх школах Великобританії, Німеччини та США / О. П. Лещинський. – Черкаси: ЧДТУ, 2003. – 255 с.
297. Лещинський О. П. Сучасні тенденції вдосконалення змісту навчання фізики у Великобританії: [Аналіз змін у змісті курсів фізики для середньої школи. Курс фізики загальноосвітнього та поглибленого рівнів] / О. П. Лещинський // Педагогіка і психологія. – 2002. – № 4. – С. 127–133.
298. Липова Л. Спецкурси як важлива складова змісту профільного навчання / Л. Липова, В. Малишев, П. Замаскіна // Рідна школа. – 2007. – № 1. – С. 13–15.
299. [Лист Міністерства № 1/9–349 від 20.05.2013 "Про навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів та структуру 2013 / 2014 навчального року"](#) [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua//often-requested/curricula/>
300. Лікарчук І. Проблема профілізації навчання в старшій школі та шляхи її розв'язання / І. Лікарчук // Директор школи. – 2003. – № 20. – С. 9–10; Управління освітою. – 2003. – № 13/14. – С. 2–3, 9.
301. Лікарчук І. Щоб профілізація не стала профанацією: [Історія та сьогодення профільної школи] / І. Лікарчук // Рідна школа. – 2003. – № 6. – С. 3–5.
302. Лов'янова І. Профільна школа: історичний досвід та сучасні проблеми / І. Лов'янова // Гуманітарний вісник вищого навчального

- закладу "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди". Педагогіка. Психологія. Філософія : збірник наукових праць. – 2012. – №24. - С. 192–197
- 303.** Лозова В. І. Методи навчання / В. І. Лозова, Г. В. Троцько // Теоретичні основи виховання і навчання : навч. посібник для студ. пед. навч. закл. – вид. 2-е. – Х. – 2002. – С. 311–334.
- 304.** Локшина О. І. Профільна школа в зарубіжжі: стан і тенденції розвитку / О. І. Локшина // Управління освітою – 2004. – № 1. – С. 8–11.
- 305.** Локшина О. І. Про розвиток шкільної освіти Англії на сучасному етапі / О. І. Локшина // Педагогіка і психологія. – 2001. – № 2. – С. 119–127.
- 306.** Локшина О. І. Формування й структурування змісту шкільної освіти в зарубіжжі: [Історія і сучасний погляд на формування змісту освіти: Досвід Франції, Німеччини, США, Великої Британії, Австрії, Бельгії, Нідерландів, Люксембургу] / О.І. Локшина // Педагогіка і психологія. – 1999. – № 4. – С. 58–65.
- 307.** Локшина О. І. Зарубіжна старша профільна школа: структурна організація, зміст освіти, підходи до оцінювання / О. І. Локшина // Рідна школа. – 2004. – № 4. – С. 65–67.
- 308.** Луговий В. І. Диференціація середньої освіти в країнах організації економічного співробітництва і розвитку / В. І. Луговий // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1 (62). – С. 60–67.
- 309.** Луговий В. І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні / В. І. Луговий // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2 (63). – С. 13–25.
- 310.** Лукаш І. М. Методи пояснення навчального матеріалу з інформатики / І. М. Луговий. – М. : «Вища школа», 2006. – №4/5. – С. 117–125.
- 311.** Лызь Н. А. Компетентностно-ориентированное обучение: опыт внедрения инноваций / Н. А. Лызь, А. Е. Лызь // Высшее образование в России. – 2009. – № 6. – С. 29–36.
- 312.** Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логіко-дидактичні основи / О. І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
- 313.** Мадзігон В. М. професійне самовизначення учнівської молоді в умовах

- профілізації старшої школи / В. М. Мадзігон, Г. Є. Левченко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 77–84.
- 314.** Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для создания системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования) / А. Н. Майоров. – М. : Педагогика, 2000. – 352 с.
- 315.** Майоров А. Н. Тесты школьных достижений: конструирование, проведение, использование / А. Н. Майоров. – М. : Педагогика, 1996. – 64 с.
- 316.** Макаренко К. С. Раціональне поєднання особистісно-орієнтованої і проблемної технологій навчання, як основа розвитку учня у профільній школі / К. С. Макаренко, Н. М. Піддубна // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 81–83.
- 317.** Макаренко М. Б. Використання інноваційних технологій для підвищення мотивації навчальної діяльності студентів вищої школи / М. Б. Макаренко // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – К. – 2008. – Вип. 53. – С. 51–55.
- 318.** Макарова К. М. Недоліки застосування навчальних комп'ютерних програм / К. М. Макарова // Фізика в школі. – 2006. – № 4 - С. 33–48.
- 319.** Максименко С. Д. Диференційоване навчання: до проблеми психологічного супроводу / С. Д. Максименко // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1 (62). – С. 46–53.
- 320.** Максименко С. Д. Психологічний супровід профільного навчання / С. Д. Максименко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 36–42.
- 321.** Макшанов С. И. Психология тренинга. Теория. Методология. Практика / С. И. Макшанов. – СПб. : Образование, 1997. – С. 17– 46.
- 322.** Мальований Ю. Педагогічні проблеми гуманізації змісту шкільної освіти / Ю. Мальований // Шлях освіти. – 1998.– № 4. – С.5–8.



- 323.** Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М. : МГФ «Знание», 1996. – 308 с.
- 324.** Маркова Г. М. Інтерактивні методи роботи на уроках математики в умовах впровадження профільного навчання / Г. М. Маркова // Інноваційні технології у профільному навчанні. Метод. посібник за мат. наук. сесії пед. колективу гімназії «Діалог» м. Києва. – К. : Фенікс, 2007. – С. 171–172.
- 325.** Мартиненко С. Організаційно-педагогічні умови створення та відкриття закладів середньої освіти для розвитку творчих і обдарованих дітей: [Відкриття ліцеїв, колегіумів, коледжів] / С. Мартиненко // Директор школи. – 1998. – № 25. – С. 3.
- 326.** Мартинюк М. Т. Функціонально-галузевий підхід до підготовки майбутнього вчителя освітньої галузі «природознавство» / М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук, Ю. М. Краснобокий, В. І. Хитрук // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». – 2012. – № 12 (225). – С. 73–77.
- 327.** Мархель И. И. Комплексный подход к использованию технических средств обучения: учеб-метод пособие / И. И. Мархель. Ю. О. Овакимян. – М. : Высш. шк. – 1987. – 175 с.
- 328.** Маслова Н. Ф. Профессиональная подготовка студентов в ходе проектного обучения / Н. Ф. Маслова, А. Д. Абашина // Высшее образование в России. – 2009. – № 1. – С. 170–173.
- 329.** Матвієнко О. В. Педагогічні задачі як засіб підготовки майбутніх вчителів до виховної діяльності / О. В. Матвієнко // Освіта. – 2004. – № 10. – С. 7.
- 330.** Математика: Навчальна програма для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/)
- 331.** Машбиц Е. И Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (Педагогическая наука – реформе школы) / Е. И. Машбиц. – М. : Педагогика, 1988. – 192 с.
- 332.** Машбиць Ю. Л. Основи нових інформаційних технологій навчання:

- посібник для вчителів / Ю. Л. Машбиць. – К. : ІЗМН, 1997. – 264 с.
- 333.** Медведева Т. Ю. Формирование аналитических умений у будущих педагогов аудио-визуальными средствами: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Т. Ю. Медведева. – М. – 2005. – 185 с.
- 334.** Межуев В. І. – О. В. Сергеев. Психологічні аспекти використання нових інформаційних технологій у навчанні основам фізики / В. І. Межуєв, О. В. Сергеев // Педагогічні науки: зб. наук. праць. – 1999. – Вип. 9. – С. 35–40.
- 335.** Мельник О. В. Підготовка старшокласників до самостійного вибору майбутньої професії в процесі профільного трудового навчання: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.07 / О. В. Мельник. – К. – 2003. – 20 с.
- 336.** Мендерецький В. Розвиток професійної компетентності у випускників вищих навчальних закладів / В. В. Мендерецький // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5, Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2007. – Вип. 9. – С. 95–100.
- 337.** Мендерецький В. В. Психолого-педагогічні аспекти розвитку пізнавального інтересу учнів на уроках фізики / В. В. Мендерецький, В. С. Шуліка // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : збірник. – 2010. – Вип. 77. – С. 106–109.
- 338.** Мерзлякова О. Проблеми та перспективи профільного навчання / О. Мерзлякова, Т. Александрова // Директор школи. – 2006. – № 1. – С. 38–43.
- 339.** Методологические подходы к организации профильного обучения // Підручник для директора. – 2003. – № 11/12. – С. 110–115.
- 340.** Місечко О. Є. З історії профілізації вітчизняної гімназійної освіти в ХІХ – на початку ХХ ст. / О. Є. Місечко // Профільне навчання: Теорія і практика: Зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 187–192.
- 341.** Митина Л. М. Психология профессионального развития учителя / Л. М. Митина. – М. – 1998. – 200 с.
- 342.** Митина Л. М. Психология труда и профессионального развития

- учителя / Л. М. Митина. – М. : Академия, 2004. – 320 с.
- 343.** Мінковський Ю. А. Механіка, молекулярна фізика та основи термодинаміки. Лабораторний практикум «Віртуальні лабораторні роботи з механіки». Навч. посібник / Ю. А. Мінковський. – 2000. – С. 163–209.
- 344.** Мірошніченко І. Г. Використання ПЕОМ при вивченні фізики в школі // Педагогічний пошук: науково-методичний вісник / І. Г. Мірошніченко. – Луцьк: ВІППО, 2002. – Вип. № 3 (35). – С. 38–39.
- 345.** Моніторингове дослідження стану організації профільного навчання загальноосвітніх навчальних закладах Черкаської області. – Черкаси : ЧОПОПП, 2010. – 88 с.
- 346.** Морзе Н. Метод навчальних проектів. [Електронний ресурс] / Н. Морзе. – Режим доступу : <http://osvita.ua/school/theory/984/>
- 347.** Морітз Я. Система професійної підготовки вчителя і шляхи її оптимізації в умовах розвитку сучасної освіти в Польщі: автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.04 / Я. Морітз. – К. – 2004. – 43 с.
- 348.** Мороз О. Г. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація: навч. посібник / О. Г. Мороз, В. О. Сластьонін, Н. І. Філіпенко: – К. : НПУ, 1997. - 168 с.
- 349.** Морозова О. П. Методы обучения / О. П. Морозова // Педагогический практикум : учеб. задания, задачи и вопросы : пособие для студентов пед. вузов / О. П. Морозова; под ред. В. А. Сластенина. – М. – 2000. – С. 208–224.
- 350.** Мультимедиа в школе. Справочник / Ред. Л. П. Прессман. – Москва – Калуга, 1994.– 198 с.
- 351.** Мунтян І. С. Гендерний підхід у професійній підготовці студентів вищих педагогічних закладів: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / І. С. Мунтян. – Одеса, 2004. – 21 с.
- 352.** Нагаєв В. М. Методика складання модульних програм в системі кредитно-модульної технології / В. М. Нагаєв // Новий колегіум. – 2006. – №1. – С. 50–55.
- 353.** Нагаєв В. М. Організація модульно-рейтингової та кредитно-модульної технологій навчання / В. М. Нагаєв // Методика викладання у вищій

- школі : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. – К. – 2007. – С. 125–219.
- 354.** Назаренко Г. А. Підготовка педагогів у системі післядипломної освіти до роботи в умовах профілізації старшої школи / Г. А. Назаренко // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 3–8.
- 355.** Назарова Т. С. Средства обучения: технология создания и использования / Т. С. Назарова, Е. С. Полат. – М. : Изд-во УРАО, 1998. – 204 с.
- 356.** Національна доктрина розвитку освіти: Затверджено Указом Президента України від 17.04.02 р. – № 347/2002 // Дошкільне виховання. – 2002. – № 7. – С. 4–9; Освіта. – 2002. – № 26, 24 квітня – 1 травня – С. 2–4; Освіта України. – 2002. – № 33, 23 квітня. – С. 4–6.
- 357.** Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
- 358.** Недялкова К. В. Педагогічні умови інтелектуального розвитку майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / К. В. Недялкова. – Одеса, 2003. – 21 с.
- 359.** Никитина Н. Н. Студенты педагогического вуза о реформах и инновациях в сфере образования / Н. Н. Никитина // Высшее образование в России. – 2009. – № 4. – С. 48–51.
- 360.** Нісімчук А. С. Педагогічна технологія: підручник / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, І. О. Смолюк. – К: Четверта хвиля, 2003. – 224 с.
- 361.** Новак О. О. Допрофільна підготовка та профільне навчання учнів / О. О. Новак // Психолог. – 2005. – № 17. – С. 8–11.
- 362.** Новак О. О. Психологічне забезпечення особистісно орієнтованих освітніх програм / О. О. Новак, Н. О. Башкатова // Практик. психологія та соц. робота. – 2006. – № 4. – С. 60–64.
- 363.** Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – 2-е изд. – М. : Эгвес», 2006. – 488 с.
- 364.** Новиков А. М. Основания педагогики / А. М. Новиков. – М. : Изд-во «Эгвес», 2010. – 208 с.
- 365.** Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий / А. М. Новиков. – М. : Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.

- 366.** Нові технології навчання: навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська [та ін.]; за заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : А.С.К. – 2001. – 256 с.
- 367.** Нові технології навчання: наук.-метод. збірник. – К. : Науково-методичний центр вищої освіти, 2004. – 187 с.
- 368.** Новое педагогическое мышление. – М. : Педагогика, 1989. – С. 206.
- 369.** Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; под ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 1999. – 224 с. – Режим доступа : <http://pedsovet.org/forum/index.php?act=attach&type=blogentry&id=50389>
- 370.** Новые педагогические информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; под ред. Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
- 371.** Нормативно-правова основа профільного навчання: [Документи щодо впровадження профільної освіти в навчальних закладах] // Завуч. – 2005. – № 17/18. – С. 16–17.
- 372.** О проведении эксперимента по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования: Постановление Правительства РФ от 09.06.03 г. – № 334 // Народное образование. – 2004. – № 1. – С. 249–250.
- 373.** Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования: Приказ Министерства образования РФ от 18.07.02 г. – № 2783 // Народное образование. – 2002. – № 9. – С. 29–40.
- 374.** Овсієнко Я. М. З досвіду організації профільного навчання в гімназії «Дивосвіт» / Я. М. Овсієнко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 154–157.
- 375.** Овчинникова Т. А. Проектна діяльність учнів класів економічного

- профілю при вивченні функцій та їх властивостей / Т. А. Овчинникова // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 93–95.
- 376.** Огієнко О. І. Дидактичні особливості системи шкільних лекцій при вивченні профільних предметів: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Олена Іванівна Огієнко. – К. – 1994. – 16 с.
- 377.** Огнев'юк В. О. Профільна школа в категоріях цілей і цінностей освіти / В. О. Огнев'юк // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 15–22.
- 378.** Олійник В. В. Проблеми підготовки педагогічних кадрів до роботи в умовах профільної школи / В. В. Олійник, В. В. Потіха // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 158–162.
- 379.** Оніпко В. В. Професійна підготовка вчителя природничих дисциплін до роботи у профільній школі : монографія / [Валентина Володимирівна Оніпко](#), [Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка](#). – Полтава : ПНПУ, 2011. – 375 с.
- 380.** Онищенко О. Математика – цариця наук чи задня педаль токарного верстата? [Електронний ресурс] // Освіта.ua. – 2012. – Режим доступу : [http://osvita.ua/school/school\\_today/29489/](http://osvita.ua/school/school_today/29489/)
- 381.** Ордановская А. И. Исследование подготовленности будущих учителей физики к работе в профильной школе / А. И. Ордановская // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 11 (ноябрь). – С. 172–177. – ISSN 2223-4888.
- 382.** Ордановская А. И. Практика подготовки будущих учителей физики и математики к работе в профильной школе / А. И. Ордановская // Концепт. – 2015. – № 11 (ноябрь). – ART 15403. – 0,4 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/15403.htm>. – ISSN 2304-120X.
- 383.** Ордановская А. И. Профессиональная подготовленность будущих учителей физико-математических дисциплин / А. И. Ордановская //

- Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук – 2014. – № 5 (64). – С. 163–168.
- 384.** Ордановская А. И. Профильная школа в Украине: Исследование мотивации выбора профиля обучения / А. И. Ордановская // Концепт. – 2014. – № 12 (декабрь). – ART 14367. – 0,3 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14367.htm>. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.
- 385.** Ордановская А. И. Ретроспективный анализ истории становления системы профильного обучения в Украине / А. И. Ордановская // Электронный научно-практический журнал «Гуманитарные научные исследования». – 2015. – № 11 (ноябрь). – 0,35 п. л. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://human.snauka.ru/2015/11/13032/>. – Гос. рег. Эл № ФС 77-54549 – ISSN 2225-3157.
- 386.** Ордановская А. И. Технология конструирования педагогического процесса в подготовке будущих учителей физико-математических дисциплин профильной школы / А. И. Ордановская // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук – 2014. – № 4–2 (63). – С. 175–181.
- 387.** Ордановська О. І. Використання мультимедійних засобів навчання та педагогічних програмних продуктів з фізики / О. І. Ордановська // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: зб. наук. пр. – Суми: Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2012. – № 5 (23). – С. 266–274.
- 388.** Ордановська О. І. Концептуальні засади підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі / О. І. Ордановська // Вісник Запорізького національного університету : збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2015. – № 2 (25). – С. 134–144
- 389.** Ордановська О. І. Концепція підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи / О. І. Ордановська // Електронне наукове фахове видання «Народна освіта». – № 2 (17), 2012. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku/17/statti/ordanovska.htm>

- 390.** Ордановська О. І. Напрямки розвитку системи професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи / О. І. Ордановська // Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – [Серія «Педагогічні науки»]. – Полтава. – 2012. – Вип. 10. – С. 221–225.
- 391.** Ордановська О. І. Науково-дослідна робота майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін як складова підготовки до роботи в профільній школі / О. І. Ордановська // Наука і освіта. – 2012. – № 8. – С. 116–119.
- 392.** Ордановська О. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до використання тестових технологій / О. Ордановська // Витоки педагогічної майстерності : зб наук. праць / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. – Полтава. – 2015. Випуск 16. – (Серія «Педагогічні науки»). – С. 225–230.
- 393.** Ордановська О. І. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до конструювання і відбору змісту курсу фізики профільної школи / О. І. Ордановська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова : зб. наук. пр. – [Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики]. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. – Вип. 19 (29). – С. 185–189.
- 394.** Ордановська О. І. Психолого-педагогічні аспекти підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи / О. І. Ордановська // Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя : зб. наук. пр. – Ніжин, 2012. – № 5. – С. 52–55.
- 395.** Ордановська О. І. Технологія конструювання і відбору змісту у процесі навчання фізики у профільній школі / О. І. Ордановська // Наукові записки. – [Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти]. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 128–133.
- 396.** Ордановська О. І. Технологічно-орієнтований підхід до підготовки



- майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи / О. І. Ордановська // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К. – 2013. – Вип. 75. – С. 65–70.
- 397.** Ордановська О. І. – Гохман О. Р. – Соколенко О. І. Фізика + Книга 1. Механіка +. Молекулярна фізика + / О. І. Ордановська, О. Р. Гохман, О. І. Соколенко. – Одеса : Освіта України, 2012. – 194 с.
- 398.** Ордановська О. І. – Курлянд З. Н. Моніторинг стану використання мультимедійних засобів навчання у загальноосвітніх школах / О. І. Ордановська, З. Н. Курлянд // Мат. II Всеукр. наук.-практ. конф. [«Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу»], (Суми, 21–22 березня 2012 р.). – Суми : Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2012. – С. 74–77.
- 399.** Орлов В. А. Элективные курсы по физике и их роль в организации профильного и предпрофильного обучения / В. А. Орлов // Физика в школе. – 2003. – № 7. – С. 17–19.
- 400.** Орлов В. Ф. Професійне становлення вчителя як предмет педагогічних досліджень / В. Ф. Орлов // Педагогіка і психологія, № 1 (46)'05. – С. 42–51.
- 401.** Осадчий І. Г. До концепції профілізації та індивідуалізації освіти: базові уявлення і артефакти / І. Г. Осадчий // Підручник для директора. – 2003. – № 11/ 12. – С. 46–52.
- 402.** Освітні технології: навч.-метод. посіб. / Пехота О. М. – Кіктенко А. З. – Любарська О.М. [та ін.]; за заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : А.С.К. – 2001.– 256 с.
- 403.** Основні засади розвитку вищої освіти України / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарчук [та ін.]; під ред. С. М. Ніколаєнка. – част. 3. – Тернопіль, 2006. – 181 с.
- 404.** Основні положення Концептуальних засад гуманітарної освіти в Україні: [Вища школа] // Освіта. – 2001. – 25 липня. – С. 12.
- 405.** Остапенко А. А. Дидактический инструментальный учителя: методики и технологии / А. А. Остапенко // Материалы II муниципальной научно-практ. конф. «Изучение распространения опыта творческо-инновационной деятельности учителя как ресурс развития

- муниципальной системы образования города-курорта Геленджик» / Вестник образования города-курорта Геленджик. Специальный выпуск. – Геленджик, 2007. – С. 15–18.
406. Остапчук О. Є. Саксаганський ліцей: шляхами творчої педагогіки / О. Є. Остапчук, А. І. Сологуб // Рідна школа. – 1997. – № 3. – С. 58–61.
407. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / Наук. ред. С. У. Гончаренко. – К. : ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1997. – 177 с.
408. Павленко А. І. Принципи і зміст періодизації історії дидактики фізики в Україні / А. І. Павленко, М. В. Головка // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – К. – ПДПУ, 2005. – Вип. 11. – С. 60–63.
409. Павлова Ю. А. Психолого-педагогические условия формирования учений и навыков информационной деятельности у студентов / Ю. А. Павлова // Известия Саратовского университета. Т. 8. Сер. Философия. Психология. Педагогика. – 2008. – № 1. – С. 100–103.
410. Пайкуш М. А. Підготовка майбутнього вчителя до профільного навчання фізики у загальноосвітніх закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Пайкуш Маріана Анатоліївна. – Вінниця, 2007. – 245 с
411. Палій А. А. Диференціальна психологія : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. А. Палій. - К. : Академвидав, 2010. - 432 с.--  
Режим доступу : [http://pidruchniki.com/15290527/psihologiya/metodologiya\\_metodika\\_metodi\\_doslidzhennya\\_diferentsialnoyi\\_psihologiyi#820](http://pidruchniki.com/15290527/psihologiya/metodologiya_metodika_metodi_doslidzhennya_diferentsialnoyi_psihologiyi#820)
412. Пальшкова О. І. Формування професійно-педагогічної культури майбутнього вчителя початкової шкіл : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / О. І. Пальшкова. – О. – 2009. – 473 с.
413. Панов А. И. Системно-деятельностный подход в образовании. Методические рекомендации / А. И. Панов. – Томск, 2002. – 36 с.
414. Парасюк І. А. Виховання любові до дітей як структурного компонента професійної готовності майбутнього вчителя: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.07 / І. А. Парасюк. – К. – 2000. – 18 с.

