

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**МИСЛІЦЬКА Наталія Анатоліївна**

УДК 378.016:[53:005.336.2](043.5)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО  
ПІДХОДУ У ФОРМУВАННІ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)  
011 – освітні, педагогічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

Дисертація містить результати  
власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і  
текстів інших авторів мають  
посилання на відповідне джерело



Н.А.Мисліцька

Науковий консультант:  
Заболотний Володимир Федорович,  
доктор педагогічних наук,  
професор, заслужений працівник  
освіти України

Київ – 2018

## АНОТАЦІЯ

***Мисліцька Н.А.* Навчання фізики на засадах пропедевтичного підходу у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2018.

Дисертація присвячена проблемі наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки. На основі аналізу дослідження проблеми у дисертації виявлено окремі протиріччя щодо підготовки учителя фізики у закладах вищої освіти та визначено особливості, запропоновано прийоми, способи реалізації компетентнісного підходу у фаховій підготовці майбутнього вчителя на основі пропедевтичного підходу.

У межах дисертаційної роботи здійснено ґрунтовний аналіз педагогічних, психологічних, філософських та науково-методичних праць з проблеми; уточнено та інтерпретовано основний поняттєво-термінологічний апарат дослідження; обґрунтовано вихідні положення та розкрито теоретичні та методологічні засади створення системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики засобами дисциплін професійної та практичної підготовки.

Враховано, що спрямування освіти України у Європейський освітній простір поряд з вимогами до професійної готовності випускника педагогічного закладу вищої освіти потребує адекватного компетентнісного підходу до розробки освітніх програм (бакалавр, магістр), змісту програм навчальних дисциплін, навчально-методичного забезпечення для фахової підготовки студентів закладів вищої освіти до здійснення професійної діяльності. Авторкою дослідження доведено, що системна підготовка має базуватись на таких опорних підходах, серед яких домінуючими є пропедевтичний, діяльнісний, особистісно-орієнтований, стильовий, інформаційний. У зв'язку з цим запропоновано систему навчання

фізики, яка об'єднує пропедевтичні курси – узагальнені питання шкільного курсу фізики, експериментальна фізика та базовий загальний курс фізики. Основними завданнями пропедевтичних курсів є відновлення, узагальнення та систематизація у студентів-першокурсників базових знань основ фізики, експериментальних умінь і навичок проводити фізичний експеримент, розв'язувати фізичні задачі, які отримані ними під час навчання фізики у школі. Ці курси розглядаються як підготовчі до осмисленого сприйняття загального курсу фізики на основі дій за зразком із врахуванням когнітивних стилів мислення особистості та діяльністю в інформаційному полі, що існує на даний час. В свою чергу фахова підготовка з загального курсу фізики є пропедевтикою до заключного етапу системи підготовки фахівця, де діяльнісний і стильові підходи використовуються з метою формування компетентностей майбутнього учителя фізики для проведення фахової діяльності на основі особистісно-орієнтованого підходу.

Запропонована в дисертації концепція наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики містить такі структурні компоненти:

*Загальні положення*, які включають мету концепції, правову основу, до якої віднесено законодавчі та нормативні документи, положення яких нами враховувались під час побудови концепції; методичну основу, де схарактеризовано нароби та досягнення наукової школи на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, в рамках якої здійснювалась побудова концепції, описано науково-педагогічні методи дослідження.

*Теоретичний блок* концепції характеризується провідними поняттями, звернення до яких передбачалось в рамках побудови концепції: компетентність, компетенція, методична компетентність, методична компетенція, формування методичної компетентності, пропедевтика, методична пропедевтика, пропедевтичний підхід. В основу теоретичного блоку концепції покладені методологічні підходи: діяльнісний, інформаційний, особистісно-орієнтований, стильовий, пропедевтичний. Теоретичний блок концепції складає ядро. Ядро концепції передбачає створення навчального середовища, в якому реалізується

система наскрізного формування методичної компетентності на засадах пропедевтичного підходу, практичне забезпечення якої базується на використанні такого методичного інструментарію для формування знань, умінь і навичок, що в подальшому буде основою для набуття нових, розширення обсягу наявних фахових компетентностей. Реалізація концепції проводиться на принципах: фундаменталізації, інформатизації, міждисциплінарної інтеграції, наступності і неперервності, професійного спрямування.