415. Паращенко Л. І. Тестові технології у навчальному закладі: метод. посібник / Л. І. Паращенко, В. Д. Леонський, Г. І. Леонська; під ред. О. І. Ляшенко. – К. : ТОВ «Майстерня книги», 2006. – 217 с.
416. Пархомець І. Ю. Профілізація старшої школи як модель особистісно орієнтованого навчання / І. Ю. Пархомець // Управління школою. – 2005. – № 33. – С. 21–22.
417. Пастух Л. В. Психологічний супровід профільного навчання / Л. В. Пастух // Психологічна газета. – 2006. – № 15. – С. 21–28.
418. [Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей \[Электронный ресурс\] / под ред. П. И. Пидкасистого. – М: Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.](#) – Режим доступа:  
<http://uchebnikfree.com/page/uchpidkassistij/ist/ist-4--idz-ax235--nf-27.html>
419. Педагогика: теории, системы, технологии / под ред. С.А. Смирнова. М. : Изд. Центр «Академия», 1999. – 512 с.
420. Педагогика: теории, системы, технологии : учеб. для высш. и сред. учеб. заведений / С. А. Смирнов [и др.] ; под ред. С. А. Смирнова. – 7-е изд. – стереотип. – М. : Академия, 2007. – 512 С. – (Высш. проф. образование. Пед. специальности.)
421. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей / под редакцией В. С. Кукушкина // Серия «Педагогическое образование». – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 336 с.
422. Педагогічна майстерність: хрестоматія : навч. посіб. / за ред. Зязюна І. А. – К. : Вища школа, 2006. – 606 с.
423. Петракова В. В. Разработка программ элективных курсов в предпрофильной подготовке / В. В. Петракова // Физика в школе. – 2006. – № 1. – С. 46–48.
424. Пидкасистый П. И. Методы и формы организации учебной деятельности обучающихся / П. И. Пидкасистый // Педагогика : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по непед. дисциплинам / под ред. П. И. Пидкасистого. – М. – 2007. – С. 189–224.
425. Пинский А. Решение „продиктовала” школьная практика: [Обсуждение Концепции профильного образования] / А. Пинский //

- Народное образование. – 2002. – № 9. – С. 31–38.
426. Побірченко Н. Профорієнтація в системі професійно-технічної освіти / Н. Побірченко // Психолог. – 2006. – № 30. – С. 3–6.
427. Погодіна Л. М. Методичні рекомендації щодо застосування комп'ютерних програм на уроках фізики / Л. М. Погодіна // Фізика і астрономія в школі. – 2006. – № 2. – С. 40–45
428. Погребная О. С. Профессиональная рефлексия как универсальный механизм процесса саморегуляции педагога [Электронный ресурс] / О. С. Погребная // Русская цивилизация: наука, образование, общество. – 2010. – № 5. – Режим доступа : <http://publ.uchis-online.ru/files/sign4-6.pdf>
429. Подласый И. П. Педагогика. В двух томах [Электронный ресурс] / И. П. Подласый. – Владос, 1992. – Режим доступа : <http://znanie.podelise.ru/docs/93511/index-1955-1.html?page=34>
430. Покроева Л. Д. Організаційно-педагогічні засади профільного навчання в регіоні / Л. Д. Покроева // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 66–70.
431. Полат Е. С. Метод проектов / Е. С. Полат // Серия «Современные технологии университетского образования». – БГУ. Центр проблем развития образования. Республиканский институт высшей школы БГУ. – Мн. : РИВШ БГУ, 2003. – Вып. 2. – С. 39–47.
432. Полісун Н. І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / І. Н. Полісун. – К. – 2007. – 25 с.
433. Положення про загальноосвітній навчальний заклад: Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 14.06. 2000 р. – № 964 // Директор школи. – 2000. – № 29/32. – С. 3–9.
434. Полонська Т. К. Зміст і структура допрофільної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Т. К. Полонська // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 3–4 (60–61). – С. 34–44.
435. Полякова Н. М. Програмне забезпечення застосування інформаційно-комунікаційних технологій на заняттях з математики / Н. М. Полякова // Матеріали всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне

- навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 96–99.
436. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: методичний посібник / О. Пометун, Л. Пироженко. – К. : АПН, 2002. – 136 с.
437. Попков В. А. Дидактика высшей школы: учебн. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 136 с.
438. Практика впровадження профільності: навчально-методичний посібник / Ю. С. Меженко, Т. Б. Чинкіна. – К. : Плеяди, 2005. – 179 с.
439. Пригодій М. А. Профільне та початкове професійне навчання з електротехніки в загальноосвітній школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / М. А. Пригодій. – К., 1999. – 16 с.
440. 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» / Наказ Міністерства освіти і науки України від 09.11.2010 № 1067 [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://inforesurs.gov.ua/uploads/files/1341211318\\_1067.pdf](http://inforesurs.gov.ua/uploads/files/1341211318_1067.pdf)
441. Про вищу освіту: Закон від 17.01.02 р. – № 2984–III // Відомості Верховної Ради УРСР. – 2002. – № 20. – С. 506–536.
442. Про внесення змін до наказу МОН України від 23.02.2004 р. №132 "Про затвердження Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи" № 66 від 05.02.2009. [Електронний ресурс]. – Режим доступу :  
<http://www.mon.gov.ua/ua//often-requested/curricula/>
443. Про загальну середню освіту: Закон від 13.05.99 р. – № 651–XIV // Відомості Верховної Ради України. – 1999. – № 28. – С. 547–562; Інформаційний збірник МОН України. – 1999. – № 15. – С. 6–31; Початкова школа. – 1999. – № 8. – С. 1–11.
444. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.

- № 2011 р. 1392 [Електронний ресурс]. – Режим доступу :  
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
445. Про затвердження комплексного плану заходів щодо розвитку загальної середньої освіти в 1999–2012 рр: Постанова від 11.03.99 р. – № 348 // Освіта України: Нормативно-правові документи: До II Всеукраїнського з'їзду працівників освіти. – К. – 2001. – С. 127–137.
446. Про затвердження нової редакції Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ МОН № 854 від 11.09.09 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/175->
447. Про затвердження плану заходів на 2006–2010 роки щодо впровадження профільного навчання учнів 10–12 класів загальноосвітніх навчальних закладів // Директор школи. – 2006. – № 48. – С. 22–23.
448. [Про затвердження Положення про загальноосвітній навчальний заклад](#): Постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2010 № 778 [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/778-2010-%D0%BF>
449. Про затвердження типових навчальних планів для організації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах: наказ від 20.05.03 р. – № 306 // Директор школи. – 2006. – № 15. – С. 12–14.
450. Про освіту: Закон // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1991. – № 34. – С. 943–961.
451. Про проведення моніторингового дослідження стану реалізації Концепції профільного навчання в старшій школі № 1134 від 30 вересня 2011 р МОН України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/25117/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/25117/)
452. Про типові навчальні плани для організації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах: наказ МОН України від 20.05.03 р. – № 306 // Всесвітня література в середніх навчальних закладах України. – 2003. – № 7/8. – С. 5–9; Освіта України. – 2003. – № 38, 27. – С. 3–4.
453. Про утворення державної гімназії для обдарованих дітей: наказ від 20.05.03 р. – № 420/2003 // Урядовий кур'єр. – 2003. – № 96, 28. –

- (Вкладка).
- 454.** Програма інтегрованого курсу „Фізика. Астрономія: 9–11 класи”: [Для загальноосвітніх навчальних закладів суспільно-гуманітарного, філологічного та художньо-естетичного профілів] // Фізика в школах України. – 2004. – № 9. – (Вкладка).
- 455.** Програма інтегрованого курсу Фізика живої природи: [Біофізика] // Фізика в школах України. – 2004. – № 10. – С. 2 – 8.
- 456.** Програми для фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів. Збірник № 2. Шкільний курс фізики і методика його викладання / Е. Коршак, М. Вознюк, В. Нижник. – К. : Міністерство освіти України, 1992. – С. 115–135.
- 457.** Программа совместных мероприятий Министерства образования России и Российской академии образования по введению профильного обучения обучающихся на третьей ступени общего образования; Утверждена приказом Министерства образования России и Российской академии образования от 15.12.03 № 4509/49 // Народное образование. – 2004. – № 2. – С. 261–264.
- 458.** Программы педагогических институтов. Методика преподавания физики. / А. В. Перышкин, С. Е. Каменецкий. – М. : Просвещение, 1979. – С. 41–61.
- 459.** Проект 4. Профільне навчання [Електронний ресурс] // Департамент освіти і науки, молоді та спорту виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації). – Режим доступу : <http://www.guon.kiev.ua/?q=node/33>
- 460.** Проект Концепції освіти з фізики та астрономії 12-річної школи / Є. Коршак, М. Шут, Г. Грищенко // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 3. – С. 24–26.
- 461.** Прокопенко І. Ф. Сучасні педагогічні технології в підготовці вчителів : навч. посіб. / І. Ф. Прокопенко, В. І. Євдокимов; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Х. : Колегіум, 2008. – 341 с.
- 462.** Професійна підготовка студентів педагогічних інститутів до виховної діяльності: зб. наукових статей / за ред. І. Капської. – К. : ІЗМН, 1996. – 96 с.
- 463.** Профільне навчання : теорія і практика / за ред. Л. А. Липової. - К. :

- ВВП «Компас», 2007. - 192 с.
464. Пряжников Н. Профессиональное самоопределение в стране обесцененного труда / Н. Пряжников // Народное образование. – 2001. – № 4. – С. 161–166.
465. Психолого-педагогічні аспекти реалізації сучасних методів навчання у вищій школі: навч. посіб.; Київ. нац. екон. ун-т / за ред. М. В. Артюшиної, О. М. Котикової, Г. М. Романової. – К.: КНЕУ, 2007. – 528 с.
466. Пугач Ю. К. Система приемов по развитию памяти / Ю. К. Пугач. - Мн. РИФ «Сказ», 1995. - 96 с.
467. Пуховська Л. П. Компетентнісний підхід у педагогічній освіті: європейський досвід / Л. П. Пуховська // Післядипломна освіта в Україні. – 2010. – № 2. – С. 76–81.
468. Равен Дж. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы: пер. с англ. / Ю. И. Турчанинова, Э. Н. Гусинский. – М.: «Когито-Центр», 1999.– 144 с.
469. Разумовский В. Г. «ЭВМ, школа и научно-педагогическое обеспечение» / В. Г. Разумовский // Советская педагогика. – 1985. – № 9. – С. 12–16.
470. Редько Г. Б. – Шевченко О. С. – Анісімов А. Ю. Тесты. Их роль и место в обучении физике: учебно-метод. пособие для преподавателей / Г. Б. Редько, О. С. Шевченко, А. Ю. Анісімов. – О.: Изд-во Одесского регионального центра оценивания качества образования, 2010. – 166 с.
471. Резер Т. Профільне обучение и здоровье школьников / Т. Резер // Народное образование. – 2006. – № 8. – С. 148–152.
472. Рейда К. В. Виховання готовності учнів допоміжної школи до праці в системі професійно-трудового навчання: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.03 / К. В. Рейда. – К. – 2003. – 21 с.
473. Рекомендації Міністерства освіти і науки України [щодо забезпечення профільного навчання учнів старшої школи]: від 28.11.02 р. – № 1/9 // Інформаційний збірник МОН України. – 2003. – № 1. – С. 13–15.
474. Ремех Т. Професійне самовизначення підлітків: (Підліткам про професійну освіту в Україні) / Т. Ремех, Л. Ляхоцька, І. Цушко // Психолог. – 2005. – № 12. – С. 17–22.



475. Репнова Т. Психологічне дослідження в системі профільного навчання / Т. Репнова // Психолог. – 2006. – № 1. – С. 5–11.
476. Реформування вищої освіти і науки України у вимірі Болонського процесу: [Документи і матеріали] / Л. В. Пшенична. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2005. – 31 с.
477. Решетников П. Е. Нетрадиционная технологическая система подготовки учителей. Рождение мастера: Книга для преподавателей высших и средних учебных заведений. – М. : Владос, 2000. – 301 с.
478. Рибалка В. В. Особистісний підхід у профільному навчанні старшокласників: автореф. дис. докт. психолог. наук: 19.00.07 / В. В. Рибалка. – К. – 1998. – 40 с.
479. Рибалка В. В. Психологічна допомога особистості учня як суб'єкта профільного самовизначення / В. В. Рибалка // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 43–46.
480. Родина О. Н. Изучение мотивации выбора профессии "Педагог": методический аспект / О. Н. Родина, П. Н. Прудкова // Вестник Московского университета. Сер. 14: Психология. – 2006. – № 3. – С. 70–77.
481. Рожков М. И. – Байбородова Л. В. Теория и методика воспитания : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. И. Рожков, Байбородова Л. В. – М. : "ВЛАДОС-ПРЕСС", 2004. – 384 с.
482. Рожкова Т. Ф. Інтерактивні методи роботи на уроках математики в умовах впровадження профільного навчання / Т. Ф. Рожкова // Інноваційні технології у профільному навчанні. Метод. посібник за мат. наук. сесії пед. колективу гімназії «Діалог» м. Києва. – К. : Фенікс, 2007. – С. 173–177.
483. Романчик В. П. Організаційно-педагогічні умови підготовки старшокласників до вибору професії у навчально-трудоій діяльності: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07 / Василь Прокопович Романчук. – К. – 2002. – 21 с.
484. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии [Электронный ресурс] / С. Л. Рубинштейн. – Издательство: Питер, 2002 г. – 720 С. - Режим доступа:

[http://yanko.lib.ru/books/psycho/rubinshteyn=osnovu\\_obzhey\\_psc.pdf](http://yanko.lib.ru/books/psycho/rubinshteyn=osnovu_obzhey_psc.pdf)

485. Рудніцкий В. Використання знань зі шкільного курсу фізики в профільній технологічній підготовці / В. Рудніцкий // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 1. – С. 36–39.
486. Сабадаш Ж. Психологічний супровід профільного навчання / Ж. Сабадаш // Завуч. – 2005. – № 17/18. – С. 42–44.
487. Савченко В. Ф. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) : конспекти лекцій [Електронний ресурс] / В. Ф. Савченко – Чернігів : ЧДПУ, 2003. – 100 с. – Режим доступу : <http://fizmet.org/>
488. Савченко В. Ф. Методика навчання фізики у старшій школі. Навчальний посібник / В. Ф. Савченко. - К. : Академія, 2011. - 296 с.
489. Самарский А. А. Компьютеры и жизнь: мат. моделирование / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – М. : Педагогика, 1987.– 128 с.
490. Самодрин А. П. Організація діяльності профільно-диференційованої середньої загальноосвітньої школи: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / А. П. Самодрин. – Кривий Ріг, 1998. – 17 с.
491. Самодрин А. П. Профільно-диференційована школа як інтегративна модель профільного навчання / А. П. Самодрин // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 58–65.
492. Самодрин А.П. Профільне навчання в середній школі / А. П. Самодрин. – Кременчук: Видавничий центр Сучасного гуманітарно-економічного інституту, за участю РВЦ ПНТУ, 2004. – 384 с.
493. Самойленко П. І. Профільне навчання в середній школі Російської Федерації: стан і проблеми / П. І. Самойленко // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1 (62). – С. 68–75.
494. Самохин В. Ф. Педагогические инновации в системе профессионального образования: цели и сущность / В. Ф. Самохин, В. П. Чернодес // Инновации в образовании. – 2006. – № 6. – С. 4–10.
495. Санникова О. П. Эмоциональность в структуре личности: монография / О. П. Санникова. – Одесса–Киев: Принт, 1998. – 348 с.
496. Саранов А. М. Принцип системности как методологическая установка построения теории целостного учебно-воспитательного процесса / А. М. Саранов // Воспитание школьников в процессе обучения: сб. –

- Волгоград, 1978. – С. 13–18.
- 497.** Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1 / Г. К. Селевко. – М.: НИИ шк. технологий, 2006. – 816 С. – (Нар. образование).
- 498.** Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 2 / Г. К. Селевко. – М.: НИИ шк. технологий, 2006. – 816 С. – (Нар. образование).
- 499.** Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г. К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 208 с.
- 500.** Селезнёва Н. А. Проблема реализации компетентностного подхода к результатам образования / Н. А. Селезнёва // Высшее образование в России. – 2009. – № 8. – С. 3–9.
- 501.** Сенашенко В. С. О компетентностном подходе в высшем образовании / В. С. Сенашенко // Высшее образование в России. – 2009. – № 4. – С. 18–24.
- 502.** Сенько Ю. В. Определение педагогической подготовки в классическом университете / Ю. В. Сенько // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2006. – № 2. – С. 7–10.
- 503.** Сергеев А. В. Методические указания и материалы к спецкурсу "История методики преподавания физики в средней школе" / А. В. Сергеев. – Запорожье, 1984. – 88 с.
- 504.** Сергеев О. В. Метод спостережень та його застосування при вивченні фізики в середній загальноосвітній школі / О. В. Сергеев, В. І. Тищук, Г. О. Шишкін // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: зб. наук.-метод. пр. Рівненського держ. гум. університету. – 1999. – Вип. 1. – С. 24–35.
- 505.** Сердюк Л. Особистісний підхід до навчально-виховного процесу в аспектах традиційних та інноваційних педагогічних технологій / Л. Сердюк // Освіта. Технікуми, коледжі. – 2008. – № 2. – С. 31–33.
- 506.** Сердюк З. О. Використання інтерактивних технологій на уроках математики в гуманітарних класах / З. О. Сердюк // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси: Вид. від ЧНУ

- ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 102–104.
- 507.** Сердюк О. П. Методологічні засади моделювання особистісно-орієнтованої навчальної діяльності у вищій школі України / О. П. Сердюк // Вища освіта України. – 2005. – № 1. – С. 60–65.
- 508.** Сидоренко О. Л. Профільна освіта і професійна орієнтація в школі – взаємопов'язані складові соціалізації учнівської молоді / О. Л. Сидоренко // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 86–89.
- 509.** Сидорова В. В. Психолого-педагогические аспекты современных технологий обучения / В. В. Сидорова // Инновации в образовании. – 2008. – № 7. – С. 78–87.
- 510.** Сидорчук Л. А. Підготовка вчителя фізики до викладання основ безпеки життєдіяльності в школі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. А. Сидорчук. – К. – 2002. – 21 с.
- 511.** Сироватко О. Психологічне забезпечення профільної освіти / О. Сироватко. – 2006. – № 40. – С. 3–11.
- 512.** Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції: автореф. док. пед. наук: 13.00.02 / В. Д. Сиротюк – К. – 2005. – 44 с.
- 513.** Сисоєва С. С. Педагогічні технології творчого розвитку учнів та вчителів / С. С. Сисоєва // Основи педагогічної творчості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. – К. – 2006. – С. 170–229.
- 514.** Сікорський П. І. Кредитно-модульна технологія навчання : навч. посіб. / П. І. Сікорський, З. І. Тимошенко ; Європейський ун-т. – К. : Вид.-во Європейського ун-ту, 2006. – 128 с.
- 515.** Сікорський П. І. Наступність модульно-рейтингової і кредитно-модульної технології навчання / П. І. Сікорський // Вища шк. – 2005. – № 5. – С. 59–70.
- 516.** Сікорський П. І. Основні задачі і принципи профільного навчання у середній школі / П. І. Сікорський // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 47–52.
- 517.** Сікорський П. І. Сутність та принципи диференційованого підходу в

- навчанні студентів / П. Сікорський, О. Горіна // Вища шк. – 2007. – № 5. – С. 55–74.
- 518.** Скакун В. М. Психолого-педагогічний супровід допрофесійної підготовки та профільного навчання / В. М. Скакун // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 100–101.
- 519.** Скаткин М. Н. Совершенствование процесса обучения / М. Н. Скаткин. – М. : Педагогика. – 1971. – 208 с.
- 520.** Скнар О. І. Модернізація форм і методів навчання студентів у контексті кредитно-модульної системи / О. І. Скнар // Вища освіта України: Теоретичний та науковий часопис. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Київ; Рівне. – 2007. – № 2 – С. 162–169.
- 521.** Слостенин В. А. Методы обучения / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Слостенина // Общая педагогика : учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 1. – М. – 2002. – С. 269–280.
- 522.** 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.
- 523.** Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид. – допов. і переробл. / З. І. Слєпкань. – К. : Вища шк. – 2006. – 582 с.
- 524.** Словарь русского языка. В 4 т. / под ред. А. П. Евгеньевой. – М. : Русский язык, 1983. – 486 с.
- 525.** Сметанський М. Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю студентів: проблеми, шляхи розв'язання / М. Сметанський // Вища школа : Науково-практичне видання. – 2004. – № 4. – С. 63–68
- 526.** Смирнов С. А. Еще раз о технологиях обучения / С. А. Смирнов // Высшее образование в России.– 2000.– С. 113–119.
- 527.** Смирнов С. Д. Классификация методов обучения и воспитания / С. Д. Смирнов // Педагогика и психология высшего образования : от деятельности к личности : учеб. пособие для студентов по

- спеціальностям психології. – М. – 2003. – С. 168–169.
- 528.** Смирнова И. Э. Учебный продукт «слайд-лекции» в оценке студентов / И. Е. Смирнова // *Инновации в образовании*. – 2008. – № 12. – С. 79–89.
- 529.** Смирнова М. Є. Профілізація старшої школи – напрямок модернізації сучасної освіти / М. Є. Смирнова // *Управління школою*. – 2004. – № 10. – С. 28–31.
- 530.** Смульсон М. Л. Психологія розвитку інтелекту / М. Л. Смульсон. – К. : Нора- друк, 2003. – 222 с.
- 531.** Соколова І. М. Проблемне навчання учнів спеціалізованих і профільних класів: (На матеріалі профільних предметів): автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / І. М. Соколова. – Х. – 1997. – 24 с.
- 532.** Соловійов Ю. Профільне навчання: стан і перспективи [Електронний ресурс] / Ю. Соловійов, О. Чернишов // [Освіта.ua](http://osvita.ua) від 14.05.2008. – Режим доступу:  
[http://osvita.ua/school/school\\_today/302/](http://osvita.ua/school/school_today/302/)
- 533.** Сологуб А. Дидактика профільної креативної освіти / А. Сологуб // *Завуч*. – 2005. – № 25. – С. 17–20.
- 534.** Сологуб А. Креативний підхід до профільного навчання / А. Сологуб // *Педагогічна газета*. – 2005. – № 11. – С. 3.
- 535.** Сологуб А. І. Креативний підхід у профільному навчанні / А. І. Сологуб // *Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України*. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 132–133.
- 536.** Сорокина А. И. В поисках технологии обучения будущего / А. И. Сорокина // *Вопросы психологи*. - 2001. – №1.– С. 197–198.
- 537.** Сосницька Н. Науково-теоретичні засади дослідження розвитку системи професійної підготовки вчителя фізики / Н. Сосницька // *Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць*. – Х. : Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2010. – Вип. 22, 23– С. 116–124.
- 538.** Сотніченко І. І. Підготовка вчителів природничих дисциплін до профільного навчання старшокласників у системі підвищення кваліфікації : автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / І. І. Сотніченко. –

- К. : Б. в. – 2009. – 20 с.
- 539.** [Сотніченко І. І.](#) Профільна старша школа як необхідна складова освіти європейського рівня [Електронний ресурс] / І. І. Сотніченко // Народна освіта. – 2007. – № 3. – Режим доступу :  
[http://www.narodnaosvita.kiev.ua/Narodna\\_osvita/vupysku/3/statti/2sotnichenko/sotnichenko.htm](http://www.narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/vupysku/3/statti/2sotnichenko/sotnichenko.htm)
- 540.** Соф'янц Е. М. Профільне навчання і підготовка кадрів на регіональному рівні / Е. М. Соф'янц, Л. Г. Чернікова // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 163–166.
- 541.** Соф'янц Е. Профільне навчання: підготовка кадрів: [Підвищення кваліфікації вчителів] / Е. Соф'янц, Л. Чернікова // Педагогічна газета. – 2005. – № 11. – С. 4.
- 542.** Социальная философия: словарь / В. Е. Кемеров, Т. Х. Керимов.- М. : Академический проект, 2003.- 560 С. - С. 88
- 543.** Співаковський О. В. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід» / О. В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 2 (20). – С. 17– 21.
- 544.** Спірін О. М. Особливості проектування кредитно-модульної системи на різних рівнях організації навчального процесу у вищому закладі освіти / О. М. Спірін // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – К. – 2007. – Вип. 50. – С. 35–40.
- 545.** Спірін О. Компетентнісний підхід у проектуванні професійної підготовки вчителя інформатики / О. Спірін // Вища освіта України. – 2008. – № 1. – С. 110–116.
- 546.** Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики [Електронний ресурс] / О. М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – №5 (13). – Режим доступу:  
<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/183/169>

547. Спірін О. М. Перспективи розвитку сучасних кредитних систем / О. М. Спірін // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України; Наук.-метод. центр вищої освіти. – К. – 2006. – Вип. 43. – С. 64–66.
548. Стан профілізації старшої школи загальноосвітніх закладів району та перспективи організації профільного навчання у 2009–2010 н. р. / Колегія віділу освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [katrvo.at.ua/Inform/Profilnist/Stan\\_prof.doc](http://katrvo.at.ua/Inform/Profilnist/Stan_prof.doc)
549. Стародубцев В. А. Чтение лекций с применением аудиовизуальных средств и раздаточных материалов / В. А. Стародубцев, М. К. Медведева // Инновации в образовании. – 2009. – № 1. – С. 58–66.
550. Степко М. Ф. Компетентнісний підхід до організації підготовки фахівців, його розуміння і проблеми використання у вищій школі України / М. Ф. Степко // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2 (63). – С. 42–51.
551. Стернберг В. Н. Теория и практика "метода проектов" в педагогике XX века : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. Н. Стернберг. – Владимир, 2003. – 194 с.
552. Стеценко Н. М. Досвід використання мультимедійних презентацій у викладанні педагогіки / Н. М. Стеценко // Вища освіта України: теоретичний та науковий часопис. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Київ; Рівне. – 2007. – № 2 – С. 185–187.
553. Страшко О. Школа розвитку і самовдосконалення: [Багатопрофільний ліцей-школа № 37 м. Донецька] / О. Страшко // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 2 / 3. – С. 167–171.
554. Стрижак С. В. Науково-методичні основи професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / С. В. Стрижак. – К. – 2005. – 22 с.
555. Судакова І. Є. Використання навчальних програм та мультимедійних презентацій під час підготовки педагогічних працівників /



- І. Є. Судакова // Пробл. освіти : наук. зб. / М-во освіти і науки України; Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – 2009. – Вип. 59. – С. 48–53.
556. Сурмін Ю. Метод аналізу ситуацій (Case-study) та його навчальні можливості / Ю. Сурмін // Освіта і управління. – 2006. – Т. 9, № 1. – С. 32–50.
557. Сухарніков Ю. В. Сутнісні розбіжності діяльнісного й компетентнісного підходів до стандартизації освіти в Україні / Ю. В. Сухарніков // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2 (63). – С. 32–42.
558. Сухомлинська О. В. Диференційоване навчання в історії української школи / О. В. Сухомлинська // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 1 (62). – С. 54–60.
559. Сухоставська М. А. Модель психологічного супроводу профільного навчання / М. А. Сухоставська / Психологічна газета. – 2006. – № 16. – С. 22–23.
560. Сяська Н. А. Формування умінь моделювання у студентів педагогічних вузів за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій / Н. А. Сяська // Вища освіта України: теоретичний та науковий часопис. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Київ; Рівне. – 2007. – № 2 – С. 188–191.
561. Таланчук Н. М. Системно-синергетическая концепция педагогики и учебно-воспитательного процесса / Н. М. Таланчук. – Казань, 1993. – 151 с.
562. Тарнавська Л. Д. Особливості професійного самовизнання студентської молоді ВНЗ / Л. Д. Тарнавська // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 22–25.
563. Тихонов А. М. Зрительное восприятие учебного веб-ресурса / А. М. Тихонов // Вестн. МГУ. Сер. 20, Пед. образование. – 2008. – № 3. – С. 108–115.
564. Ткач Ю. М. Математика в класах економічного профілю сьогодні та в умовах 12-річної школи / Ю. М. Ткач // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації»,

- м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 118–120.
- 565.** Тодорцева Ю. В. Формування толерантності майбутніх учителів у процесі професійної підготовки: автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю. В. Тодорцева. – О. – 2004. – 20 с.
- 566.** Токар Н. Упровадження комп'ютерних та мультимедійних технологій навчання / Н. Токар // Освіта. Технікуми, коледжі. – 2008. – № 1. – С. 26–27.
- 567.** Тресницька В. Н. Навчально-виховне середовище розвитку і саморозвитку особистості учня в профільній школі / В. Н. Тресницька // Мат. всеукр. наук.-метод. конф. «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації», м. Черкаси, 29–30 квітня 2009 р. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 121–126.
- 568.** Турков Т. Психодидактика фізики як засіб підготовки майбутніх учителів до практичної діяльності в умовах оновленої школи / Т. Турков // Фізика. – 2003. – № 1. – С. 10–13.
- 569.** Тхаржевський Д. Готуємо студентів до педагогічної дослідницької діяльності в школі / Д. Тхаржевський, В. Тешенко, В. Борисов // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1996. – № 2. – С. 47–49.
- 570.** Тюренкова С. А. Подготовка будущих учителей к разработке вариативного компонента профильного образования школьников: автореф. дис. канд. пед наук: 13.00.08 / С. А. Тюренкова. – Волгоград, 2008. – 24 с.
- 571.** Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. – М. : Педагогика, 1990. – 192 с.
- 572.** Федоров А. В. Этический анализ процессов функционирования медиа в социуме и медиатекстов на занятиях в студенческой аудитории / А. В. Федоров // Инновации в образовании. – 2007. – № 12. – С. 73–90.
- 573.** Федоров А. В. Эстетический анализ медиатекстов на занятиях в студенческой аудитории / А. В. Федоров // Инновации в образовании. – 2009. – № 7. – С. 42–73.
- 574.** Фетискин Н. П. Социально-психологическая диагностика развития малых групп / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. - М. –

- Изд-во Института Психотерапии, 2005. - 490 с.
- 575.** Фізика 10–11 класи: Програми для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 4. – (Вкладка).
- 576.** Фізика: Навчальні програми для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869542/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869542/)
- 577.** Фізика : Навчальна програма для учнів 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/)
- 578.** Фіцула М. М. Технології і форми організації навчання / М. М. Фіцула // Педагогіка : навч. посіб. – Вид. 2-е. – К. – 2007. – С. 161–232.
- 579.** Фролов П. Т. Системный подход в управлении педагогическим процессом в школе / П. Т. Фролов. – Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 1984. – 217 с.
- 580.** Хаустова О. О. Розвиток духовного потенціалу вчителя як умова успішності його виховної діяльності / О. О. Хаустова // Успішність особистості : потенціал та обмеження : тези доповідей Міжнар. наук.-практич. конференції (К. – 18 березня 2010 р.). – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – С. 244–246.
- 581.** Хозяинов Г. И. Средства обучения как компонент педагогического процесса / Г. И. Хозяинов // Юбилейный сборник ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. – М. – 1998. –Т. 5. – С 130–136.
- 582.** Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования / М. А Холодная. – 2-ое изд. – СПб. : Питер, 2002. – 272 с.
- 583.** Хуторская Л. Н. Информационная педагогика [Электронный ресурс] / Л. Н. Хуторская// Интернет-журнал "Эйдос". – 2002. – 25 августа. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2002/0825.htm>.
- 584.** Хуторской А. В. Педагогические средства реализации эвристического потенциала образования / А. В. Хуторской // Педагогика. – 2009. – № 3. – С. 17–24
- 585.** Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных

- компетенций [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал "Эйдос". – 2005. – 12 декабря. – Режим доступа:  
<http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.
586. Цехмістер Я. В. Принципи моделювання взаємодії вчитель - учень / Я. В. Цехмістер // Наука і сучасність. – К., 2000. – Т. 22.– Вип. 2, ч. 2. – С. 172–180.
587. Чирцов А. С. Информационные технологии в обучении физике / А. С. Чирцов // Компьютерные инструменты в образовании. –1999. – №2. – С. 3–12.
588. Шадриков В. Д. Информационные технологии в образовании: плюсы и минусы / В. Д. Шадриков, И. С. Шемет // Высшее образование в России. – 2009. – № 11. – С. 61–65.
589. Шамова Т. И. Образовательные технологии / Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко, Г. Н. Шибанова // Управление образовательными системами : учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений по специальностям «Педагогика и психология», «Педагогика». – 4-е изд. – М. – 2007. – С. 301–349.
590. Шаповаленко С. Г. Вопросы теории и практики создания и использования систем средств обучения / С. Г. Шаповаленко. – М. : Педагогика, 1973. – 193 с.
591. Шарафутдинов Р. Н. Содержание курса «Современные средства информационных технологий» / Р. Н. Шарафутдинов // Технологии 2000. Теория и практика преподавания технологии в школе : сб. тр. 6-й Междунар. конф. – 16–18 мая. – Самара : АНО Образовательные ресурсы и технологический тренинг, 2000. – С. 72.
592. Шарко В. Д. Проектування навчального середовища як методична проблема / В. Д. Шарко // Печатное слово.– Херсон : Вид-во ХДУ, 2007. – № 3 / 24. – С. 71–74.
593. Шахмаев Н. М. Дидактические проблемы применения технических средств обучения в средней школе / Н. М. Шахмаев. – М. : Педагогика, 1973. – 272 с.
594. Шахов В. І. Теоретико-методологічні основи базової педагогічної освіти майбутніх учителів : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / В. І. Шахов. – Вінниця, 2008. – 526 с.

595. Шестакова Е. С. Обучение студентов педагогического вуза реализации принципа историзма в учебном процессе по физике в условиях информатизации системы среднего образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. С. Шестакова. – Пермь. – 2010. – 389 с.
596. Шиман О. І. Формування основ інформаційної культури майбутніх учителів початкової школи: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / О. І. Шиман. – К. – 2005. – 20 с.
597. Шиян Н. І. Модель профільного навчання: індивідуальний вибір школяра / Н. І. Шиян // Завуч. – 2005. – № 17/18. – С. 38–41.
598. Шиян Н. І. Організація профільного навчання в сільській загальноосвітній школі / Н. І. Шиян // Профільне навчання: теорія і практика: зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України. – К. : Пед. преса, 2006. – С. 71–76.
599. Шиян Н. І. Профільна сільська школа: проблеми та перспективи / Н. І. Шиян / Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 4. – С. 44–49.
600. Школа рабочей молодежи. Большая советская энциклопедия. [Електронний ресурс] – Режим доступу :  
[http://bse.chemport.ru/shkola\\_rabochej\\_molodezhi.shtml](http://bse.chemport.ru/shkola_rabochej_molodezhi.shtml)
601. Школа О. В. Принципи періодизації та основні періоди розвитку дидактики фізики в Україні [Електронний ресурс] / О. В. Школа // Збірник наукових праць БДПУ (Педагогічні науки). – Бердянськ, 2009. – №1. – Режим доступу:  
[http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/znpbdpu/Ped/2009\\_1/Shkola%20O..pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/znpbdpu/Ped/2009_1/Shkola%20O..pdf)
602. Шолохович В. Ф. Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях: автореф. докт. пед. наук: 13.00.02 / В. Ф. Шолохович. – Екатеринбург: УГППУ, 1995. – 45 с.
603. Шукевич Ю. Профілізація освіти у середній школі / Ю. Шукевич // Завуч. – 2003. – № 29. – С. 5.
604. Шут М. І. Вибрані питання історії фізики : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. І. Шут, Н. П. Форостяна. – [Вид. 2-ге перероб. доповнене]. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Рагоманова, 2010. – 237 с.
605. Шэрбаф А. Проблемы подготовки учителей математики и

- информатики в педагогическом университете. Адукацыйныя і выхаваўчыя асяроддзі і практыкі. Зборнік навуковых артыкулаў / Пад агульнай рэдакцыяй У. К. Слабіна. – Віцебск, 2005. – С. 206–212.
- 606.** Щедровицкий Г. П. Об исходных принципах анализа проблемы обучения и развития в рамках теории деятельности [Электронный ресурс] / Г. П. Щедровицкий // Обучение и развитие: Материалы к симпозиуму. – М. – 1966. – Режим доступа : <http://www.fondgp.ru/gp/biblio/rus/32>
- 607.** Щербань П. М. Методи навчання / П. М. Щербань // Прикладна педагогіка : навч.-метод. посіб. для студ. пед. навч. закл. – К. – 2002. – С. 48–57.
- 608.** Эргономика : учебн. пособие / Под ред. В. В. Адамчука - М. : UNITY, 1999. - 195 с.
- 609.** Ягупов В. В. Педагогіка : навч. Посібник [Електронний ресурс] / В. В. Ягупов. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.- Режим доступу : [http://eduknigi.com/ped\\_view.php?id=67](http://eduknigi.com/ped_view.php?id=67)
- 610.** Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. - М. : Педагогика, 1996. - 96 с.
- 611.** Якунин В.А. Педагогическая психология Текст. : учеб. пособие / В. А. Якунин; Европ. ин-т экспертов. – 2-е изд. – СПб. : Изд-во Михайлова. – 2000. – 348 с.
- 612.** Яремчук В. Ф. – Використання комп'ютерної техніки на уроках фізики / В. Ф. Яремчук, Н. С. Кравчук, О. Є. Фальштинська // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту. ім. Т. Шевченка. Вип. 13. – Чернігів : ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т. 1. – С. 150–152.
- 613.** Яцишин Н. П. Професійно-педагогічна підготовка вчителів у Великій Британії: (90-ті роки ХХ століття): автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Н. П. Яцишин. – К. – 1998. – 18 с.
- 614.** Elementary ICT Curriculum for Teacher Training [Electronic resource] / Unesco Institute for Information Technologies in Education. – Moscow, 2002. – Mode of access: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001257/125763eo.pdf>
- 615.** Ordanovskaya A. Design technologies in training future teachers of physics

for work at profile school / A. Ordanovskaya // Modern European Researches Journal (Austria). – 2015. – Issue 7. – P. 81–85. – ISSN 2311–8806.

## ДОДАТОК А

**Дослідження мотивації старшокласників щодо вибору профілю  
навчання (анкета)**

Вам пропонується декілька питань. У питаннях **1 і 2** поставте знак + у клітинці, яка відповідає відповіді «ТАК».

**1. У класі з якими напрямом і профілем навчання ти навчаєшся?**

<input type="checkbox"/>	<b>Вагаюсь з відповіддю</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Природничо-математичний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	математичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	фізико-математичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	фізичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	біолого-хімічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	екологічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Суспільно-гуманітарний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	історичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	правовий	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	філософський	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Технологічний напрямок</b>	
<input type="checkbox"/>	технологічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Художньо-естетичний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	художньо-естетичний	
<input type="checkbox"/>	<b>Спортивний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	спортивний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

**2. Якби тобі довелось обирати профіль навчання наново, який напрям і профіль навчання ти б обрав?**

<input type="checkbox"/>	<b>Вагаюсь з відповіддю</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Природничо-математичний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	математичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	фізико-математичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	фізичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	біолого-хімічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	екологічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Суспільно-гуманітарний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	історичний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	правовий	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	філософський	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Технологічний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	технологічний	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Художньо-естетичний напрям</b>	
<input type="checkbox"/>	художньо-естетичний	



**Спортивний напрям**

У запитаннях **3** і **4** потрібно оцінити за **5-бальною** оцінкою значущість причини, за якою ти обрав (або переобрав) напрям і профіль навчання.

Оцінки **1, 2, 3, 4** або **5** слід поставити у клітинку поруч з кожним пунктом, враховуючи, що:

**5** балів – **максимальна** значущість причини

**1** бал – **мінімальна** значущість причини

### **3. Що саме вплинуло на твій вибір напрямку і профілю навчання?**

- |    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1  | <input type="checkbox"/> | Це пов'язано з моєю майбутньою професією                   |
| 2  | <input type="checkbox"/> | Тут вчать найбільш моїх колишніх однокласників             |
| 3  | <input type="checkbox"/> | У цьому класі вчать мої друзі                              |
| 4  | <input type="checkbox"/> | Думка батьків  |
| 5  | <input type="checkbox"/> | Думка класного керівника (учителів)                        |
| 6  | <input type="checkbox"/> | Рекомендації шкільного психолога                           |
| 7  | <input type="checkbox"/> | Думка однокласників, друзів                                |
| 8  | <input type="checkbox"/> | Мені цікаві профільні дисципліни, що вивчаються поглиблено |
| 9  | <input type="checkbox"/> | У цьому класі вчать сильніші за рівнем знань учні          |
| 10 | <input type="checkbox"/> | У цьому класі мені легше вчитися                           |
| 11 | <input type="checkbox"/> | Складні для мене предмети викладаються у цьому класі менше |
| 12 | <input type="checkbox"/> | Я не замислювався над вибором профілю навчання             |

### **4. Чому ти б обрав зараз інший профіль навчання?**

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1  | <input type="checkbox"/> | Інший профіль більше пов'язаний з моєю майбутньою професією                                       |
| 2  | <input type="checkbox"/> | Цікаві для мене предмети вивчаються у моєму класі менше   |
| 3  | <input type="checkbox"/> | Для мене виявилися більш складними, ніж я вважав, профільні дисципліни, які вивчаються поглиблено |
| 4  | <input type="checkbox"/> | У мене змінилося відношення до профільних дисциплін: вони мені не так цікаві                      |
| 5  | <input type="checkbox"/> | Для мене виявилися надто простими профільні дисципліни, що вивчаються поглиблено                  |
| 6  | <input type="checkbox"/> | Думка батьків   |
| 7  | <input type="checkbox"/> | Рекомендації шкільного психолога, класного керівника, учителів                                    |
| 8  | <input type="checkbox"/> | У моєму класі вчать сильніші за знаннями учні, я відчуваю дискомфорт                              |
| 9  | <input type="checkbox"/> | У моєму класі вчать слабші за знаннями учні, я відчуваю, що мій рівень є вищим                    |
| 10 | <input type="checkbox"/> | Раніше я не замислювався над вибором профілю навчання   |

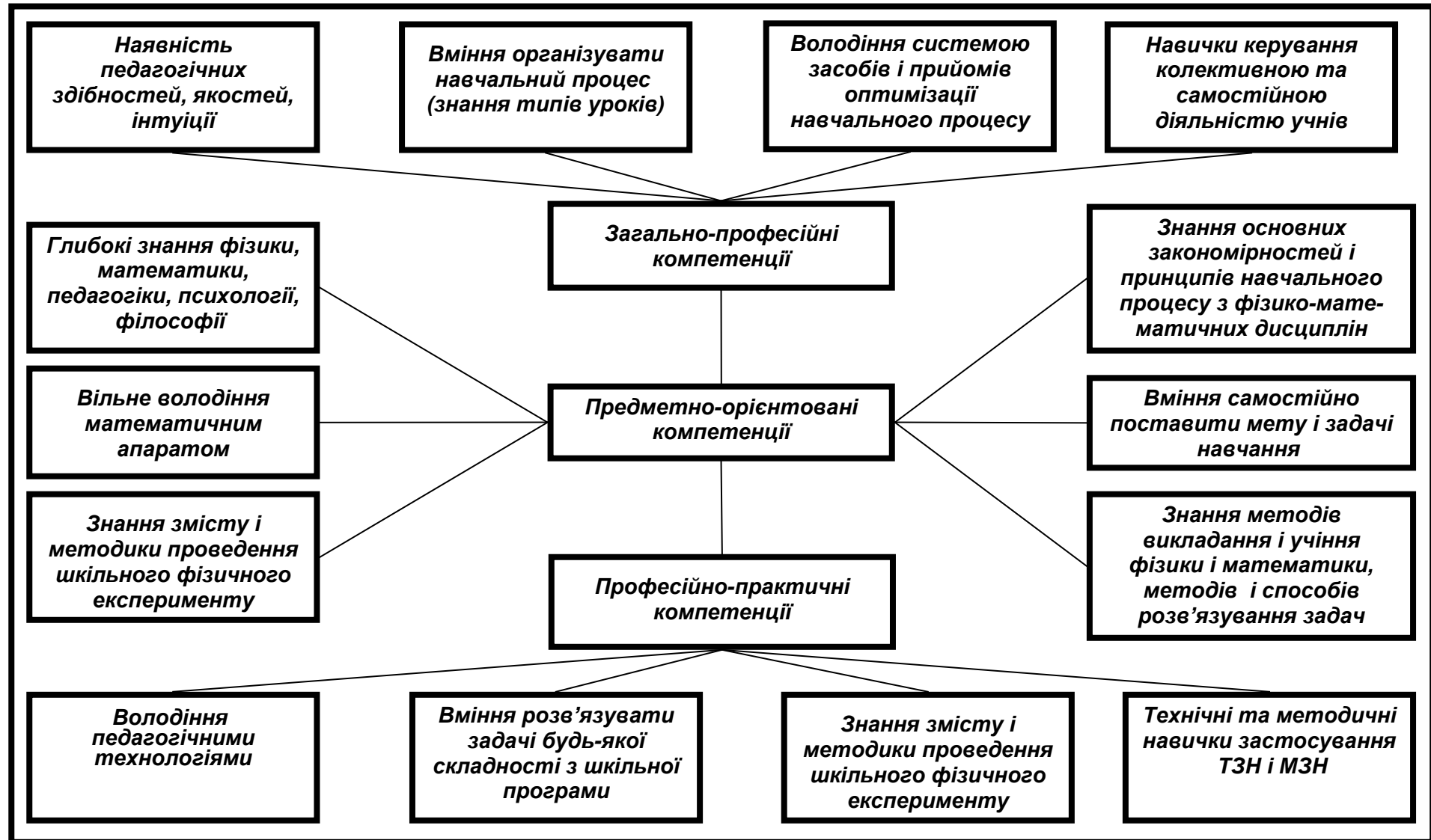
**ДОДАТОК Б.** Порівняльний аналіз програми «Фізика, 7-9» у новій та попередній редакціях