Складовою практичного блоку концепції є її *змістове наповнення*, яке розглядається як неперервний, наскрізний процес, в якому виділено наступні етапи: пропедевтичний, фаховий, професійний (на рівні бакалавра), поліпрофесійний. Для реалізації виокремлених етапів запропоновано **модель** системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики. Модель складається з концептуально-цільового, змістового, процесуального та контрольного-коригувального блоків. У концептуально-цільовому блоці визначено мету, методологічні підходи, принципи та педагогічні умови, за яких модель буде ефективно функціонувати. Змістовий блок представлено дисциплінами, що вносять свій вклад у формування усіх компонентів методичної компетентності студента. Процесуальний блок моделі відображає весь цикл формування фахової компетентності, який реалізується на основі двох підмоделей: моделі вивчення загальної фізики та моделі формування методичної компетенції. Запропоновані моделі структурно складаються з трьох компонентів: концептуально-цільового, змістового, процесуального та контрольного-коригувального, змістове наповнення їх конкретизоване відповідно до освітньої і методичної підготовки фахівця. Запропоновані підмоделі та наскрізна модель формування методичної компетентності будуть ефективно функціонувати за визначених нами умов: реалізація методичної пропедевтики в процесі фахової підготовки студентів; врахування в освітньому процесі положень когнітивної психології; створення адаптованого інформаційно-освітнього середовища, виокремлення прийомів і способів, розробка методичних рекомендацій для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів та реалізації їх творчого потенціалу.

### **Наукова новизна одержаних результатів дослідження:**

- *вперше* запропоновано концепцію наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, що визначає шляхи вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічному університеті;
- *вперше* запропоновано модель системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, яка включає концептуально-цільовий, змістовий, процесуальний й контрольо-коригувальний блоки та базується на функціонуванні двох підмоделей: моделі вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики і моделі формування методичної компетенції під час вивчення методичних дисциплін;
- *вперше* у вітчизняній педагогічній науці розроблено модель навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики, що ґрунтується на комплексному застосуванні діяльнісного, інформаційного та стильового підходів;
- *вперше* запропоновано модель формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики як компоненти системи наскрізного формування методичної компетентності, що ґрунтується на систематизації і структуризації знань з курсу загальної фізики в контексті професійної діяльності;
- *вперше* запропоновано теоретико-методичні засади створення навчально-методичних комплексів: «Загальна фізика з основами методичної пропедевтики» та «Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики»;
- *вперше* теоретично обґрунтовано та апробовано використання хмаро-орієнтованих технологій та хмарних сервісів, електронних освітніх ресурсів у навчанні загальної фізики та в циклі методичних дисциплін;
- *вперше* запропоновано термін «методична пропедевтика» та розкрито його смислові ознаки;
- *уточнено* зміст і обсяг дефініцій «пропедевтика», «методична компетенція», «методична компетентність», «результати навчання»;
- *удосконалено*: типові навчальні плани підготовки бакалаврів та магістрів, навчальні та робочі програми з методики навчання фізики на основі оновлення змісту дисципліни «Методика навчання фізики»; методи і прийоми проведення

лекційних, практичних і лабораторних занять відповідно до вимог організації сучасного освітнього середовища; навчально-методичне забезпечення навчання фізики і методичних дисциплін у педагогічному університеті.

- *дістали подальшого розвитку*: методичні засади проведення лекційних занять з загальної фізики і методики навчання фізики в умовах реалізації методичної пропедевтики та сучасного дидактичного забезпечення й інтернет-інструментарію; методичні підходи до проектування, розробки та застосування дидактичних засобів на основі сучасного спеціалізованого прикладного програмного забезпечення та хмаро-орієнтованих технологій.

**Практичне значення** результатів дослідження полягає у розробленні та впровадженні:

- навчально-методичного комплексу **«Загальна фізика з основами методичної пропедевтики»**, який містить такі складові:

- програми навчальних дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика»; навчальні посібники для самостійної роботи з мультимедійним супроводженням: «Коливання і хвилі» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11-10347 від 08.11.11 р.); «Електрика» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11-17564 від 12.11.12 р.); «Технології навчання фізики» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11- 10468 від 08.07.14 р.); навчально-методичний посібник «Методичний інструментарій учителя та викладача фізики»; колекцію дидактичних засобів.