Нова редакція програми (з 2015-2016 навч. р.)					Чинна програма					
Клас	ТЕМА	Кількість годин	роботи Лабораторні	Навчальні проекти (кількість годин та орієнтовні теми)	Клас	Кількість годин	роботи Лабораторні			
7 клас	Вступ	1			7	8	5			
	Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання	7	3							
	Механічний рух	17	2	1 год. • Визначення середньої швидкості нерівномірного руху • Порівняння швидкостей рухів тварин, техніки тощо. • Обертальний рух в природі – основа відліку часу. • Коливальні процеси в техніці та живій природі.				8	12 (-2)	4 (-1)
	Взаємодія тіл. Сила	26	5	1 год. • Розвиток судно- та повітроплавання • Дослід Торрічеллі. Спостереження за зміною атмосферного тиску. • Насоси.				8	20	5
	Механічна робота та енергія.	11	2	1 год • Становлення і розвиток знань про фізичні основи машин і механізмів. • Прості механізми у побутових пристроях. • Біомеханіка людини. • Використання енергії природних джерел.				8	10	1
	Екскурсії	1						7	2	
8 клас	Теплові явища.	30	2	3 год. • Екологічні проблеми теплоенергетики та теплокористування. Енергозберезувальні технології. • Унікальні фізичні властивості води • Рідки кристали та їх використання.	7, 8	20	4			

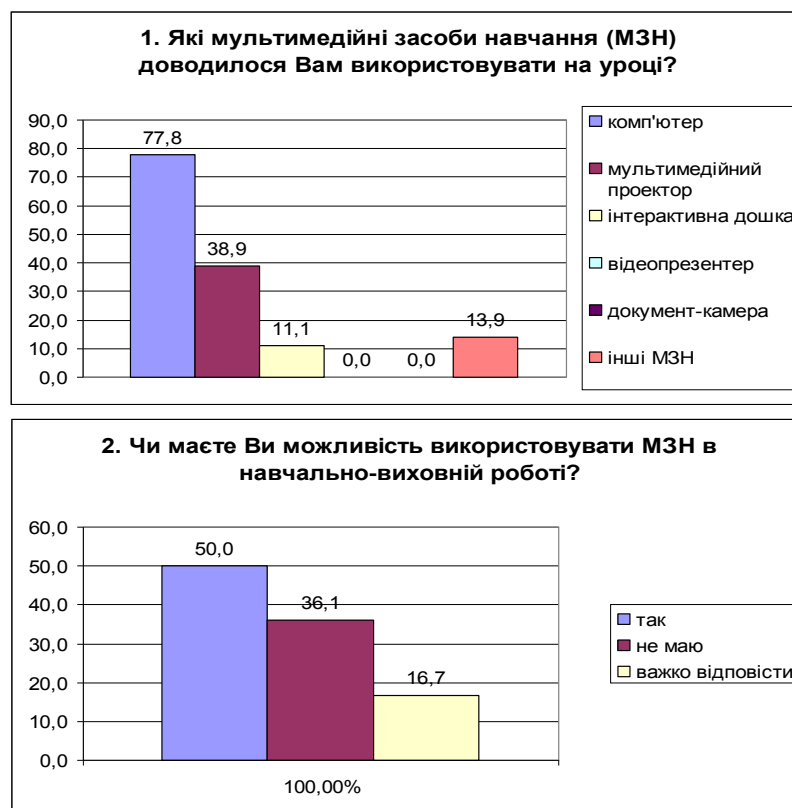
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полімери. Наноматеріали.</li> <li>• Холодильні машини. Кондиціонер, теплові насоси.</li> </ul>			
8 клас	Електричні явища. Електричний струм	30	3	3 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Електрика в житті людини.</li> <li>• Сучасні побутові та промислові електричні прилади.</li> <li>• Застосування електролізу і струму в газах у практичній діяльності людини.</li> <li>• Вплив електричного струму на людський організм.</li> </ul>	9	5	1
	Екскурсії	2			9	35	8
9 клас	Магнітні явища	17 / 14	2	1 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Магнітні матеріали та їх використання</li> <li>• Магнітний запис інформації в комп'ютерній техніці</li> <li>• Прояви та застосування магнітних взаємодій у природі й техніці.</li> <li>• Геомагнітне поле Землі. Магнітні бурі.</li> </ul>	8	2	
	Світлові явища	18 / 13	3	1 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Складання найпростішого оптичного приладу.</li> <li>• Оптичні ілюзії.</li> </ul>	9	10	1
	Механічні та електромагнітні хвилі.	8 / 8		1 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Звуки в житті людини. Застосування інфра- та ультразвуків у техніці.</li> <li>• Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми.</li> <li>• Електромагнітні хвилі в природі й техніці.</li> <li>• Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини.</li> </ul>	7	15	4
	Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики	12 / 10		1 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознайомлення із роботою побутового дозиметра. Складання радіаційної карти регіону.</li> <li>• Радіологічний аналіз місцевих продуктів харчування.</li> <li>• Екологічні проблеми атомної енергетики.</li> </ul>	8	2	1
	Рух і взаємодія. Закони збереження	34 / 25	1	4 год. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Людина і Всесвіт.</li> <li>• Фізика в житті сучасної людини.</li> <li>• Сучасний стан фізичних досліджень в Україні та світі.</li> <li>• Україна – космічна держава.</li> <li>• Видатні вітчизняні та закордонні вчені-фізики.</li> </ul>	–	–	
	Узагальнювальні заняття «Фізика та екологія»	4			–	–	
					9	2	



**Додаток В**  
**Професіограма вчителя фізико-математичних дисциплін**



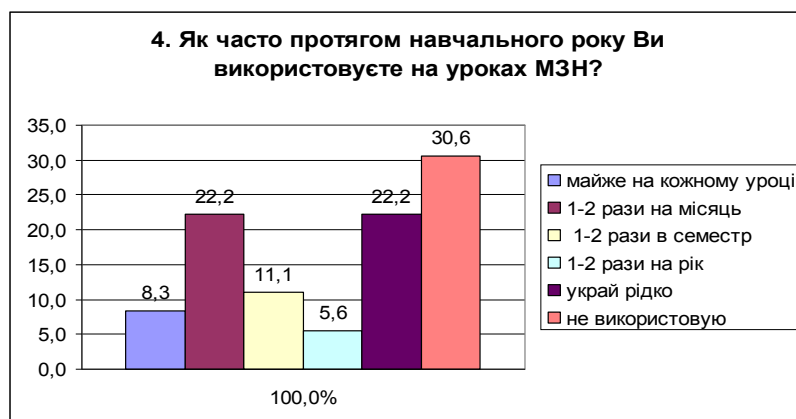
**ДОДАТОК Г. Результати опитування вчителів фізики і математики  
м. Одеси та Одеської області з питань використання інформаційних  
технологій у практиці**



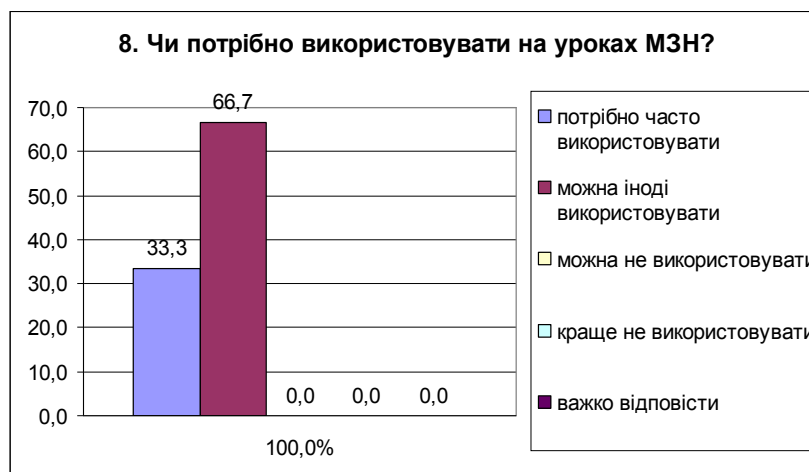
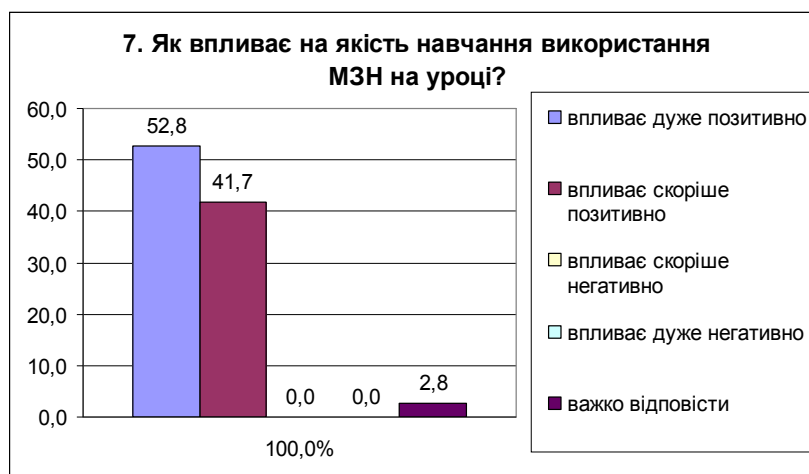
**Рис. Г1. Гістограми розподілу відповідей учителів на запитання щодо використання МЗН та технічного оснащення шкіл**



**Рис. Г3. Гістограма розподілу відповідей учителів на запитання щодо терміну використання МЗН**



**Рис. Г3. Гістограма розподілу відповідей учителів на запитання щодо частоти використання МЗН**



**Рис. Г4. Гістограми розподілу відповідей учителів на запитання щодо впливу на якість навчання та необхідності використання МЗН на уроках**

## ДОДАТОК Д

## Комп'ютерні моделі фізичних явищ та математичних абстракцій

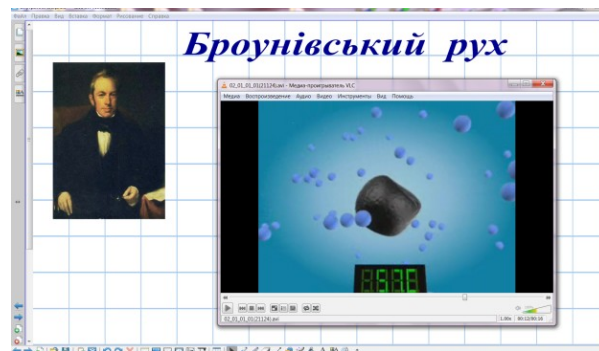
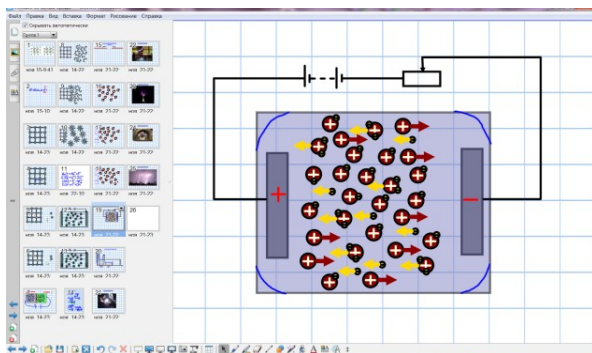


Рис. Д 1. Фрагменти презентацій, які створені у програмі SMART Notebook

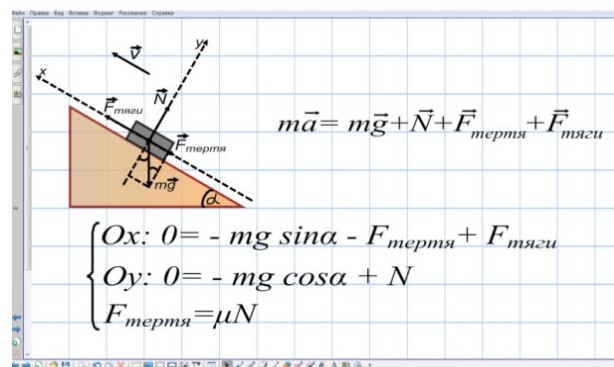
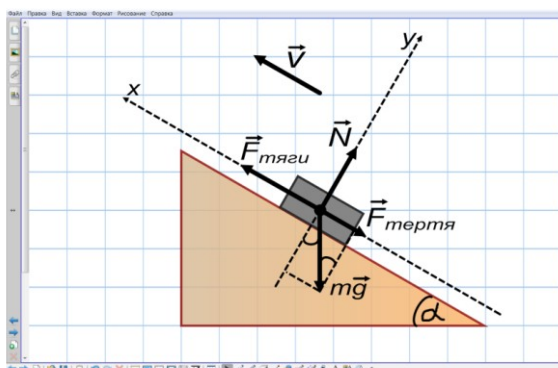


Рис. Д 2. Фрагмент презентації розв'язку задачі з теми «Рух тіла під дією декількох сил», зробленої за допомогою SMART Notebook

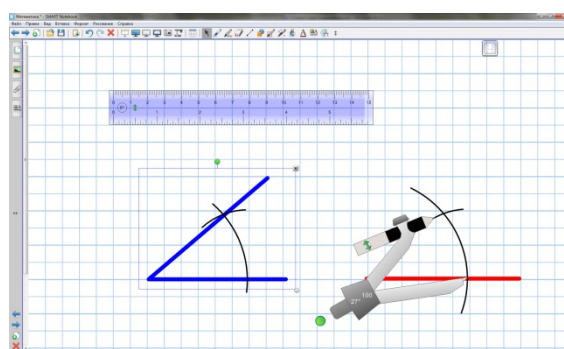
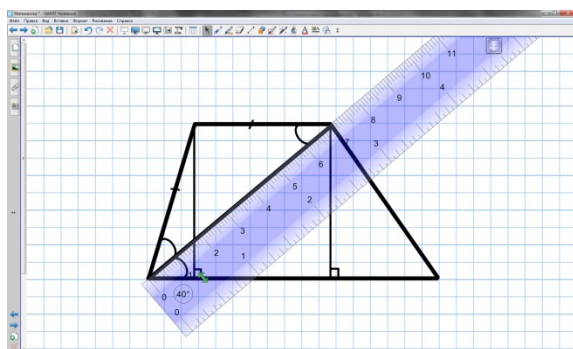


Рис. Д 3. Флеш-анімації інструментів виміру у програмі SMART Notebook



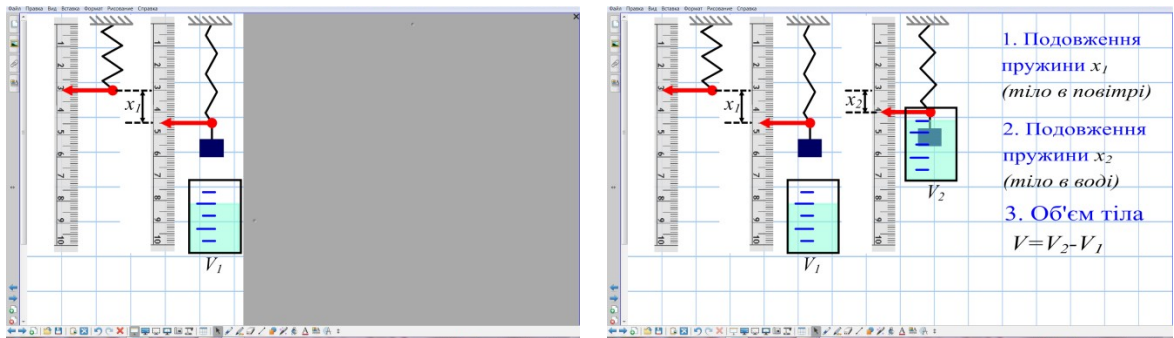


Рис. Д 4. Приклад використання інструменту «Завіса» у програмі SMART Notebook

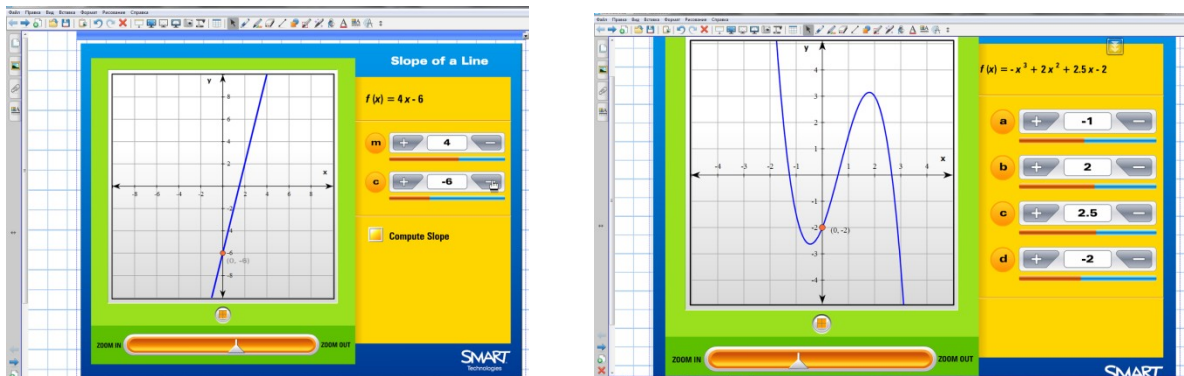


Рис. Д 5. Інтерактивний продукт «Побудова графіків функцій» у програмі SMART Notebook

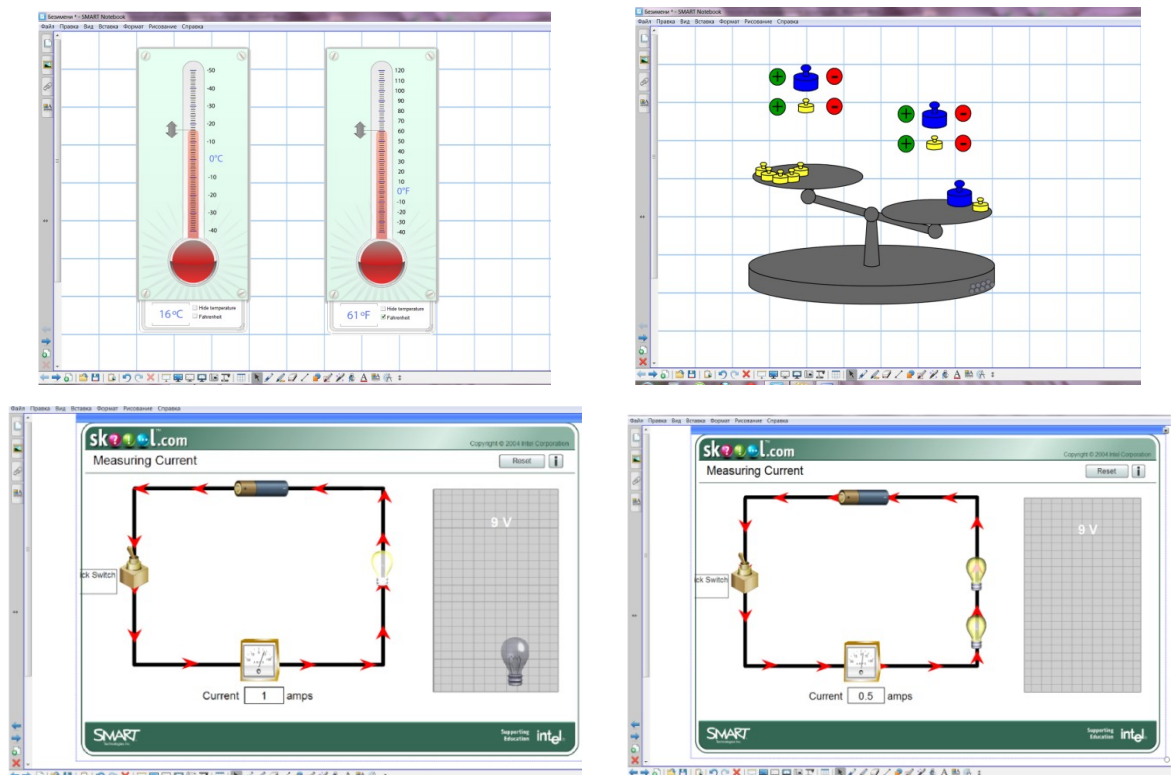


Рис. Д 6. Інтерактивні продукти «Термометр», «Терези», «Електричне коло» у програмі SMART Notebook

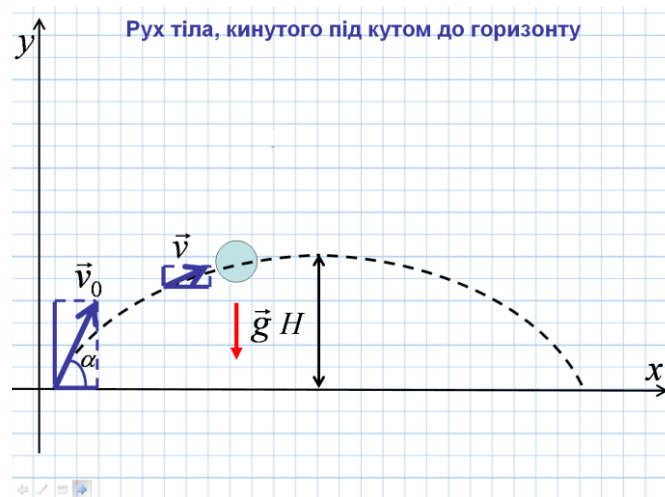
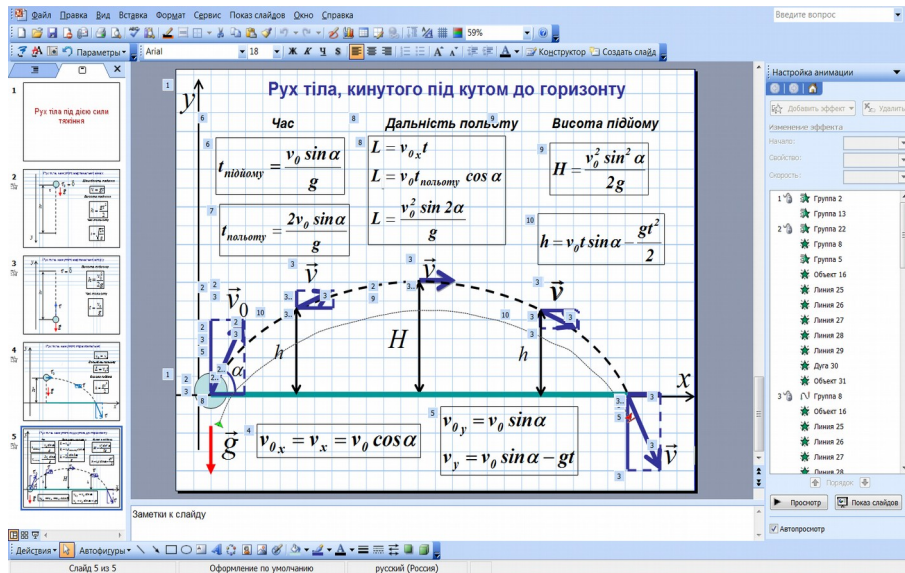


Рис. Д 7. Створення анімації руху тіла під дією сили тяжіння за допомогою програми *Power Point*

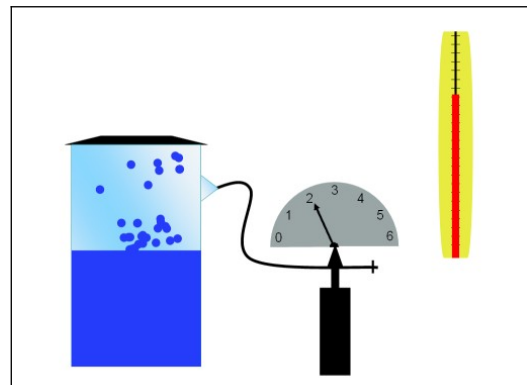
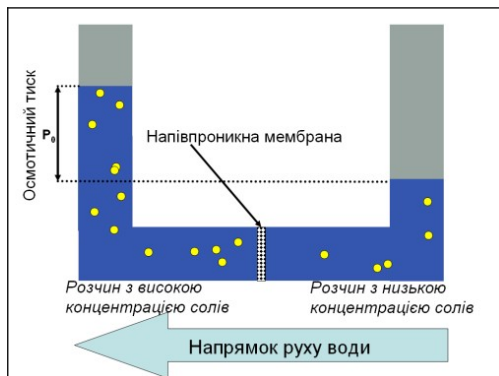
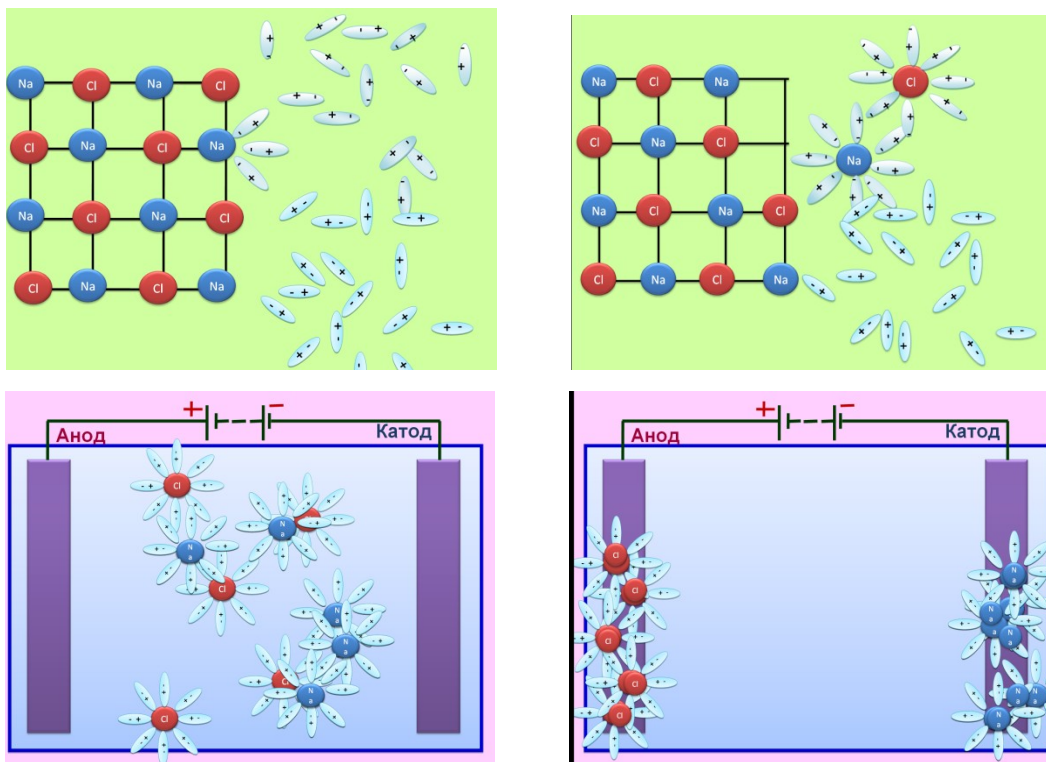
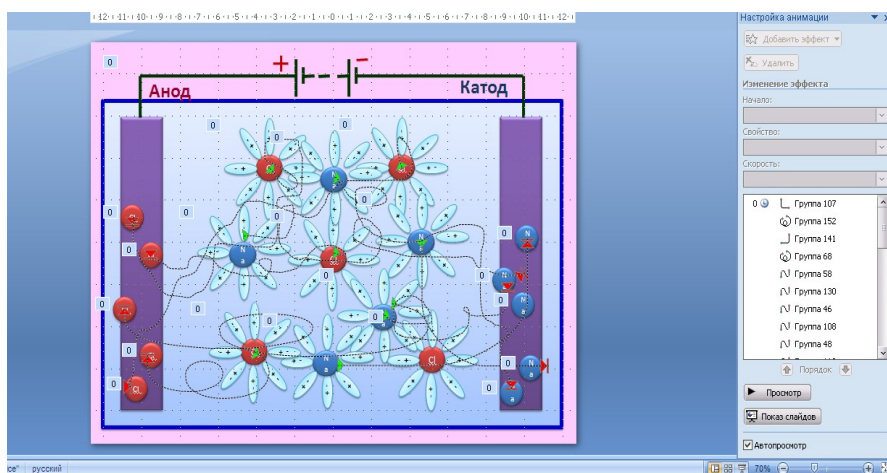
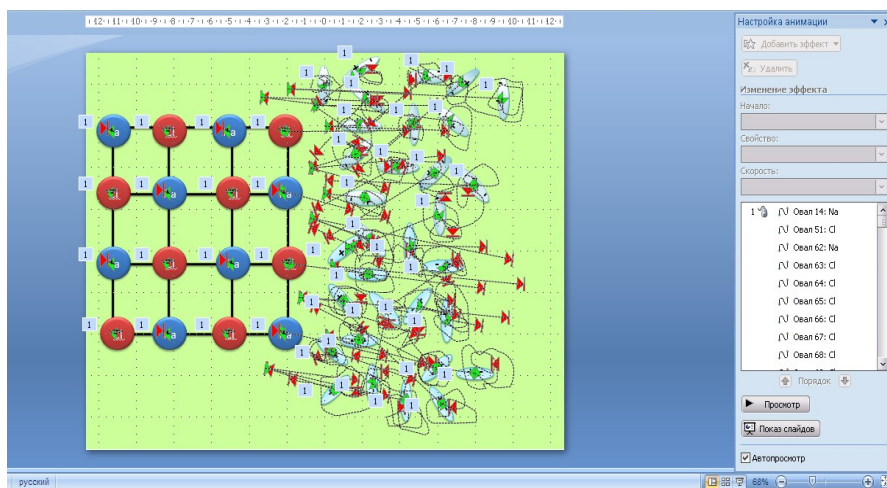
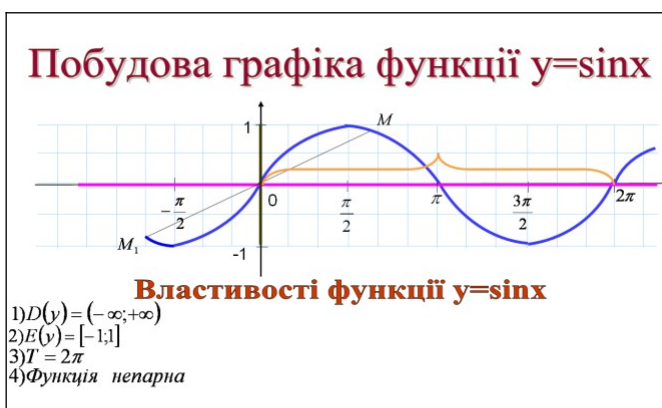


Рис. Д 8. Фрагменти анімаційних моделей «Осмоз» та «Тиск насиченої пари», зроблених за допомогою *Power Point*





**Рис. Д 9. Фрагменти анімації «Електричний струм у електролітах» та процес її створення**



### Побудова графіка функції $y=\sin x$

**Властивості функції  $y=\sin x$**

- 1)  $D(y) = (-\infty; +\infty)$
- 2)  $E(y) = [-1; 1]$
- 3)  $T = 2\pi$
- 4) Функція непарна
- 5)  $y = 0$  при  $x = \pi$
- 6)  $y_{\text{наиб}} = 1$  при  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$
- 7)  $y_{\text{наим}} = -1$  при  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$
- 8) **монотонність**
  - а) функція  $\uparrow$  на  $\left[-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right]$
  - б) функція  $\downarrow$  на  $\left[\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \frac{3\pi}{2} + 2\pi n\right]$
- 9) **проміжки знакостості**
  - а)  $y > 0$  при  $x \in (2\pi n, \pi + 2\pi n)$
  - б)  $y < 0$  при  $x \in (\pi + 2\pi n, 2\pi + 2\pi n)$

$n \in \mathbb{Z}$

**Рис. Д 10. Фрагменти анімації «Тригонометричні функції» та процес її створення**

## ДОДАТОК Е

### Педагогічні тести як засіб педагогічних вимірювань

До основних характеристик завдань у тестовій формі відносяться технологічність (зокрема, у перевірці результатів), стислість, логічна коректність форми, уніфікованість форми, однаковість правил оцінки відповідей. Стислість завдань у тестовій формі досягається ретельним підбором слів, символів, графічного матеріалу для забезпечення максимальної ясності змісту завдання. Логічна коректність форми завдання необхідна для того, щоб перетворити відповідь того, хто тестується, у правильне чи неправильне висловлювання. Порушення цієї вимоги спричиняє помилкові відповіді, які обумовлені невдалим формулюванням завдання. Уніфікованість форми завдань надає їм цілісності та визначеності.

*Тестове завдання* – це складова частина тесту, яка відповідає вимогам до завдань у тестовій формі і статистичним вимогам, а саме: вимогам відомої складності, диференційованої здібності та позитивної кореляції балів з сумарними балами за весь тест.

Складність завдання може визначатися емпірично на основі підрахунку кількості невірних відповідей у групі тих, хто складає тест: чим більшою виявляється ця кількість, тим важчим вважається завдання. Також складність визначається за кількістю і характером розумових операцій, що необхідні для складання завдання. З урахуванням вимоги складності приймається рішення про включення чи ні до тесту завдання у тестовій формі: занадто легкі завдання, які складають усі ті, хто тестується, та занадто складні завдання, з якими жоден не впорався, із тесту виключаються.

Складність завдання пов'язана з його диференційованою здібністю, яка, у свою чергу, призначена для розподілу всіх учасників тестування на дві групи, до одної з яких належать ті, хто неправильно відповіли, а до іншої – ті, хто правильно відповіли.

Вимога позитивної кореляції балів завдання з сумарними балами за тест означає, що за умови низького рівня впливу завдання на загальні



результати, це завдання у тест не включають.

Розрізняють чотири типи тестових завдань: завдання з вибором правильної відповіді (одної чи декількох), завдання на встановлення відповідностей, завдання на встановлення послідовностей та завдання відкритої форми [8].

1а) *Тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді* складаються з інструкції, змістової частини та відповідей (правильної та неправильних – дистракторів).

В інструкціях до цих завдань не бажаною є пропозиція вказати номер неправильної відповіді, а серед відповідей до завдання не рекомендується використовувати такі: «правильної відповіді немає», «усі відповіді правильні», «всі відповіді неправильні» тощо.

Основною вимогою до змістової частини завдань такого типу є лаконічність, отже, фабула завдання не повинна бути ускладнена зайвими словами, додатковою інформацією, яка не є необхідною для його розв'язання. Перевага надається формулюванню цього типу завдань у стверджувальній формі, для того щоб зміст завдання сприймався однозначно, без суперечливих роздумів щодо його розв'язку. Не рекомендується також заперечливе формулювання завдань, тобто пропозиція обрати те, що «*не використовується*», «*не робиться*», «*не відноситься*» та ін., бо при стверджувальному формулюванні зростає конкретність та визначеність завдання.

Рекомендована кількість відповідей у завданнях цієї форми – 4–6, і підбір дистракторів має відбуватися ретельно, з перевіркою, чи не є вони частково вірною відповіддю, або абсурдними.

Підбір дистракторів може відбуватися згідно принципів однорідності (інша назва – принцип класифікації), кумуляції, поєднання, градування, подвійної альтернативи.

Переважає більшість завдань у тестовій формі на обчислення з фізики та математики побудовані саме за принципом однорідності. Наприклад,

## Завдання 1. («Світлові явища»)

Фокусна відстань розсіювальної лінзи дорівнює 20 см. Визначте, чому дорівнює оптична сила цієї лінзи<sup>12</sup>.

А	Б	В	Г
-5 дптр	0,05 дптр	-0,05 дптр	5 дптр

Розглянемо розв'язок цього завдання, щоб обґрунтувати запропоновані варіанти відповідей.

Оптична сила лінзи розраховується за формулою  $D = \frac{1}{F}$ , де  $F$  – фокусна відстань лінзи, яка за умовою дорівнює:  $F = -20$  см =  $-0,2$  м (лінза розсіювальна, тому перед фокусною відстанню ставиться знак «мінус»).

Розрахунок дає значення оптичної сили:  $D = \frac{1}{-0,2 \text{ м}} = -5 \text{ дптр}$ .

(Відповідь А).

Дистрактор Г передбачає помилку неврахування умови, що лінза розсіювальна. Можливими причинами обрання цього варіанту відповіді є і недостатня уважність тих, хто тестується, і незнання того, що у разі розсіювальної лінзи перед значенням фокусної відстані треба поставити знак «мінус». У дистракторі В враховується така можлива помилка – непереведення одиниць відстані із сантиметрів до метрів, а у дистракторі Б ураховуються обидві помилки.

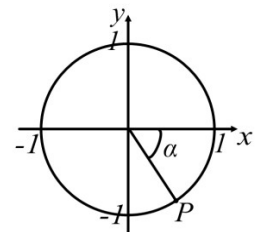
За аналогічних міркувань складено таке завдання з математики.

## Завдання 2. («Тригонометричні функції», 10 клас)

На одиничному колі зображено точку  $P(0,6; -0,8)$  і кут  $\alpha$ .

Знайти  $\cos \alpha$ .

А	Б	В	Г
0,6	0,8	-0,8	-0,6



За принципом однорідності складаються і якісні завдання, тоді відповіді підбираються такі, що відносяться до одного роду чи класу, або ті, що схожі за написанням. За таким принципом, можна підібрати найбільш правдоподібні дистрактори, що зменшує ймовірність угадування правильної

<sup>12</sup> Тут і далі у завданнях такої форми для зручності правильна відповідь буде розміщена під літерою А.



відповіді. Наприклад,

*Завдання 3. («Будова речовини», 7 клас)*

*Мідна деталь внаслідок нагрівання розширюється. Укажіть, яка величина збільшується.*

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
Швидкість руху молекул	Густина міді	Кількість молекул	Розмір молекул	Маса молекул

За принципом подвійної альтернативи (інша назва – принцип здвоєного протиставлення) складаються завдання з чотирма варіантами відповідей, наприклад:

*Завдання 4. («Взаємні перетворення рідини і пари», 10 клас).*

*Укажіть, як змінюється густина рідини та її насиченої пари зі збільшенням температури.*

<b>А</b>	Густина рідини зменшується, пари – збільшується
<b>Б</b>	Густина рідини збільшується, пари – зменшується
<b>В</b>	Густина рідини і пари збільшуються
<b>Г</b>	Густина рідини і пари зменшуються

У завданнях, що складені за *принципом поєднання* використовується поєднання слів (знаків) по два чи по три, рідше – по чотири, так, щоб поєднувалися більш-менш однорідні і правдоподібні пари відповідей, наприклад:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
Між парами ефіру і повітрям	Між розчином мідного купоросу і водою	Між золотою та срібною пластинами	Між водою та спиртом

*Завдання 5. («Будова речовини»)*

*Укажіть, у якому випадку швидкість дифузії протікає найшвидше за однакової температури.*

За *принципом градуювання* складаються, наприклад, завдання для перевірки умінь щодо тотожних алгебраїчних перетворень, знань функціональних залежностей між фізичними величинами. Наприклад,

*Завдання 6. («Механічні коливання»).*

Укажіть, як зміниться період коливань математичного маятника, якщо у ньому замінити вантаж таких самих розмірів, проте, з вдвічі меншою масою.

А	Б	В	Г	Д
Не зміниться	Зменшиться у 2 рази	Збільшиться у 2 рази	Зменшиться у 4 рази	Збільшиться у 4 рази

Завдання 7. («Відношення та пропорції»)

Як зміниться дріб, якщо чисельник збільшити на 100 %, а знаменник зменшити на 50 %?

А	Б	В	Г	Д
Збільшиться у 4 рази	Зменшиться у 4 рази	Зменшиться у 2 рази	Збільшиться у 2 рази	Не зміниться

За принципом кумуляції складаються завдання, кожна наступна відповідь у яких доповнюється додатковою інформацією. Треба звернути увагу на те, що здебільшого правильними вважають більш повні відповіді, тому бажано, щоб вірна відповідь була іншою, наприклад:

Завдання 8. («Електричне поле та електричний струм»).

Укажіть, усі величини, від яких залежить ємність плоского конденсатора.

А	Від площі пластин
Б	Від площі пластин та відстані між ними
В	Від площі пластин, відстані між ними та діелектричної проникності діелектрика між пластинами
Г	Від площі пластин, відстані між ними, діелектричної проникності діелектрика між пластинами та заряду конденсатора

У цьому прикладі правильною є відповідь В, а остання відповідь, більш повна – ні, оскільки ємність конденсатора від заряду на його пластинах не залежить. Також відмітимо, що в умові підкреслюється слово «усі», бо якби цього слова в умові не було, відповіді А та Б також були б вірними.

**1б) Завдання з вибором декількох правильних відповідей** є більш важкими, інформаційно наповненими, порівняно з попереднім. Рекомендована кількість відповідей у таких завданнях - 5–12 відповідей.

Наприклад:

Завдання 9. («Світлові явища»)

Укажіть усі види зображень предмету, які дає тонка збиральна лінза.

А	Уявне, пряме, збільшене
Б	Уявне, пряме, зменшене
В	Дійсне, перевернуте, збільшене
Г	Дійсне, перевернуте, зменшене
Д	Дійсне, перевернуте, за розміром дорівнює предмету
Е	Лінза не дає зображення предмету

У цьому прикладі зайвим варіантом є Б (такий вид зображення дає лише розсіювальна лінза), а всі інші є вірними.

Зауважимо тут те, що у запропонованому прикладі завдання варіанти відповідей не містять абсурдних дистракторів, наприклад, «уявне, перевернуте», або «дійсне, пряме», оскільки таких типів зображень тонка лінза не дає.

Окремої уваги заслуговує оцінювання відповідей на завдання з декількома правильним відповідями. Стосовно цього існує два підходи: двозначне оцінювання або багатозначне оцінювання. У першому випадку, певна кількість балів (наприклад, 2 бали) виставляється, якщо відповідь повністю правильна, тобто відмічені усі правильні відповіді, а якщо хоча б одна правильна відповідь не відмічена, то виставляється 0 балів. За другим підходом, різній кількості правильних відповідей присвоюється різна кількість балів, наприклад, за усі знайдені правильні відповіді виставляється 2 бали; за половину знайдених правильних відповідей – 1 бал, в інших випадках – 0 балів. Останній підхід вимагає урахування кількості невірно обраних відповідей, інакше ті, хто розв'язує завдання, оберуть всі відповіді і одержать максимальну кількість балів. Тому з позиції оцінювання переважним є перший підхід.

**2а)** Наступний тип тестових завдань – це *завдання відкритої форми*, тобто такі, що не містять варіантів відповідей. Різновидами цих завдань є завдання відкритої форми з короткою відповіддю та з розгорнутою

відповіддю.

На перший погляд, ці завдання не відрізняються від звичайних задач, проте, відмінності існують. Так, для завдань цього типу залишаються обов'язковими вимоги лаконічності формулювання умови, наявність стверджувальної форми, одноваріантність умови (якщо це завдання з короткою відповіддю) та ін. У цей час в умові звичайних задач іноді з методичною метою допускається певна невизначеність, відкритість, що передбачає багатоваріантність розв'язку.

Якщо тестове завдання з фізики відкритої форми передбачає розрахунок значень фізичних величин, тоді в умові обов'язково вказується, у яких одиницях вимірювання слід подати відповідь. Наприклад:

*Завдання 10. («Основи динаміки»)*

*Вантаж піднімають за допомогою системи рухомого та нерухомого блоків, прикладаючи силу 300 Н. Визначте масу вантажу (у кілограмах), якщо ККД системи блоків складає 70 %. Вважати  $g = 10 \frac{м}{с^2}$ .*

В умові завдання бачимо вказівку «у кілограмах», отже, вписана у відведеному місці відповідь буде вважатися правильною лише тоді, якщо вона представлена у вказаних одиницях вимірювання.

І ще одною вимогою до завдань відкритої форми є такий підбір числових значень величин, щоб розрахунок не вимагав значних витрат зусиль та часу.

**2б)** Серед різновидів тестових завдань відкритої форми є **завдання на доповнення**. Умова такого завдання представлена висловлюванням з пропущеним словом (або кількома словами), запис якого у відведеному місці має перетворити його в істинне чи неістинне висловлювання.

У курсі фізики у такій формі можна представляти не тільки висловлювання з вимогою додати слово / слова, але й з вимогою додати число (значення величини, кількісне відношення тощо). Наприклад,

*Завдання 11. («Механічні коливання»)*

Доповніть висловлювання, вписавши у відведених місцях спочатку слово «збільшиться» або «зменшиться», а потім - число разів.

*Якщо у пружинному маятнику замінити вантаж на інший, з масою у 4 рази меншою, а пружину залишити ту саму, тоді частота коливань маятника \_\_\_\_\_ у \_\_\_\_\_ разів.*

Правильно виконаним завдання буде вважатися, якщо у першому місці буде вписано слово «збільшиться», а у другому місці - буде вписане число «2».

Слід відмітити, що формулювання завдань на доповнення іноді погано розуміється тими, хто тестується, що спричиняє низьку диференційовану здібність цього завдання. Це спричинило не розповсюдженість тестових завдань у такій формі.

Також зауважимо, що поширеним є уявлення про те, що завдання з вибором правильної відповіді є більш легкими, порівняно з завданнями відкритої форми. Насправді, складність завдання здебільшого залежить від рівня підготовленості того, хто розв'язує тест, а не від форми завдання.

**3а)** Тестові завдання, у яких елементам однієї множини треба поставити у відповідність елементи другої множини, називаються **завданнями на встановлення відповідності**. За розв'язком завдань цієї форми перевіряються асоціативні знання щодо взаємозв'язку визначень, фактів між законами, явищами, формулами, значеннями фізичних величин тощо.

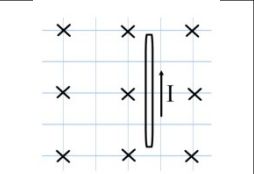
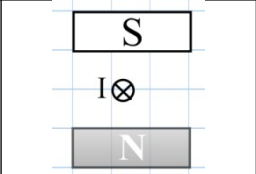
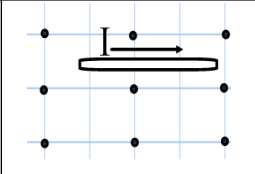
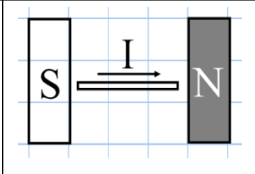
До складання завдань цього виду накладається вимога щодо різної кількості дидактичних одиниць у стовпчиках. Наприклад:

*Завдання 12. («Електромагнітне поле»)*

*Установіть відповідність між розташуванням провідника зі струмом у постійному магнітному полі (рис. 1–4) та напрямком сили Ампера, з якою магнітне поле діє на провідник (А–Д)<sup>13</sup>.*

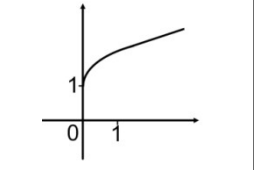
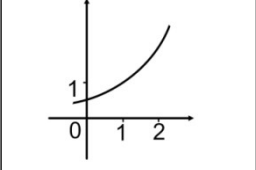
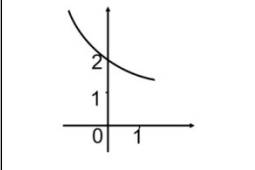
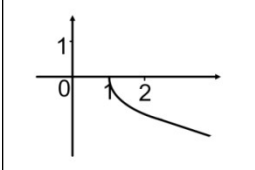
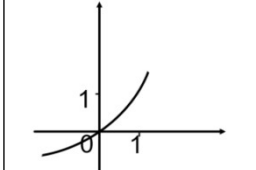
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
----------	----------	----------	----------

<sup>13</sup> Тут і далі в завданнях такої форми правильні відповідності для зручності будуть розміщені у такому порядку: 1 - А, 2 -Б, 3 -В, 4 - Г, Д – зайва відповідь.