- навчально-методичного комплексу **«Компетентісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики»** до складу якого увійшли програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр: «Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики»; для здобувачів ступеня вищої освіти магістр: «Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі»; навчально-методичний посібник з мультимедійною підтримкою «Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію»; навчально-

методичний посібник «Інформаційні технології навчання»; електронний посібник «Фізика-7. Мультимедійні додатки» (Рекомендовано МОНМС України, лист №16 від 16.04.09); навчальний посібник з мультимедійною підтримкою «Нариси з історії фізики»; колекція електронних освітніх ресурсів до лекційних занять; контрольні оцінювальні матеріали.

*Експериментально перевірено педагогічну доцільність та освітню ефективність запропонованої системи наскрізного формування методичної компетентності студентів, в основі якої закладено навчання загальної фізики на засадах пропедевтичного підходу. Статистично підтверджено, що в процесі експериментального навчання спостерігалось підвищення рівня сформованості виозначених компонентів методичної компетентності майбутніх учителів фізики порівняно з досягненнями студентів контрольної вибірки.*

Прогностичний потенціал проведеного дослідження зумовлений можливістю організації на його основі подальших наукових розвідок із проблем фахової підготовки майбутнього учителя фізики. Матеріали дисертації можуть бути використані для подальшого вдосконалення та розроблення змісту освітніх програм, навчальних планів, навчальних курсів і спецкурсів; застосування інноваційних методів, технологій та засобів навчання. Результати наукового пошуку стануть у нагоді магістрантам, аспірантам, докторантам під час підготовки й реалізації досліджень.

Подальшого вивчення потребують використання хмаро-орієнтованих технологій у фаховій з загальної фізики і методичній підготовці студентів, впровадження нових методик і технологій атестації здобувачів вищої освіти тощо.

**Ключові слова:** формування методичної компетентності, майбутні учителі фізики, модель навчання загальної фізики, модель формування методичної компетенції, методична пропедевтика, навчально-методичний комплекс, хмаро-орієнтовані технології, електронні освітні ресурси.

## ABSTRACT

**Myslitska N.A. Teaching Physics on the basis of the propaedeutic approach in the formation of the methodological competence of the future Physics teacher. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.**

Thesis for degree of a Doctor of Pedagogical Sciences on the specialty 13.00.02 «Theory and Methods of Teaching (Physics)» - National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov, Kyiv, 2018.

The thesis is devoted to the problem of the comprehensive development of the methodological competency of the future teacher of physics during the studying of the disciplines of professional and practical training. On the basis of the problem research analysis in the thesis certain contradictions concerning the preparation of a physics teacher in higher educational institutions have been identified and the particular qualities have been determined, methods and approaches of competency-building approach realization in the professional training of the future teacher based on the propaedeutic approach have been offered.

Within the framework of the thesis a thorough analysis of pedagogical, psychological, philosophical and scientific-methodical works on the problem has been carried out; the basic conceptual-terminological mechanism of the research has been specified and interpreted; basic premises have been substantiated and the theoretical and methodological principles of the system of comprehensive formation of methodical competency of the future physics teacher creation by means of disciplines of professional and practical training have been revealed.

It has been taken into account that the direction of education of Ukraine into the European educational space, along with the requirements for the professional readiness of the graduate of the pedagogical institution, requires an adequate competency-based approach to the development of educational programs (bachelor, master), content of training programs, teaching and methodological support for the professional training of students of higher education institutions to professional activity. It has been proved by the author of the study that systemic training should be based on the reference approaches, among which the propaedeutic, activity, personality oriented, style, informational



predominate. In connection with this, the physics education system that combines propaedeutic courses - a school course in physics and experimental physics and a general course in physics has been offered. The main tasks of the propaedeutic courses are the restoration, generalization and systematization of the first-year students' basic knowledge of the basics of physics, experimental skills to conduct a physical experiment, to solve the physical tasks that they received while studying physics at school. These courses are considered as preparatory to a meaningful perception of the general course of physics based on model action with due account for the cognitive styles of thinking of an individual and activities in the information field that exists at the present time. In turn, the special training on the general course of physics is a propaedeutic to the final stage of the specialist training system, where activity and style approaches are used to form the competencies of the future physics teacher to conduct a professional activity on the basis of a personality-oriented approach.

The concept of comprehensive development of the future teacher of physics methodological competency offered in the dissertation contains the following structural components:

*General provisions* that include the purpose of the concept, the legal basis, which includes the legislative and regulatory documents, provisions of which we have taken into account when constructing the concept; the methodical basis, where the achievements, articles of the scientific school on the basis of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhailo Kotsiubynsky were described, within which the construction of the concept was carried out, the scientific and pedagogical methods of research were described.