				
<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
Сила Ампера діє вліво	Сила Ампера діє вправо	Сила Ампера діє вниз	Сила Ампера не діє	Сила Ампера діє вверх

*Завдання 13. («Показникова та логарифмічна функції»)*

*Установіть відповідність між функцією (1–4) та графіком функції (А–Д).*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
$y = \sqrt{x} + 1$	$y = 2^{x-1}$	$y = 2^{-x} + 1$	$y = -\sqrt{x-1}$	
<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
				

Як і у випадку оцінювання завдань з декількома правильними відповідями, є різні підходи до оцінювання завдань на встановлення відповідностей. Найбільш поширеним способом є оцінювання за чотирьохбальною шкалою по 1 балу – за кожну правильно встановлену відповідність. Отже, максимальна кількість балів, за правильне складання завдання цього виду - 4 бали.

**3б)** Одним з різновидів завдань на встановлення відповідності є так звані **матричні завдання**, у яких кількість відповідностей поширюється на три та більшу кількість множин (стовпчиків), проте, внаслідок громіздкості, цей тип завдань розповсюдження не набув.

**4)** І останнім типом тестових завдань є **завдання на встановлення правильної послідовності**, які призначені для перевірки здатності до алгоритмічного мислення, а саме: для перевірки знань та вмінь встановлювати правильну послідовність різних дій, операцій, розрахунків, термінів, визначень тощо. Основними вимогами до цього типу завдань є

зрозумілість, доступність, коректність алгоритму, однозначність за трактуванням, що означає припущання тільки одної правильної послідовності. Наприклад:

*Завдання 14. («Механічний рух»)*

*Встановіть правильну послідовність і пронумеруйте у відведеному місці послідовність за зростанням частоти змаху крил таких комах:*

метелик;     джміль;     бджола;     комар .

Для оцінювання цих завдань рекомендується двозначність: одна кількість балів (2 чи 1 бал) за повністю вірну послідовність та 0 балів – за неправильну або частково неправильну відповідь.

5) До розповсюджених чотирьох типів тестових завдань у сучасній методиці навчання фізики пропонується ще одна форма завдань – **завдання з усіма правильними відповідями** (Г. Редько, О. Шевченко та ін.) [394].

Така форма завдань пропонується для навчання тих, хто тестується, і перевірки їхнього розуміння різних значень фізичних явищ та фізичних величин. Кожна відповідь буде вірною, проте, більш-менш повною, більш-менш вичерпною, тому й оцінюватися буде різною кількістю балів. Наприклад:

*Завдання 15. («Основи кінематики», 10 клас)*

Оберіть найбільш вірне означення прискорення.

*Прискорення – це ...*

<b>А</b>	фізична векторна величина, що показує як змінюється вектор швидкості точки (тіла) протягом її руху за одиницю часу
<b>Б</b>	фізична величина, яку можна розкласти на тангенціальну та нормальну складові
<b>В</b>	фізична величина, що пропорційна силі, під дією якої рухається тіло
<b>Г</b>	фізична величина, яка у випадку вільного падіння тіла дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$

<b>А</b>	4 бали
<b>Б</b>	2 бали
<b>В</b>	3 бали
<b>Г</b>	2 балів

Незалежно від типу тестових завдань, виду тесту та сфери його

застосування, результати тестування піддаються статистичному аналізу, а саме, перевірці їхньої надійності і валідності.

*Надійність тестових результатів* як основний критерій якості тесту полягає у:

- стабільності тестових балів при повторному тестуванні в одній групі тих, хто тестується;
- відтворності структури підготовленості випробуваних;
- близьких значеннях дисперсії балів у результаті тестування у паралельних групах.

Перевірка стабільності тестових результатів відбувається завдяки проведенню двох серій вимірів з використанням одного тесту в одній групі з наступним підрахунком коефіцієнту надійності між балами, що отримані при двохразовому тестуванні. Для двохразового тестування складається два та більше варіантів тестів з однаковими за складністю (паралельними) завданнями. Результати двох тестувань заносять у таблицю (див. приклад у табл. Е 1).



**Приклад таблиці для статистичної перевірки  
надійності результатів тестування**

№ п/п	ІІБ	Тестування 1 (x)		Тестування 2 (y)		x·y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
		№ варіанту	Сума балів	№ варіанту	Сума балів			
1	А...	1	4	2	5	20	16	25
2	Б...	3	7	4	8	56	49	64
3	В...	2	6	1	6	36	36	36
n	...		...		...	...	...	...
	Σ	—	...	-	...	...	...	...

Коефіцієнт надійності при двократному вимірюванні розраховується за формулою:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left( n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n x_i \right]^2 \right) \cdot \left( n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n y_i \right]^2 \right)}}$$

де  $n$  – кількість учасників тестування,  $x_i$ ,  $y_i$  - індивідуальні бали  $i$ -го учасника у першому і другому вимірюванні.

Теоретичним максимальним значенням коефіцієнту надійності є 1, проте така надійність не є досяжною, тому допустимим значенням є більше за 0,8. За низького рівня надійності можливим є варіант не паралельності завдань або варіант різних умов проведення тестування, що у будь-якому випадку вимагає додаткової перевірки всього процесу вимірювання.

## ДОДАТОК Ж

**Фрагмент календарного плану з виконання проекту  
«Навчання основ механіки у класі з \*\*\* профілем навчання»**

Таблиця Ж

№ п/п	Зміст завдання	Термін виконання	Дата консультації	Дата апробації	Відмітка про виконання
	Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 10 класу (Розділ «Основи механіки»).				
	Зробити порівняльний аналіз навчання механіки у 8 та 10 класах.				
	Визначити міжпредметні зв'язки під час навчання механіки у 10 класі ЗОШ.				
	Розробити план-конспект уроку вивчення нових ЗУН з розділу «Основи кінематики».				
	Розробити тестові завдання з розділу «Основи кінематики».				
	Створити ЕПНП з розділу «Основи кінематики»				

**ДОДАТОК 3**  
**Анкета професійної підготовленості**  
**(за модифікованою методикою Л. Кабардової)**

Уважно прочитайте всі 22 висловлювання опитувального листа. Прочитавши кожне висловлювання, дайте відповідь на чотири нижченаведених питання і оцініть свої відповіді в балах (від 0 до 2):

**1. (Знання) Наскільки добре ви обізнані про те, як слід робити те, про що йдеться у висловленні?**

Знаю про це добре – 2 бали;

знаю про це поверхнево – 1 бал;

не знаю про це зовсім – 0 балів.

**2. (Уміння) Наскільки добре ви вмієте виконувати те, про що йдеться у висловленні?**

Виконую, як правило, добре – 2 бали;

Виконую на середньому рівні – 1 бал;

виконую погано, зовсім не вмію – 0 балів.

**3. (Відчуття) Які відчуття у вас виникали, коли ви виконували це завдання?**

Позитивні (цікаво, легко) – 2 бали;

нейтральні (все одно) – 1 бал;

негативні (нецікаво, важко) – 0 балів.

**4. (Бажання) Хотіли б ви більше дізнатися про описані у висловленні дії?**

Так, це необхідно для моєї майбутньої професійної діяльності – 2 бали;

все одно – 1 бал;

ні, без цього в моїй майбутній професійній діяльності можна обійтися – 0 балів.

Свої оцінки в балах занесіть в «Таблицю відповідей». У кожному клітинку Ви повинні поставити бали, що відповідають Вашим відповідям на всі чотири питання. Для кожного висловлювання Ви оцінюєте спочатку Ваші знання (з), потім – уміння (у), потім – відношення (в), потім – бажання (б). У цій самій послідовності Ви проставите оціночні бали.

Якщо Ви ніколи не виконували того, про що йдеться у висловленні, тоді замість балів поставте в клітинку прочерки щодо перших двох питань і спробуйте відповісти тільки на четвертий. Якщо з перерахованих у питанні дій Ви вмієте виконувати тільки одне, то саме цю дію Ви і оцінюєте.

№	Текст	Таблиця відповідей			
		з	у	в	б
1	Складати календарно-тематичне планування навчально-виховного процесу з фізики в основній школі				
2	Складати календарно-тематичне планування навчально-виховного процесу з фізики у профільній школі (з урахуванням рівня навчання фізики, з урахуванням профілю навчання)				
3	Працювати зі шкільної діловою документацією (журналом, календарно-тематичним планом, планами-конспектами уроків)				
4	Складати уроки з фізики основних типів (урок вивчення нових ЗУН, урок застосування ЗУН, урок перевірки ЗУН, урок повторення ЗУН)				
5	Складати уроки фізики з урахуванням профілю навчання (зокрема, інтегровані уроки, бінарні уроки, уроки – рольові ділові ігри тощо)				
6	Проводити демонстраційний експеримент з фізики				
7	Проводити фронтальні лабораторні роботи з фізики в основній школі				
8	Проводити фронтальні лабораторні роботи в класах з різним				

	рівнем вивчення фізики				
9	Розв'язувати фізичні задачі (середнього, достатнього рівня)				
10	Розв'язувати задачі високого рівня, олімпіадні задачі				
11	Складати фізичні задачі з міжпредметним змістом				
12	Розв'язувати експериментальні задачі з фізики				
13	Складати експериментальні задачі з фізики				
14	Складати експериментальні задачі з фізики з міжпредметним змістом				
15	Складати завдання в тестовій формі різних типів				
16	Складати тести для перевірки знань і умінь школярів основної школи				
17	Складати тести для перевірки знань і умінь школярів з урахуванням рівня навчання фізики і профілю навчання				
18	Використовувати технології навчання школярів розв'язувати фізичні задачі				
19	Складати мультимедійні презентації для методичної підтримки проведення уроку з фізики				
20	Використовувати ресурси педагогічних програмних продуктів (флеш-анімації моделей фізичних явищ і процесів, відеозаписи, аудіозаписи навчального призначення тощо)				
21	Самостійно створювати комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів				
22	Використовувати проектні технології у навчально-виховному процесі з фізики				

## ДОДАТОК И

### Мотиви навчальної діяльності та вибору професії вчителя (За методикою А. Реана, В. Якуніна та модифікованою методикою С. Ільїна)

Оцініть за 7-бальною шкалою наведені в списку мотиви навчальної діяльності за їх значимістю для Вас. При цьому вважається, що 1 бал відповідає мінімальній значущості мотиву, а 7 балів – максимальній. Оцінюйте всі наведені в списку мотиви, не пропускаючи жодного. Відмітки слід поставити у відповідній клітині таблиці.

№ п/п	Мотиви	Оцінка
<b>А. Мотиви навчальної діяльності</b>		
1	Стати висококваліфікованим фахівцем	
2	отримати диплом	
3	Успішно продовжити навчання на подальших курсах	
4	Успішно вчитися, скласти іспити на «добре» і «відмінно»	
5	Постійно отримувати стипендію	
6	Придбати глибокі і міцні знання	
7	Бути постійно підготовленим до чергових занять	
8	Не запускати вивчення предметів навчального циклу	
9	Не відставати від однокурсників	
10	Забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності	
11	Виконати педагогічні вимоги	
12	Досягти поваги викладачів	
13	Бути прикладом для однокурсників	
14	Домогтися схвалення батьків та оточуючих	
15	Уникнути засудження і покарання за погане навчання	
16	Отримати інтелектуальне схвалення	

<b>Б. Мотиви вибору професії вчителя</b>		
1	Свідомість корисності своєї діяльності, важливості навчання і виховання дітей	
2	Інтерес до педагогічної діяльності	
3	Прагнення до спілкування з дітьми, бути завжди з дітьми	
4	Бажання передати свої знання, досвід, накопичені за час навчальної діяльності	
5	Прагнення до самоствердження, підвищення свого статусу, престижу	
6	Прагнення до самовираження, творчої роботи	
7	Бажання перебувати в середовищі інтелектуалів, освічених людей	
8	Можливість займатися і науковою роботою, одержати вчений ступінь, звання	
9	Можливість задовольнити своє прагнення до влади	
10	Змусили обставини	
11	Наявність тривалої відпустки	
12	Не треба перебувати на роботі «від дзвінка до дзвінка»	

## ДОДАТОК К

**Дослідження ставлення до навчання і навчальних дисциплін  
(за модифікованою методикою Г. Казанцевої)**

Поміркуйте, чи подобається Вам вивчати дисципліну «Методика навчання шкільного курсу фізики». Визначившись з відповіддю, поставте знак + або ✓ в клітці поруч з доводом, що характеризує ставлення до дисципліни.

<b>Подобається вивчати</b>		<b>Не подобається вивчати</b>	
1	Дана дисципліна цікава	Дана дисципліна нецікава	
2	Подобається, як вчить викладач	Не подобається, як вчить викладач	
3	Дисципліну обов'язково потрібно знати	Дисципліну необов'язково потрібно знати	
4	Дисципліна потрібна для майбутньої роботи	Дисципліна не потрібна для майбутньої роботи	
5	Дисципліна легко засвоюється	Дисципліна важко засвоюється	
6	Дисципліна змушує думати	Дисципліна не змушує думати	
7	Вимагає спостережливості, кмітливості	Не вимагає спостережливості, кмітливості	
8	Дисципліна легко вивчається	Дисципліна складна для вивчення	
9	Однокурсники цікавляться цією дисципліною	Однокурсники не цікавляться цією дисципліною	
10	Цікаві окремі факти	Цікаві тільки окремі факти	
11	Отримую задоволення від її вивчення	Не отримую задоволення від її вивчення	
12	Дисципліна сприяє розвитку загальної культури	Дисципліна не сприяє розвитку загальної культури	
13	У мене гарні стосунки з викладачем	У мене погані стосунки з викладачем	
14	Дисципліна впливає на зміну знань про навколишній світ і людей	Дисципліна не впливає на зміну знань про навколишній світ і людей	
15	Важлива оцінка з цієї дисципліни	Неважлива оцінка з цієї дисципліни	
16	Просто цікаво	Просто нецікаво	



## ДОДАТОК Л

## Фрагмент робочої програми

## «Методика навчання шкільного курсу фізики» (2014 р.)

## Л 1. Опис предмета навчальної дисципліни

Таблиця Л 1

Найменування показників		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	
Кількість кредитів	23 + (1)*	<b>Галузь знань:</b>  <b>0402 Фізико-математичні науки</b>	Нормативна	
			Рік підготовки	3, 4
Модулів	4	Напрямок підготовки:  6.040203. <i>Фізика*</i>	Семестр	5–8
Змістових модулів	7		Лекції	124 год.
			Практичні, семінарські	152 год.
Індивідуальне науково-дослідне завдання	2 + (1)		Лабораторні	92 год.
Загальна кількість годин	<b>690 + (30)</b>	Освітньо-кваліфікаційний рівень:  <b>Бакалавр</b>	Самостійна робота	290 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –	≈ 6		Індивідуальні завдання:	32 + (30) год.
самостійної роботи студента –	≈ 6		Види контролю	Заліки, екзамени (диференц. залік)

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % / 47 %

\* Тут і далі у дужках інформація щодо написання курсової роботи з методики навчання шкільного курсу фізики

## Л 2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3 курс, 1 семестр (5 семестр)

Таблиця Б 2.1

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	Лекції	заняття Практ.	заняття Лабораг.	Індивід. робота	Самост. робота
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
<b>ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ</b>						
<b>Тема 1.</b> Методика навчання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи досліджень. Мета та завдання навчання фізики в середніх навчальних закладах. Концепція і стандарт шкільної фізичної освіти в Україні.	6	2				4
<b>Тема 2.</b> Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи. Програма „Фізика. Астрономія, 7-11”. Індивідуалізація і диференціація навчання фізики.	6	2				4
<b>Тема 3.</b> Планування роботи вчителя фізики.	6		2			4
<b>Тема 4.</b> Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Проблеми виховання і розвитку особистості на уроках фізики.	6		2			4
<b>Тема 5.</b> Методи навчання фізики. Засоби навчання фізики. Технології навчання фізики. Технологія конструювання і відбору змісту навчання фізики	8	2	2			4
<b>Тема 6.</b> Форми організації навчальних занять з фізики. Типи та види уроків фізики. Позакласна робота з фізики та форми її проведення. Екскурсії з фізики. Організація самостійної роботи учнів з фізики.	10	2	2			6
<b>Тема 7.</b> Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Методика і техніка підготовки та проведення демонстраційного експерименту. Фронтальний експеримент; фізичний практикум. Домашні експериментальні роботи.	8	2	2			4
<b>Тема 8.</b> Інформаційні технології в навчанні фізики.	8		2			6
<b>Тема 9.</b> Задачі з фізики. Класифікація фізичних задач, методи та способи їх розв'язання.	8	2	2			4

Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач.						
--	--	--	--	--	--	--

**(Продовження таблиці Л 2.1)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	Лекції	заняття Практ.	заняття Лаборат.	Індивід. робота	Самост. робота
<b>Тема 10.</b> Перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики. Оцінювання знань, вмінь та навичок з фізики за 12-бальною системою. Тестові технології під час навчання фізики	10	2	2			6
<b>Тема 11.</b> Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних знань, вмінь та навичок. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів.	6		2			4
<b>Тема 12.</b> Міжпредметні зв'язки фізики з іншими предметними дисциплінами.	8		2			6
Разом за змістовим модулем 1	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>20</b>			<b>56</b>
Усього годин	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>20</b>			<b>56</b>

**3 курс, 2 семестр (6 семестр)****Таблиця Л 2.2**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	Лекції	заняття Практ.	заняття Лаборат.	Індивід. робота	Самост. робота
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
<b>МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 7 КЛАСУ</b>						
<b>Тема 1.</b> Структура і зміст курсу фізики основної школи. Особливості методики навчання фізики в основній школі. Особливості навчання шкільного курсу фізики у 7 класі	6	2				4
<b>Тема 2.</b> Методика навчання теми «Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання».	12	4	2	2		4
<b>Тема 3.</b> Методика навчання теми «Механічний рух» у 7 класі.	20	6	4	4		6
<b>Тема 4.</b> Методика навчання теми «Взаємодія тіл. Сила» у 7 класі.	22	8	4	4		6

<b>Тема 5.</b> Методика навчання теми «Механічна робота та енергія» у 7 класі.	14	4	4	2		4
Разом за змістовим модулем 2	<b>74</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>12</b>		<b>24</b>

(Продовження таблиці Л 2.2)

<b>Змістовий модуль 3.</b>						
<b>МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 8 КЛАСУ</b>						
<b>Тема 1.</b> Особливості навчання шкільного курсу фізики 8 класу ЗОШ.	6	2				4
<b>Тема 2.</b> Методика навчання теми «Теплові явища» у 8 класі.	58	14	12	12		20
<b>Тема 3.</b> Методика навчання теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі.	56	14	10	12		20
Разом за змістовим модулем 3	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>24</b>		<b>44</b>
Усього годин	<b>194</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>84</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>ІНДЗ</b>					<b>16</b>	
Усього годин	<b>210</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>84</b>

**4 курс, 1 семестр (7 семестр)**

Таблиця Л 2.3

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	Лекції	заняття Практ.	заняття Лаборат.	Індивід. робота	Самост. робота
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 4.</b>						
<b>МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 9 КЛАСУ</b>						
<b>Тема 1.</b> Методика навчання розділу «Магнітне поле» у 9 класі.	36	4	8	6		18
<b>Тема 2.</b> Методика навчання розділу «Світлові явища» у 9 класі.	44	6	12	8		18
<b>Тема 3.</b> Методика навчання розділу «Механічні та електромагнітні хвилі» у 9 класі.	40	6	12	4		18
<b>Тема 4.</b> Методика навчання розділу «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» у 9 класі.	18	2	4			12
<b>Тема 5.</b> Методика навчання розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження в механіці» у 9 класі.	42	6	12	6		18
Разом за змістовим модулем 3	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>24</b>		<b>84</b>
<b>Модуль 3</b>						

Курсова робота з методики навчання шкільного курсу фізики					30	
<b>Модуль 4</b>						
Педагогічна практика з навчання фізики в основній школі					150	

**4 курс, 2 семестр (8 семестр)**

Таблиця Л 2.4

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	Лекції	заняття Практ.	заняття Лаборат.	Індивід. робота	Самост. робота
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 5. НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МЕХАНІКИ У 10 КЛАСІ</b>						
<b>Тема 1.</b> Особливості навчання фізики у старшій профільній школі.	8	2				4
<b>Тема 2.</b> Методика навчання розділу «Основи кінематики».	14	2	4	2		6
<b>Тема 3.</b> Методика навчання розділу «Основи динаміки».	18	2	6	6		6
<b>Тема 4.</b> Методика навчання елементів статички.	10	2	2	2		4
<b>Тема 5.</b> Методика навчання законів збереження у механіці.	14	2	4	2		6
<b>Тема 6.</b> Методика навчання теми «Релятивістська механіка».	8	2	2			4
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>12</b>		<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 6. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ ТА ТЕРМОДИНАМІКИ У 10 КЛАСІ ЗОШ</b>						
<b>Тема 1.</b> Методика навчання теми «Основи молекулярно-кінетичної теорії газів» у 10 класі.	14	2	4	2		2
<b>Тема 2.</b> Методика навчання теми «Властивості пари, рідин та твердих тіл» у 10 класі.	10	2	2	2		4
<b>Тема 3.</b> Методика навчання розділу «Основи термодинаміки» у 10 класі.	14	2	4	2		6

Разом за змістовим модулем 6	38	6	10	6		16
<b>Змістовий модуль 7.</b>						
<b>МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ В 11 КЛАСІ ЗОШ</b>						
<b>Тема 1.</b> Методика навчання розділу «Електричне поле».	34	6	8	6		14
<b>Тема 2.</b> Методика навчання розділу «Електричний струм».	24	4	6	4		10
<b>Тема 3.</b> Методика навчання розділу «Електромагнітне поле».	26	4	6	4		12
<b>Разом за змістовим модулем 7</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>14</b>		<b>36</b>

(Продовження таблиці Л 2.4)

Усього годин	194	32	48	32		90
<b>Модуль 2</b>						
<b>ІНДЗ</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>–</b>
Усього годин	210	32	48	32	16	90

**Л 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ****3 курс, 1 семестр (5 семестр)****Змістовий модуль 1****ВСТУП. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА НАУКА**

1. Вивчити нормативні документи щодо навчання фізики у школі (стандарт шкільної фізичної освіти, програми «Фізика. Астрономія, 7-11», «Фізика, 7-9», «Фізика, 10-11» інструктивно-методичні листи МОН України з навчання фізики).
2. Вивчити правила ведення ділової шкільної документації (журналу, календарно-тематичного плану, журналу факультативних занять, інструкцій з техніки безпеки, журналу з техніки безпеки).
3. Заповнити зразки сторінок журналу, журналу з техніки безпеки.
4. Вивчити методичні рекомендації щодо застосування ІКТ у навчально-виховному процесі з фізики
5. Вивчити методичні рекомендації щодо навчального фізичного експерименту.
6. Підготувати демонстраційний фізичний експеримент.



7. Проаналізувати педагогічні програмні продукти з фізики, рекомендовані МОН України для застосування у процесі навчання фізики.
8. Навести приклади задач з фізики різних типів та їх розв'язки.
9. Вивчити вимоги щодо оцінювання фізичних знань, вмінь та навичок школярів за 12-бальною системою.
10. Вивчити методичні рекомендації щодо складання тестів та проведення тестування.
11. Скласти завдання у тестовій формі. Перевірити їх надійність та валідність, провівши тестування серед студентів групи.
12. Вивчити методичні рекомендації щодо реалізації міжпредметних зв'язків фізики з іншими навчальними дисциплінами.

### **3 курс, 2 семестр (6 семестр)**

#### **Змістовий модуль 2**

#### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 7 КЛАСУ**

1. Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 7 класу.
2. Скласти технологічну карту уроку з теми „Механічний рух”.
3. Скласти технологічну карту уроку застосування ЗУН з теми „Взаємодія тіл”
4. Скласти технологічну карту уроку застосування ЗУН з теми „Робота і потужність. Енергія”.
5. Розробити тестові завдання з теми «Механічні явища».
6. Розробити електронний інформаційний продукт навчального призначення для використання у шкільному курсі фізики 7 класу.

#### **Змістовий модуль 3**

#### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 8 КЛАСУ**

1. Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 8 класу.
2. Скласти технологічну карту уроку вивчення нових ЗУН з теми „Теплові явища”.
3. Розробити тестові завдання з теми „Теплові явища”.
4. Скласти технологічну карту уроку вивчення нових ЗУН з теми «Електричне поле».
5. Розробити тестові завдання з теми «Електричне поле».
6. Скласти технологічну карту уроку вивчення нових ЗУН з теми «Електричний струм».

7. Розробити тестові завдання з теми «Електричний струм».
8. Скласти технологічну карту уроку вивчення нових ЗУН з теми «Робота і потужність електричного струму».
9. Розробити тестові завдання з теми «Робота і потужність електричного струму».
10. Визначити міжпредметні зв'язки ШКФ 8 класу ЗОШ з іншими предметними дисциплінами.
11. Розробити електронний інформаційний продукт навчального призначення для використання у шкільному курсі фізики 8 класу.

#### **4 курс, 1 семестр (7 семестр)**

##### **Змістовий модуль 4**

### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ 9-ГО КЛАСУ**

1. Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 9-го класу.
2. Скласти технологічну карту уроку з теми «Магнітне поле».
3. Розробити тестові завдання з теми «Магнітне поле».
4. Скласти технологічну карту уроку з теми «Світлові явища».
5. Скласти технологічну карту уроку з теми «Механічні та електромагнітні хвилі».
6. Скласти технологічну карту уроку з теми «Атомне ядро. Ядерна енергетика».
7. Визначити міжпредметні зв'язки ШКФ 9-го класу ЗОШ з іншими предметними дисциплінами.
8. Розробити позакласний захід з курсу фізики 9-го класу.

#### **4 курс, 2 семестр (8 семестр)**

##### **Змістовий модуль 5**

### **НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ.**

#### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МЕХАНІКИ У 10 КЛАСІ**

#### **ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

1. Вивчити нормативні документи щодо навчання фізики у профільній школі:
  - концепція профільної освіти,
  - стандарт шкільної фізичної освіти,

- програми «Фізика, 10-11» ( для рівнів стандарту, академічного рівня, профільного рівня),
  - інструктивно-методичні листи МОН України щодо навчання фізики.
2. Проаналізувати педагогічні програмні продукти з фізики, що рекомендовані МОН України для застосування у процесі навчання фізики в профільній школі.
  3. Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 10-го класу.
  4. Скласти технологічну карту уроку з теми «Кінематика».
  5. Скласти технологічну карту уроку з теми «Динаміка».
  8. Скласти технологічну карту уроку з теми «Закони збереження у механіці».
  9. Скласти технологічну карту уроку з теми «Релятивістська механіка».
  10. Визначити міжпредметні зв'язки під час навчання механіки у 10-му класі.
  11. Зробити порівняльний аналіз вивчення тем «Механічні явища» та «Основи механіки» у 7-му та 10-му класах.

### **Змістовий модуль 6**

#### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ ТА ТЕРМОДИНАМІКИ У 10-МУ КЛАСІ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ**

1. Скласти технологічну карту уроку з теми «Основи МКТ».
2. Скласти технологічну карту уроку з теми «Властивості пари, рідин та твердих тіл».
3. Навести приклади міжпредметних зв'язків під час навчання теми «Молекулярна фізика і термодинаміка».
4. Зробити порівняльний аналіз навчання тем «Теплові явища» та «Основи МКТ газів, рідин, твердих тіл. Основи термодинаміки» у 10-му класі.

### **Змістовий модуль 7**

#### **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ В 11-МУ КЛАСІ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ**

1. Скласти календарно-тематичний план курсу фізики 11-го класу.
2. Зробити порівняльний аналіз навчання теми «Основи електростатики» у 8-му та 11-му класах ЗОШ.

3. Скласти технологічну карту уроку з теми «Основи електростатики».
4. Зробити порівняльний аналіз навчання теми «Закони постійного струму» у 8-му та 11-му класах ЗОШ.
5. Скласти технологічну карту уроку з теми «Закони постійного струму».
6. Зробити порівняльний аналіз навчання теми «Магнітне поле. Електромагнітна індукція» в 9-му та 11-му класах ЗОШ.
7. Скласти технологічну карту уроку з теми «Магнітне поле. Електромагнітна індукція».
8. Зробити порівняльний аналіз навчання теми «Електричний струм у різних середовищах» в 8-му та 11-му класах ЗОШ.
9. Скласти технологічну карту уроку з теми «Електричний струм у різних середовищах».
10. Навести приклади міжпредметних зв'язків під час навчання теми «Електричний струм у різних середовищах» в 11-му класі ЗОШ.

#### **Л 4. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ**

Індивідуальне науково-дослідне завдання – навчальний проект, спрямований на розробку тематичного портфоліо з методики навчання шкільного курсу фізики.

**Тематичне портфоліо** (продукт проекту) має включати:

- календарно-тематичне планування;
- плани-конспекти уроків фізики;
- тестові завдання для контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики;
- узагальнену таблицю здійснення міжпредметних зв'язків фізики з іншими предметними дисциплінами;
- інформаційні продукти навчального призначення (в електронному вигляді) для дидактичної та методичної підтримки навчання фізики.

Під час навчання дисципліни на 4 курсі («Методика навчання шкільного курсу фізики у профільній школі») продукти проекту виконуються за одним із профілів навчання у середній загальноосвітній школі (обирається за бажанням студента):

- універсальний профіль;
- природничо-математичний напрямок (математичний, фізико-математичний, фізичний, біолого-хімічний, екологічний, біолого-фізичний,

географічний, біотехнологічний, хіміко-біологічний, агрохімічний, фізико-хімічний);

- суспільно-гуманітарний напрямок (історичний, правовий, філософський, економічний, українська філологія, іноземна філологія);
- технологічний напрямок (технологічний, інформаційно-технологічний);
- художньо-естетичний профіль;
- спортивний профіль.

**Критерії успішності виконання індивідуального науково-дослідного завдання:**

4) загально дидактичні:

- у якій мірі досягнута поставлена мета;
- який ступінь самостійності виконання проекту;
- чи враховувалися рекомендації щодо удосконалення проекту, надані під час апробації і т. ін.;

5) методичні:

- чи дійсно розроблені продукти відповідають поставленій задачі;
- чи відповідає розроблений проект діючим базовим документам, що визначають викладання фізики у профільній школі (Стандарту базової середньої освіти, Концепції профільного навчання, програмі викладання фізики в класах відповідного рівня і профілю навчання, критеріям оцінювання навчальних досягнень учнів тощо);
- чи відображено профіль навчання у розробленому проекті (реалізовані міжпредметні зв'язки, запропонована міждисциплінарна співпраця з учителями інших дисциплін, розроблені інтегровані, бінарні уроки тощо);
- чи врахований рівень знань учнів, що навчаються за різними стандартами і програмами (чи надаються пропозиції щодо первинного контролю знань і вмінь учнів);
- чи заснований проект на врахуванні особистісних якостей школярів, зокрема, психічних особливостей сприйняття і запам'ятовування інформації (чи надаються пропозиції щодо психологічного вивчення учнів або співпраці зі шкільним психологом);
- чи доцільними є пропозиції, надані у проекті;

б) естетичні та ергономічні:

– чи відповідають розроблені в проекті продукти вимогам мікро- і мідіергономіки щодо антропометричної, сенсомоторної, енергетичної, психофізіологічної сумісності вчителя, учнів класу відповідного профілю навчання і обладнання.

Виконання індивідуального науково-дослідного завдання відбувається за календарним графіком (див. табл. Б 4.1).

### Календарний план виконання проекту

Таблиця Л 4.1

№ п/п	Зміст завдання	Термін виконання	Дата консультації	апробації	Дата Відмітка про виконання
1	Скласти календарно-тематичне планування				
2	Визначити міжпредметні зв'язки фізики з іншими предметними дисциплінами				
3	Розробити плани уроків фізики				
4	Розробити тестові завдання для поточного і підсумкового оцінювання учнів				
5	Створити електронні інформаційні продукти навчального призначення				
6	Оформлення тематичного портфоліо				

## ДОДАТОК М. Дані первинних та прикінцевих зрізів (експериментальні групи)

		До експерименту											Після експерименту										
		А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К			А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К
ЕГ1 (30ст)	Е 1	4	3	4	13	11	12	14	8	46,7	60	Е 1	4	4	4	16	14	14	17	11	56,7	85	
	Е 2	5	4	4	16	15	13	11	12	58,3	65	Е 2	5	5	5	25	18	17	18	15	80,0	90	
	Е 3	4	3	5	17	15	15	18	13	61,7	75	Е 3	5	5	5	25	20	18	20	14	83,3	100	
	Е 4	3	2	4	10	9	9	11	9	38,3	45	Е 4	4	3	4	13	14	13	18	11	51,7	90	
	Е 5	3	2	2	4	6	14	12	10	20,0	70	Е 5	3	2	2	4	6	7	7	13	20,0	35	
	Е 6	3	3	4	13	10	11	10	8	45,0	55	Е 6	4	4	4	16	12	13	15	8	53,3	75	
	Е 7	4	4	5	21	16	12	18	9	70,0	60	Е 7	4	5	5	25	19	16	20	9	81,7	100	
	Е 8	3	3	2	5	10	10	10	11	28,3	50	Е 8	3	4	3	11	10	10	11	12	40,0	55	
	Е 9	4	4	5	21	18	16	18	11	73,3	80	Е 9	4	5	5	25	20	17	20	11	83,3	100	
	Е 10	5	4	5	21	18	18	20	13	73,3	90	Е 10	5	4	5	21	20	19	20	13	76,7	100	
	Е 11	3	3	3	9	7	4	4	9	31,7	20	Е 11	3	3	3	9	5	4	4	6	28,3	20	
	Е 12	4	4	5	21	12	14	16	12	63,3	70	Е 12	4	5	5	25	15	16	18	11	75,0	90	
	Е 13	5	4	5	21	20	20	20	16	76,7	100	Е 13	5	5	5	25	20	20	20	18	83,3	100	
	Е 14	5	5	5	25	20	17	16	13	83,3	85	Е 14	5	5	5	25	20	20	18	16	83,3	90	
	Е 15	3	3	3	9	9	8	8	8	35,0	40	Е 15	3	3	3	9	12	10	9	11	40,0	45	
	Е 16	5	5	5	25	20	18	20	12	83,3	90	Е 16	5	5	5	25	20	18	20	16	83,3	100	
	Е 17	3	4	5	21	12	8	10	7	63,3	40	Е 17	3	4	5	21	12	9	12	9	63,3	60	
	Е 18	3	3	4	13	13	11	15	8	50,0	55	Е 18	4	4	5	21	15	14	16	10	68,3	80	
	Е 19	2	2	2	4	4	4	4	5	16,7	20	Е 19	3	2	2	4	4	4	4	6	16,7	20	
	Е 20	5	4	4	16	18	20	16	17	63,3	100	Е 20	5	5	5	25	20	20	16	19	83,3	80	
	Е 21	3	2	4	10	6	6	6	9	33,3	30	Е 21	3	3	4	13	9	7	10	7	43,3	50	

			До експерименту													Після експерименту									
			А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К				А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К
	Е	22	4	2	3	7	12	12	10	11	36,7	60		Е	22	4	3	3	9	12	12	10	12	40,0	50
	Е	23	3	3	3	9	6	5	6	9	30,0	25		Е	23	3	3	3	9	7	5	7	7	31,7	35
	Е	24	2	2	2	4	7	6	5	7	21,7	30		Е	24	3	2	2	4	5	5	5	6	18,3	25
	Е	25	4	4	4	16	16	16	16	11	60,0	80		Е	25	4	4	5	21	15	16	18	11	68,3	90
	Е	26	4	4	5	21	17	12	18	10	71,7	60		Е	26	4	5	5	25	18	16	20	12	80,0	100
	Е	27	3	3	2	5	10	6	8	8	28,3	30		Е	27	4	4	3	11	12	10	12	6	43,3	60
	Е	28	2	2	2	4	5	4	4	4	18,3	20		Е	28	3	2	2	4	4	4	4	5	16,7	20
	Е	29	5	5	5	25	20	17	20	16	83,3	85		Е	29	5	5	5	25	20	18	20	17	83,3	100
	Е	30	4	5	5	25	18	16	17	13	80,0	80		Е	30	4	5	5	25	19	18	18	13	81,7	90
ЕГ2 (21 ст)	Е	31	3	2	4	10	7	8	12	7	35,0	40		Е	31	3	3	4	13	10	8	12	6	45,0	60
	Е	32	5	5	5	25	17	16	20	13	78,3	80		Е	32	5	5	5	25	20	20	20	13	83,3	100
	Е	33	3	2	4	10	6	7	10	5	33,3	35		Е	33	3	3	4	13	8	7	10	7	41,7	50
	Е	34	2	2	3	7	5	5	5	4	25,0	25		Е	34	3	2	3	7	8	6	7	4	30,0	35
	Е	35	3	3	4	13	8	7	10	8	41,7	35		Е	35	3	4	5	21	9	7	10	6	58,3	50
	Е	36	3	3	5	17	12	10	12	7	56,7	50		Е	36	3	4	5	21	12	10	12	6	63,3	60
	Е	37	3	2	4	10	14	14	15	12	46,7	70		Е	37	3	3	4	13	14	14	15	13	51,7	75
	Е	38	4	4	5	21	12	10	12	11	63,3	50		Е	38	5	5	5	25	16	10	14	12	76,7	70
	Е	39	3	3	5	17	12	9	14	8	56,7	45		Е	39	4	5	5	25	15	12	15	11	75,0	75
	Е	40	2	2	2	4	7	6	6	5	21,7	30		Е	40	3	2	2	4	7	6	6	8	21,7	30
	Е	41	3	4	5	21	9	9	9	7	58,3	45		Е	41	3	4	5	21	9	9	9	7	58,3	45
	Е	42	5	3	5	17	20	14	16	13	70,0	70		Е	42	5	3	5	17	20	17	18	16	70,0	90



			<b>До експерименту</b>				<b>Після експерименту</b>
--	--	--	------------------------	--	--	--	---------------------------

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	K				A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
	E	43	3	2	3	7	8	9	9	12	30,0	45		E	43	3	3	3	9	9	9	10	13	35,0	50
	E	44	3	2	4	10	7	8	11	7	35,0	40		E	44	3	4	4	16	9	8	11	9	48,3	55
	E	45	5	5	5	25	20	20	20	16	83,3	100		E	45	5	5	5	25	20	20	20	18	83,3	100
	E	46	4	5	5	25	14	12	16	11	73,3	60		E	46	4	5	5	25	16	16	16	15	76,7	80
	E	47	3	3	3	9	9	8	12	8	35,0	40		E	47	4	4	3	11	10	8	12	9	40,0	60
	E	48	3	2	3	7	7	5	5	6	28,3	25		E	48	3	4	3	11	7	5	5	8	35,0	25
	E	49	3	3	3	9	12	5	6	6	40,0	25		E	49	3	4	3	11	15	8	9	7	48,3	45
	E	50	5	5	5	25	12	20	18	13	70,0	100		E	50	5	5	5	25	18	20	20	17	80,0	100
	E	51	3	3	3	9	9	9	11	6	35,0	45		E	51	3	4	3	11	13	10	14	8	45,0	70
ЕГЗ (25 ст)	E	52	3	3	4	13	4	5	8	8	35,0	25		E	52	4	4	4	16	13	13	18	11	55,0	90
	E	53	4	4	5	21	9	8	12	13	58,3	40		E	53	5	5	5	25	20	16	20	13	83,3	100
	E	54	4	4	5	21	13	17	16	15	65,0	85		E	54	5	5	5	25	20	20	20	17	83,3	100
	E	55	2	2	2	4	3	4	4	4	15,0	20		E	55	3	2	2	4	4	4	5	7	16,7	25
	E	56	3	3	4	13	3	8	7	7	33,3	40		E	56	3	4	4	16	6	9	10	10	43,3	50
	E	57	5	5	5	25	19	20	20	17	81,7	100		E	57	5	5	5	25	20	20	20	20	83,3	100
	E	58	3	3	3	9	5	4	7	5	28,3	20		E	58	3	3	4	13	8	7	13	8	41,7	65
	E	59	4	3	4	13	9	13	8	11	43,3	65		E	59	4	4	4	16	14	12	17	13	56,7	85
	E	60	3	2	2	4	4	3	7	7	16,7	15		E	60	3	3	3	9	8	9	10	8	33,3	50
	E	61	5	4	5	21	17	19	20	16	71,7	95		E	61	5	5	4	19	20	20	20	20	71,7	100
	E	62	4	5	5	25	16	14	18	13	76,7	70		E	62	5	5	5	25	20	19	20	16	83,3	100
	E	63	3	3	3	9	6	10	12	12	30,0	50		E	63	3	3	4	13	12	12	17	13	48,3	85

			<b>До експерименту</b>													<b>Після експерименту</b>									
--	--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>		<b>E</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>
	E	64	5	4	5	21	13	16	15	13	65,0	80		E	64	5	5	5	25	20	20	20	17	83,3	100
	E	65	3	3	4	13	8	9	8	9	41,7	45		E	65	3	3	3	9	13	11	15	12	41,7	75
	E	66	3	3	3	9	8	13	11	11	33,3	65		E	66	4	3	4	13	13	15	14	13	50,0	70
	E	67	3	3	2	5	5	9	8	8	20,0	45		E	67	3	3	3	9	11	11	15	9	38,3	75
	E	68	3	3	3	9	6	9	7	8	30,0	45		E	68	3	3	3	9	10	10	14	12	36,7	70
	E	69	4	4	5	21	14	12	12	15	66,7	60		E	69	4	5	5	25	19	17	18	18	81,7	90
	E	70	4	3	5	17	15	14	12	10	61,7	70		E	70	4	5	5	25	16	14	18	13	76,7	90
	E	71	5	4	4	16	18	19	16	16	63,3	95		E	71	5	5	5	25	20	20	17	17	83,3	85
	E	72	3	2	2	4	8	12	7	6	23,3	60		E	72	3	3	3	9	12	11	14	8	40,0	70
	E	73	2	3	2	5	4	4	4	5	18,3	20		E	73	3	3	3	9	4	4	8	5	26,7	40
	E	74	4	4	5	21	7	6	5	11	55,0	30		E	74	4	4	5	21	13	12	15	13	65,0	75
	E	75	5	5	5	25	20	4	20	17	83,3	20		E	75	5	5	5	25	20	20	20	17	83,3	100
	E	76	4	4	5	21	15	7	19	13	68,3	35		E	76	4	5	5	25	16	16	19	13	76,7	95
ЕГ4 (17 ст)	E	77	5	5	5	25	17	20	15	20	78,3	100		E	77	5	5	5	25	20	20	20	20	83,3	100
	E	78	3	3	4	13	6	9	9	11	38,3	45		E	78	4	4	4	16	10	11	12	14	50,0	60
	E	79	2	3	4	13	4	4	5	4	35,0	20		E	79	3	3	3	9	8	8	11	6	33,3	55
	E	80	4	3	5	17	5	8	9	12	45,0	40		E	80	4	5	5	25	12	12	14	13	70,0	70
	E	81	3	2	3	7	5	7	5	8	25,0	35		E	81	3	3	4	13	12	9	12	9	48,3	60
	E	82	4	3	4	13	6	9	10	13	38,3	45		E	82	4	4	5	21	14	10	15	13	66,7	75
	E	83	4	4	5	21	6	9	13	12	53,3	45		E	83	4	5	5	25	14	13	16	13	73,3	80
	E	84	3	3	2	5	11	10	9	12	30,0	50		E	84	3	3	3	9	8	7	7	11	33,3	35

			<b>До експерименту</b>													<b>Після експерименту</b>									
--	--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>
	E	85	3	2	2	4	5	5	4	8	18,3	25		E	85	3	3	3	9	9	10	9	8	35,0	45
	E	86	5	4	5	21	19	19	20	16	75,0	95		E	86	5	5	5	25	20	20	20	19	83,3	100
	E	87	5	4	5	21	17	19	18	17	71,7	95		E	87	5	5	5	25	20	20	20	20	83,3	100
	E	88	3	2	2	4	5	5	6	6	18,3	25		E	88	3	2	2	4	9	8	9	8	25,0	45
	E	89	4	3	5	17	13	13	17	13	58,3	65		E	89	5	5	5	25	18	15	19	13	80,0	95
	E	90	4	3	3	9	14	15	11	12	43,3	75		E	90	4	3	4	13	11	13	12	13	46,7	60
	E	91	3	2	3	7	9	16	11	10	31,7	80		E	91	3	3	3	9	7	10	10	14	31,7	50
	E	92	3	3	5	17	10	10	8	9	53,3	50		E	92	4	4	5	21	12	11	12	9	63,3	60
	E	93	5	4	5	21	20	20	20	18	76,7	100		E	93	5	5	5	25	20	20	20	20	83,3	100
<b>ЕГ5 (28 ст)</b>	E	94	5	4	5	21	18	17	20	9	73,3	85		E	94	4	5	5	25	15	15	16	13	75,0	80
	E	95	3	2	2	4	5	4	4	6	18,3	20		E	95	3	2	2	4	5	5	5	7	18,3	25
	E	96	3	3	4	13	9	9	13	8	43,3	45		E	96	4	5	5	25	14	12	18	13	73,3	90
	E	97	2	2	3	7	6	5	7	4	26,7	25		E	97	3	2	3	7	7	5	9	6	28,3	45
	E	98	4	3	5	17	14	20	20	12	60,0	100		E	98	5	4	5	21	18	20	20	13	73,3	100
	E	99	4	4	5	21	10	9	14	11	60,0	45		E	99	5	5	5	25	13	11	18	13	71,7	90
	E	100	3	3	4	13	5	4	5	6	36,7	20		E	100	3	4	5	21	7	4	8	7	55,0	40
	E	101	4	4	5	21	10	14	13	14	60,0	70		E	101	5	5	5	25	15	14	18	15	75,0	90
	E	102	2	2	2	4	4	5	5	4	16,7	25		E	102	2	2	2	4	4	4	4	4	16,7	20
	E	103	5	4	5	21	12	17	12	13	63,3	85		E	103	5	5	5	25	14	19	19	16	73,3	95
	E	104	5	4	5	21	13	18	12	13	65,0	90		E	104	5	5	5	25	16	18	18	13	76,7	90
	E	105	4	3	4	13	11	11	13	12	46,7	55		E	105	4	4	4	16	14	14	16	12	56,7	80