*The theoretical block* of the concept is characterized by the leading concepts, the appeal to which was predicted within the framework of constructing the concept: competence, competency, methodical competence, methodical competency, the formation of methodical competency, propaedeutics, methodical propaedeutics, propaedeutic approach. The theoretical block of the concept is based on methodological approaches: activity, informational, personality-oriented, style, propaedeutic. The theoretical block of the concept is the core. The core of the concept involves the creation

of an educational environment in which the system of comprehensive methodological competency is formed on the basis of a propaedeutic approach, the practical support of which is based on the use of such methodical tools for the formation of knowledge and skills, which in the future will be the basis for acquiring new, expanding the volume of available professional competencies. Implementation of the concept is based on the principles of: fundamentalization, informatization, interdisciplinary integration, sequence and continuousness, professional orientation.

The integral part of the practical block of the concept is its *meaningfulness*, which is considered as a continuous, comprehensive process, in which the following stages are distinguished: propaedeutic, professional, professional (at the level of bachelor), polyprofessional. For the implementation of the separated stages, a **model** of the system of comprehensive formation of the methodical competency of the future teacher of physics has been offered. The model consists of conceptual-targeted, content, procedural and control-correction blocks. The conceptual-target block defines the purpose, methodological approaches, principles and pedagogical conditions in which the model will function effectively. The content block is represented by the disciplines that contribute to the formation of all components of the student's methodological competency. The procedural block of the model reflects the whole cycle of professional competency formation, which is implemented on the basis of two sub-models: a model of the study of general physics and a model for the formation of methodical competency. The offered models structurally consist of 3 components: conceptual-targeted, content, procedural and control-correction, their content is specified according to the educational and methodological training of a specialist. The offered sub-models and the comprehensive model for the formation of methodological competency will function effectively under the conditions we have defined: the implementation of methodological propaedeutics in the process of professional training of students; consideration in the educational process of the provisions of cognitive psychology; the creation of an adapted informational and educational environment, the identification of methods and approaches, the development of methodological recommendations for the organization of educational and cognitive activities of students and the fulfillment of their creative

potential.

**Scientific novelty of the obtained research results:**

- *for the first time* a concept and a model for the comprehensive development of the methodological competency of the future teacher of physics, which begins with propaedeutic courses (school course of physics and experimental physics), the main tasks of which is the restoration, generalization and systematization of the first-year students' basic knowledge of the basics of physics, experimental skills to conduct a physical experiment, to solve the physical tasks that they received while studying physics at school.

- on the basis of the substantiated concept a model of teaching of general physics with the use of methodical propaedeutics *has been offered*;

- for the first time, there has been offered a model of forming the methodical competency of the future teacher of physics as the components of the system of comprehensive methodological competency formation, which is based on the systematization and structuring of knowledge from the course of general physics in the context of professional activity;

- for the first time there have been offered the theoretical and methodical principles of creation of educational-methodical complexes: "General physics with the basics of methodical propaedeutics" and "Competency-oriented education: methods of teaching physics";

- for the first time there has been theoretically substantiated and tested the use of cloud-oriented technologies, digital educational resources in the study of general physics and in the cycle of methodological disciplines;

- for the first time the term "methodical propaedeutics" has been offered; the content and scope of definitions "propaedeutics", "methodical competency", "methodical competence", "results of training" have been specified;

- *improved*: typical curricula for the preparation of bachelors and masters, training and work programs on methodology of teaching physics on the basis of updating the content of the discipline "Methodology of teaching physics"; methods and techniques of conducting lectures, practical and laboratory classes in accordance with the requirements

of organization of modern educational environment; teaching and methodological support for the teaching of physics and methodological disciplines at the pedagogical university.

- *got further development*: methodical principles of conducting lectures on physics and methods of teaching physics in conditions of implementation of methodical propaedeutics and modern didactic support and Internet tools; methodical approaches to the design, development and application of didactic tools on the basis of modern specialized software applications.

**The practical significance of the research results** is to develop:

- educational-methodical complex "General physics with the basics of methodical propaedeutics", which contains the following components: the training program of the discipline "School course of physics", educational and study guides with multimedia support from separate sections of general physics: "Vibrations and waves" (Label Ministry of Science and Education of Ukraine )," Electricity "( Label Ministry of Science and Education of Ukraine)," Physics Teaching Technologies (Label Ministry of Science and Education of Ukraine), "Methodical Toolkit of a Teacher and a Teacher of Physics", collection of didactic tools.