			<b>До експерименту</b>													<b>Після експерименту</b>									
--	--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	K				A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
	E	106	3	3	3	9	14	9	8	8	43,3	45		E	106	4	4	3	11	14	9	10	12	46,7	50
	E	107	5	4	5	21	14	17	15	13	66,7	85		E	107	5	5	5	25	15	17	17	13	75,0	85
	E	108	5	5	5	25	17	18	19	16	78,3	90		E	108	5	5	5	25	20	20	20	19	83,3	100
	E	109	5	4	3	11	11	13	15	13	41,7	65		E	109	5	5	5	25	18	16	17	17	80,0	85
	E	110	3	2	3	7	5	4	4	6	25,0	20		E	110	3	2	3	7	4	4	4	7	23,3	20
	E	111	3	3	4	13	11	9	16	12	46,7	45		E	111	4	4	5	21	14	10	19	13	66,7	95
	E	112	5	4	5	21	20	20	20	13	76,7	100		E	112	5	5	5	25	20	20	20	17	83,3	100
	E	113	5	5	5	25	16	20	19	17	76,7	100		E	113	5	5	5	25	18	20	20	20	80,0	100
	E	114	4	4	5	21	12	13	15	12	63,3	65		E	114	4	4	5	21	15	15	18	13	68,3	90
	E	115	4	2	2	4	13	16	16	12	31,7	80		E	115	4	4	5	21	15	16	17	18	68,3	85
	E	116	4	5	5	25	9	12	11	10	65,0	60		E	116	4	5	4	19	11	12	11	12	56,7	55
	E	117	5	5	4	19	7	11	10	11	50,0	55		E	117	4	5	4	19	9	12	13	12	53,3	65
	E	118	3	3	2	5	6	7	9	7	21,7	35		E	118	3	4	5	21	13	8	14	12	65,0	70
	E	119	3	3	5	17	12	15	12	13	56,7	75		E	119	3	3	3	9	9	15	12	13	35,0	60
	E	120	3	4	4	16	9	9	11	12	48,3	45		E	120	4	4	4	16	11	13	15	13	51,7	75
	E	121	5	4	5	21	13	11	15	17	65,0	55		E	121	5	5	5	25	20	18	20	17	83,3	100
ЕГ6 (16 ст)	E	122	4	4	5	21	13	12	14	12	65,0	60		E	122	4	5	5	25	13	12	14	13	71,7	70
	E	123	3	3	3	9	8	6	6	5	33,3	30		E	123	3	3	4	13	15	13	11	6	53,3	55
	E	124	4	3	4	13	15	15	18	15	53,3	75		E	124	4	4	5	21	15	15	18	17	68,3	90
	E	125	3	4	3	11	14	12	16	13	46,7	60		E	125	4	4	3	11	14	12	16	13	46,7	80
	E	126	3	2	2	4	6	4	5	5	20,0	20		E	126	3	3	4	13	6	14	12	13	38,3	60

			<b>До експерименту</b>													<b>Після експерименту</b>									
--	--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>
	E	127	4	4	4	16	10	11	10	8	50,0	55		E	127	4	5	4	19	10	11	10	9	55,0	50
	E	128	4	3	4	13	16	12	18	9	55,0	60		E	128	4	4	4	16	16	12	18	8	60,0	90
	E	129	4	3	4	13	10	10	10	12	45,0	50		E	129	4	3	3	9	10	10	10	12	36,7	50
	E	130	4	2	2	4	16	14	15	12	36,7	70		E	130	4	3	5	17	18	16	18	13	66,7	90
	E	131	4	4	4	16	17	18	20	12	61,7	90		E	131	4	5	5	25	18	18	20	13	80,0	100
	E	132	4	3	3	9	15	16	16	17	45,0	80		E	132	5	5	4	19	7	4	4	8	50,0	20
	E	133	5	3	3	9	17	16	16	13	48,3	80		E	133	5	4	3	11	12	14	16	13	43,3	80
	E	134	3	2	4	10	5	4	4	9	31,7	20		E	134	3	4	4	16	20	20	20	16	66,7	100
	E	135	4	3	4	13	16	15	16	11	55,0	75		E	135	4	3	4	13	20	17	16	13	61,7	80
	E	136	4	3	2	5	9	8	6	5	26,7	40		E	136	4	3	4	13	12	12	8	8	48,3	40
	E	137	4	2	2	4	17	15	14	17	38,3	75		E	137	4	4	3	20	18	20	17	17	68,3	85

## ДОДАТОК Н. Дані первинних та прикінцевих зрізів (контрольні групи)

			До експерименту													Після експерименту									
			А	В	С	Д	Е	F	G	Н	І	К				А	В	С	Д	Е	F	G	Н	І	К
КГ1 24 ст	К	1	4	3	5	17	16	18	15	13	81,7	65		К	1	5	3	4	13	16	18	18	13	86,7	65
	К	2	3	3	4	13	12	11	13	11	60,0	55		К	2	4	3	3	9	12	11	13	11	60,0	55
	К	3	3	3	4	13	11	10	12	8	55,0	40		К	3	3	3	3	9	14	13	15	9	70,0	45
	К	4	3	2	3	7	6	5	7	5	30,0	25		К	4	3	2	3	7	6	5	7	5	30,0	25
	К	5	3	2	3	7	11	10	13	8	56,7	40		К	5	3	2	3	7	11	10	13	8	56,7	40
	К	6	4	3	3	9	12	10	11	9	55,0	45		К	6	4	3	4	13	12	12	14	9	63,3	45
	К	7	4	4	4	16	16	11	15	9	70,0	45		К	7	4	4	5	21	16	14	20	9	83,3	45
	К	8	3	3	3	9	8	8	14	7	50,0	35		К	8	3	3	3	9	8	10	14	7	53,3	35
	К	9	4	3	3	9	12	9	10	11	51,7	55		К	9	4	3	3	9	14	12	14	12	66,7	60
	К	10	3	3	3	9	12	8	10	8	50,0	40		К	10	3	3	3	9	12	8	10	9	50,0	45
	К	11	3	2	3	7	8	7	6	6	35,0	30		К	11	3	2	2	4	8	7	6	6	35,0	30
	К	12	4	3	3	9	13	9	12	9	56,7	45		К	12	4	3	4	13	14	11	12	9	61,7	45
	К	13	3	2	2	4	8	6	9	5	38,3	25		К	13	3	2	2	4	8	6	9	6	38,3	30
	К	14	3	2	2	4	8	7	10	8	41,7	40		К	14	3	2	2	4	8	7	10	8	41,7	40
	К	15	4	4	3	11	20	18	15	13	88,3	65		К	15	4	3	4	13	20	18	15	13	88,3	65
	К	16	4	2	3	7	14	18	10	15	70,0	75		К	16	3	2	2	4	14	18	10	15	70,0	75
	К	17	5	3	3	9	17	15	14	13	76,7	65		К	17	5	3	3	9	20	18	16	15	90,0	75
	К	18	4	3	3	9	15	14	14	13	71,7	65		К	18	4	3	3	9	18	16	16	13	83,3	65
	К	19	3	3	3	9	12	12	13	8	61,7	40		К	19	3	3	3	9	12	12	13	8	61,7	40
	К	20	5	3	5	17	15	16	15	12	76,7	60		К	20	5	3	5	17	18	16	16	12	83,3	60
	К	21	4	3	5	17	18	12	20	13	83,3	65		К	21	4	4	5	21	20	16	20	13	93,3	65

		До експерименту											Після експерименту										
		А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К			А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К
	К 22	5	3	4	13	14	14	16	12	73,3	60		К 22	5	3	4	13	16	14	16	12	76,7	60
	К 23	5	4	4	16	20	16	18	13	90,0	65		К 23	5	5	5	25	20	18	18	13	93,3	65
	К 24	3	2	3	7	10	8	12	7	50,0	35		К 24	3	2	3	7	10	8	12	7	50,0	35
	К 25	5	3	5	17	18	18	20	12	93,3	60		К 25	5	3	4	13	20	20	20	14	100,0	70
КГ2 (24 ст)	К 26	4	3	4	13	14	14	15	13	71,7	65		К 26	4	3	3	9	16	14	15	13	75,0	65
	К 27	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20		К 27	2	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20
	К 28	5	4	4	16	16	16	18	12	83,3	60		К 28	5	4	4	16	18	16	18	13	86,7	65
	К 29	3	2	4	10	13	8	9	7	50,0	35		К 29	4	3	3	9	14	8	9	7	51,7	35
	К 30	3	2	3	7	5	4	4	8	21,7	40		К 30	3	2	3	7	5	4	4	8	21,7	40
	К 31	3	3	3	9	9	8	13	12	50,0	60		К 31	3	3	3	9	9	8	13	12	50,0	60
	К 32	3	2	4	10	4	4	4	5	20,0	25		К 32	3	2	3	7	4	4	4	5	20,0	25
	К 33	3	3	3	9	8	5	5	8	30,0	40		К 33	3	3	3	9	8	5	5	8	30,0	40
	К 34	3	2	2	4	8	4	4	5	26,7	25		К 34	3	2	2	4	8	4	4	6	26,7	30
	К 35	4	3	4	13	14	12	11	13	61,7	65		К 35	4	3	4	13	14	12	11	13	61,7	65
	К 36	3	3	3	9	12	7	8	11	45,0	55		К 36	3	3	3	9	12	8	8	12	46,7	60
	К 37	3	3	3	9	12	7	8	12	45,0	60		К 37	3	3	3	9	12	9	8	12	48,3	60
	К 38	4	4	4	16	14	12	8	11	56,7	55		К 38	4	4	4	16	14	12	8	12	56,7	60
	К 39	4	3	3	9	17	16	18	15	85,0	75		К 39	5	3	4	13	17	16	18	15	85,0	75
	К 40	3	2	2	4	13	8	9	11	50,0	55		К 40	3	2	2	4	13	9	9	12	51,7	60
	К 41	3	3	4	13	9	8	12	13	48,3	65		К 41	3	3	4	13	9	8	12	13	48,3	65
	К 42	3	3	4	13	14	9	8	12	51,7	60		К 42	4	3	4	13	14	12	8	13	56,7	65
		До експерименту											Після експерименту										



			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>
	К	43	3	2	3	7	9	8	9	12	43,3	60		К	43	3	2	3	7	9	8	9	12	43,3	60
	К	44	3	2	3	7	11	8	8	10	45,0	50		К	44	3	3	3	9	12	8	9	11	48,3	55
	К	45	3	2	4	10	8	8	9	11	41,7	55		К	45	3	2	4	10	9	8	9	12	43,3	60
	К	46	3	2	2	4	6	6	5	9	28,3	45		К	46	3	2	3	7	6	4	4	10	23,3	50
	К	47	3	2	2	4	7	6	6	6	31,7	30		К	47	3	2	2	4	8	7	7	6	36,7	30
	К	48	4	4	3	11	12	11	13	11	60,0	55		К	48	3	3	3	9	14	11	13	11	63,3	55
	К	49	4	3	4	13	10	13	13	11	60,0	55		К	49	4	3	3	9	13	13	16	11	70,0	55
КГЗ 21ст	К	50	3	3	3	9	9	7	9	8	41,7	40		К	50	3	3	3	9	10	9	10	8	48,3	40
	К	51	3	3	3	9	10	9	7	7	43,3	35		К	51	3	3	3	9	10	9	8	7	45,0	35
	К	52	4	3	4	13	13	11	12	11	60,0	55		К	52	4	3	4	13	13	11	12	11	60,0	55
	К	53	4	4	5	21	14	11	11	11	60,0	55		К	53	4	5	5	25	14	11	10	11	58,3	55
	К	54	2	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20		К	54	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20
	К	55	5	4	5	21	18	12	20	13	83,3	65		К	55	5	5	5	25	20	12	20	13	86,7	65
	К	56	3	3	3	9	11	11	11	12	55,0	60		К	56	3	4	3	11	14	11	13	13	63,3	65
	К	57	3	2	5	13	10	12	12	10	56,7	50		К	57	3	4	5	21	15	14	15	11	73,3	55
	К	58	5	5	5	25	20	16	20	12	93,3	60		К	58	5	5	5	25	20	19	20	12	98,3	60
	К	59	3	2	3	7	5	4	4	6	21,7	30		К	59	3	3	2	5	5	4	4	6	21,7	30
	К	60	3	2	3	7	6	5	4	6	25,0	30		К	60	3	3	3	9	6	5	6	7	28,3	35
	К	61	5	3	4	13	15	18	14	16	78,3	80		К	61	5	3	4	13	20	20	16	17	93,3	85
	К	62	3	2	2	4	5	4	4	4	21,7	20		К	62	3	2	2	4	5	4	4	4	21,7	20
	К	63	3	2	2	4	7	8	8	9	38,3	45		К	63	3	2	2	4	9	8	8	10	41,7	50
			<b>До експерименту</b>													<b>Після експерименту</b>									
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>

	К	64	4	3	5	17	11	11	15	9	61,7	45		К	64	5	4	5	21	12	11	18	11	68,3	55
	К	65	5	3	5	17	15	13	17	13	75,0	65		К	65	5	4	4	16	15	13	14	13	70,0	65
	К	66	3	2	3	7	12	11	14	9	61,7	45		К	66	4	3	3	9	14	11	14	10	65,0	50
	К	67	3	2	2	4	9	5	4	4	30,0	20		К	67	3	2	2	4	6	4	6	6	26,7	30
	К	68	3	2	2	4	7	5	5	6	28,3	30		К	68	3	2	2	4	4	4	4	6	20,0	30
	К	69	3	2	3	7	5	4	4	4	21,7	20		К	69	3	2	3	7	4	4	4	4	20,0	20
	К	70	5	4	5	21	17	16	16	13	81,7	65		К	70	5	5	5	25	20	20	20	14	100,0	70
КГ4 21 ст	К	71	5	4	5	21	20	20	19	12	98,3	60		К	71	5	4	4	16	20	20	18	13	96,7	65
	К	72	4	4	4	16	12	13	15	12	66,7	60		К	72	3	4	4	16	12	13	15	12	66,7	60
	К	73	3	3	3	9	4	5	5	5	23,3	25		К	73	3	3	2	5	7	5	8	6	33,3	30
	К	74	4	4	4	16	12	13	9	10	56,7	50		К	74	4	4	4	16	12	13	9	10	56,7	50
	К	75	3	2	3	7	5	6	6	4	28,3	20		К	75	3	2	3	7	6	5	8	4	31,7	20
	К	76	4	3	4	13	13	16	15	13	73,3	65		К	76	4	3	3	9	16	16	15	13	78,3	65
	К	77	3	2	3	7	8	7	4	6	31,7	30		К	77	3	2	3	7	8	7	6	6	35,0	30
	К	78	4	2	3	7	12	6	8	7	43,3	35		К	78	4	3	3	9	12	8	16	8	60,0	40
	К	79	3	3	3	9	4	7	8	7	31,7	35		К	79	3	3	3	9	5	7	8	7	33,3	35
	К	80	4	3	4	13	12	12	11	9	58,3	45		К	80	4	3	4	13	14	12	11	10	61,7	50
	К	81	4	3	4	13	11	12	11	11	56,7	55		К	81	4	3	4	13	13	12	11	11	60,0	55
	К	82	5	4	5	21	20	20	20	17	100,0	85		К	82	5	5	5	25	20	20	20	18	100,0	90
	К	83	3	3	3	9	8	8	9	11	41,7	55		К	83	3	3	3	9	8	9	8	11	41,7	55
	К	84	5	4	5	21	20	18	19	16	95,0	80		К	84	5	5	5	25	20	18	19	18	95,0	90
			<b>До експерименту</b>												<b>Після експерименту</b>										
			<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ф</b>	<b>Г</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>			<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ф</b>	<b>Г</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>	
	К	85	5	5	5	25	18	15	18	13	85,0	65		К	85	5	5	5	25	20	16	20	13	93,3	65

	К	86	4	5	4	19	16	17	17	13	83,3	65		К	86	4	5	4	19	16	17	17	13	83,3	65
	К	87	5	4	4	16	20	20	20	13	100,0	65		К	87	5	4	4	16	20	20	20	13	100,0	65
	К	88	3	2	3	7	4	4	4	4	20,0	20		К	88	3	2	3	7	5	6	6	4	28,3	20
	К	89	3	3	3	9	8	7	6	12	35,0	60		К	89	3	3	3	9	8	7	6	13	35,0	65
	К	90	5	4	5	21	20	16	20	17	93,3	85		К	90	5	5	5	25	20	20	20	17	100,0	85
	К	91	3	3	4	13	13	13	14	9	66,7	45		К	91	4	3	4	13	16	14	15	10	75,0	50
КГ5 19 ст	К	92	4	3	4	13	14	12	10	7	60,0	35		К	92	4	3	3	9	15	11	10	7	60,0	35
	К	93	4	4	4	16	16	12	14	11	70,0	55		К	93	4	4	4	16	16	13	15	11	73,3	55
	К	94	5	4	5	21	20	17	20	13	95,0	65		К	94	5	5	5	25	20	17	20	15	95,0	75
	К	95	3	2	3	7	6	4	4	4	23,3	20		К	95	3	2	2	4	7	4	4	4	25,0	20
	К	96	4	3	4	13	14	16	17	13	78,3	65		К	96	4	3	4	13	16	16	17	13	81,7	65
	К	97	5	4	5	21	20	20	20	17	100,0	85		К	97	5	5	5	25	20	20	20	18	100,0	90
	К	98	4	3	3	9	14	16	14	13	73,3	65		К	98	4	3	3	9	16	17	15	13	80,0	65
	К	99	5	3	5	17	20	16	16	15	86,7	75		К	99	5	4	5	21	20	18	20	15	96,7	75
	К	100	5	3	5	17	16	14	20	13	83,3	65		К	100	4	4	5	21	16	14	20	13	83,3	65
	К	101	3	3	4	13	12	10	10	7	53,3	35		К	101	3	3	4	13	13	10	10	7	55,0	35
	К	102	3	3	3	9	9	13	9	8	51,7	40		К	102	3	3	3	9	9	13	9	8	51,7	40
	К	103	4	3	5	17	14	6	14	9	56,7	45		К	103	4	3	5	17	19	12	16	10	78,3	50
	К	104	4	2	4	10	10	8	8	8	43,3	40		К	104	3	2	3	7	13	11	9	8	55,0	40
	К	105	4	3	5	17	15	6	13	9	56,7	45		К	105	5	3	5	17	19	9	14	10	70,0	50
			<b>До експерименту</b>												<b>Після експерименту</b>										
			<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ф</b>	<b>Г</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>				<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ф</b>	<b>Г</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>
	К	106	3	2	3	7	9	4	4	5	28,3	25		К	106	3	2	2	4	9	4	4	5	28,3	25
	К	107	5	4	4	16	15	14	16	13	75,0	65		К	107	5	5	5	25	17	14	15	14	76,7	70

	К	108	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20		К	108	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20
	К	109	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20		К	109	3	2	2	4	4	4	4	4	20,0	20
	К	110	5	4	4	16	16	14	16	12	76,7	60		К	110	5	4	4	16	15	15	15	13	75,0	65
КГ6 25 ст	К	111	3	3	4	13	8	6	6	5	33,3	25		К	111	3	3	3	9	10	7	7	6	40,0	30
	К	112	3	3	4	13	10	8	8	7	43,3	35		К	112	3	3	4	13	10	8	8	7	43,3	35
	К	113	3	3	5	17	11	9	15	13	58,3	65		К	113	3	4	5	21	11	9	14	13	56,7	65
	К	114	3	3	2	5	10	8	11	9	48,3	45		К	114	3	2	2	4	10	8	11	9	48,3	45
	К	115	3	3	2	5	9	6	6	4	35,0	20		К	115	3	3	2	5	8	6	6	4	33,3	20
	К	116	4	3	4	13	14	14	15	9	71,7	45		К	116	4	3	4	13	16	16	16	9	80,0	45
	К	117	4	3	4	13	17	15	20	16	86,7	80		К	117	4	3	4	13	18	17	20	17	91,7	85
	К	118	3	3	4	13	9	7	11	11	45,0	55		К	118	3	3	4	13	10	8	11	11	48,3	55
	К	119	4	5	5	25	15	12	16	12	71,7	60		К	119	4	5	5	25	15	12	16	12	71,7	60
	К	120	4	3	3	9	16	16	18	16	83,3	80		К	120	4	3	3	9	18	15	18	16	85,0	80
	К	121	3	5	5	25	10	8	11	10	48,3	50		К	121	3	5	5	25	10	8	11	11	48,3	55
	К	122	4	4	5	21	13	13	14	13	66,7	65		К	122	5	4	5	21	19	18	17	14	90,0	70
	К	123	3	2	3	7	8	5	6	6	31,7	30		К	123	3	3	3	9	8	5	6	7	31,7	35
	К	124	4	4	5	21	15	16	18	11	81,7	55		К	124	4	4	5	21	15	16	18	12	81,7	60
	К	125	3	3	4	13	9	9	10	7	46,7	35		К	125	3	3	4	13	9	9	10	7	46,7	35
	К	126	3	2	2	4	15	13	14	13	70,0	65		К	126	3	2	2	4	15	13	14	13	70,0	65
			<b>До експерименту</b>												<b>Після експерименту</b>										
			<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>			<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>Н</b>	<b>І</b>	<b>К</b>	
	К	127	4	2	4	10	17	16	14	12	78,3	60		К	127	4	2	4	10	17	16	14	13	78,3	65
	К	128	4	2	3	7	15	12	13	13	66,7	65		К	128	5	2	3	7	18	16	20	18	90,0	90
	К	129	3	3	4	13	16	14	14	13	73,3	65		К	129	4	3	3	9	16	14	14	13	73,3	65

	K	130	3	2	2	4	8	5	7	11	33,3	55		K	130	3	2	2	4	8	5	7	9	33,3	45
	K	131	3	2	3	7	10	7	8	10	41,7	50		K	131	3	2	3	7	10	7	8	9	41,7	45
	K	132	4	2	3	7	16	14	16	13	76,7	65		K	132	4	3	3	9	16	14	16	13	76,7	65
	K	133	4	2	2	4	14	12	14	11	66,7	55		K	133	4	2	2	4	17	15	15	12	78,3	60
	K	134	3	3	3	9	6	4	4	4	23,3	20		K	134	3	3	3	9	6	4	4	4	23,3	20