- Educational-methodical complex "*Competency-oriented education: a methodology for teaching physics*", which includes: training programs of disciplines: "Methodology of teaching physics", "Physics education technologies" (for applicants for higher education standards of a bachelor), "Methodology of teaching physics in high school", "Technologies and methods of teaching physics in the institutions of the humanities ", "Methodology of the digital teaching resources use in the teaching of physics and astronomy ", "Methodology of teaching physics in a high school "(for the Master's degree applicants); teaching guides: "Physics-7. Multimedia applications "[digital teaching aids]," Theoretical aspects of students' knowledge formation about the concept as a logical category "(with multimedia support)," Essays on the history of physics "(with multimedia support)," Information technologies for training ", digital collection for lectures, control and evaluation materials.

The pedagogical expediency and educational efficiency of the offered system of comprehensive methodological competency of students formation, which is based on the

teaching of general physics on the basis of the propaedeutic approach, *has been experimentally tested*. It has been statistically confirmed that in the process of experimental studies, there was an increase in the level of formation of the specified components of the methodological competency of future physics teachers compared to the achievements of students in the control sample.

The predictive potential of the conducted research is conditioned by the possibility of organizing on its basis the further scientific research on the problems of the professional training of the future teacher of physics. The materials of the thesis can be used to further improve and develop the content of educational programs, curricula, training courses and special courses; application of innovative methods, technologies and teaching aids. The results of scientific research will be useful for graduate students, doctoral students during the preparation and implementation of research.

Further study requires the use of cloud-oriented technologies in the professional and methodical preparation of students, the introduction of new methods and technologies for certification of higher education applicants, etc.

**Key words:** formation of methodical competence, future teachers of Physics, model of teaching of general Physics, model of formation of methodical competence, methodical propaedeutics, educational-methodical complex, cloud-oriented technologies, electronic educational resources.

## Список публікацій здобувача

### *Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації*

1. Мисліцька Н.А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 308 с.

2. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Моклюк М.О. Окремі аспекти удосконалення методичної підготовки учителя фізики у педагогічному університеті засобами освітніх технологій: монографія. Вінниця : ТОВ Нілан-ЛТД, 2013. 262 с. *(автором визначено концептуальні основи дослідження та написано другий розділ).*

3. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: навч.-метод. посібник Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 189 с. *(автором написано I розділ та § 3-5 II розділи).*

4. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Войцехівський К.Ф. Інформаційні технології навчання: навч.-метод. посібник. Вінниця, 2016. Нілан-ЛТД. 204 с. *(автором написано другий, третій, четвертий, шостий розділи).*

5. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі: навчальний посібник для самостійної роботи з електронним представленням. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. 192 с. (Гриф МОНМС України N1/11-10347 від 08.11.11) *(автором розроблено електронний супровід).*

6. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками в електронному представленні. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2012. 146 с. (Гриф МОНМС України) *(автором розроблено мультимедійні додатки).*

7. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Технології навчання фізики: [навчальний посібник з мультимедійним супроводженням]. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 176 с. (Гриф МОНМС України) *(автором написано розділи 2-4).*

8. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Нариси з історії фізики (з мультимедійною підтримкою) [навчальний посібник]. Вінниця, 2013. – 80 с. (автором спроектовано зміст посібника та розроблена його основна частина).

9. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Шут М.І. «Фізика-7. Мультимедійні додатки»: електронний засіб навчального призначення. К.: Вид-во Rostok Records, 2009. 760 Мбт. (Гриф МОНМС України, лист №16 від 16.04.09) (автором спроектовано зміст електронного засобу та розроблено розділ 1).

10. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію (з мультимедійною підтримкою): навчальний посібник. Вінниця, 2012. Нілан-ЛТД. 128 с.

11. Мисліцька Н.А. Формування інформаційно-проектувальних умінь у майбутнього учителя фізики // Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (10). Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2016. С.75-79. URL: [https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp\\_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view](https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view).

12. Мисліцька Н.А. Формування проектувальних методичних умінь у майбутніх педагогів// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб.наук. пр. Вип.45. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. С.284-288.

13. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.138. Чернігів, 2016. С.104-107.

14. Мисліцька Н.А. Поняття «методична компетентність» майбутнього учителя у теорії освіти // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічна науки: реалії та перспективи. Вип. 53: збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 169-176.

15. Мисліцька Н.А. Інтерактивний плакат в системі засобів візуалізації навчальної інформації закладі // Інформаційні технології в професійній діяльності:

електрон.                      фах.вид.                      2016.                      №                      10.                      URL:  
<http://e.itvpd.org.ua/index.php/itvpd/article/view/44>

16. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування навчального посібника нового формату // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. С. 215-218.

17. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування НМК дисципліни у вищому навчальному закладі // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.127. Чернігів, 2015. С.120-123.

18. Мисліцька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 16: збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. С. 34-39.

19. Мисліцька Н.А. Знаннієва компонента як основа компетентнісного підходу в методичній підготовці студентів // Збірник наукових праць Уманського університету імені Павла Тичини. ФОП Жовтий О.О., Вип. 2, Ч.2. Умань, 2015. С. 299-307.

20. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування навчального посібника нового формату // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка «Серія педагогічна». Вип.19. Кам'янець-Подільський, 2013. С.26-28.

21. Мисліцька Н.А. Комунікативна підготовка студентів в системі формування методичної компетентності / Проблеми підготовки сучасного вчителя: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. Вип.7. С.183-189.



22. Мисліцька Н.А. Реалізація принципу історизму під час вивчення фізики в умовах інформатизації освіти // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, №13 (226), 2012. С. 93-97.

23. Мисліцька Н.А. Реалізація системно-структурного підходу під час навчання фізики // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: зб. наук. праць. К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. №7. С.65-70.

24. Мисліцька Н.А. Конструювання логічних конспектів в електронному вигляді в системі методичної підготовки майбутнього учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. Вип 17. Кам'янець-Подільський, 2011. С.230-232.

25. Мисліцька Н.А. Технології формування фізичних знань в системі методичної підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. Кам'янець-Подільський, 2010. С.291-293.

26. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах сучасної парадигми освіти//Вісник Чернігівського національного педагогічного ун-ту «Серія: Педагогічні науки», Вип.146. Чернігів, 2017. С.66-70. *(автором описано авторські підходи до модернізації вивчення загальних питань методики фізики).*

27. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Бабич І.О. Модернізація навчального процесу з фізики шляхом орієнтування на домінуючий тип сприйняття інформації //Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 3 (9). Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016. С.75-79. *(автором описані стилі сприйняття інформації).*

28. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Психолого-педагогічні аспекти візуалізації інформації під час лекцій// Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: збірник наукових праць. Вип.4. Ч.1. Київ-Львів, 2015. С.191-195. *(автором описано ергономічні вимоги до візуалізованого подання навчальної інформації з фізики)*

29. Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Інтеграція реального і віртуального фізичного експерименту // Наукові записки КДПУ: Серія «Проблеми фізико-математичної і технологічної освіти», Вип. 8. Кіровоград, 2015. С.24-28. *(автором описано прийоми навчання фізики, які ґрунтуються на поєднанні реального і віртуального експерименту)*

30. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Реалізація технології візуалізації на лекційних заняттях з фізики// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна : Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, 2014. С. 84-86 *(автором визначена загальна ідея статті та описано психолого-фізіологічні особливості сприйняття особистістю візуалізованої інформації).*

31. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Форми реалізації принципу історизму під час вивчення фізики // Наукові записки. Вип. 100. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2012. С. 253-258. *(автором визначено основні форми реалізації принципу історизму та наведено конкретні приклади)*

32. Сусь Б.А. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід під час навчання фізики у вищих навчальних закладах в умовах сучасного навчального середовища // Наукові записки. Вип.98. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2011. С. 271-273. *(автором визначено прийоми реалізації діяльнісного підходу під час організації самостійної роботи студентів)*

33. Шут М.І., Мисліцька Н.А. Модернізація форм організації навчання студентів під час вивчення дисципліни «Історія фізики» // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна

робота». Ужгород, 2010. С.95-99. *(автором визначена загальна ідея статті та запропоновано використання мультимедійного супроводу до організації лекційних занять з історії фізики)*

34. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання хмарних технологій під час навчання фізики // Фізика та астрономія в рідній школі. №2. 2018. С.33-39. *(автором описано приклади використання хмарних сервісів у навчанні фізики).*

35. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у навчанні як засіб формування професійних умінь і навичок студентів//Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми. Вип. 2. Київ-Вінниця: ТОВ Вінниця, 2008. С.343-347. *(автором описано шляхи реалізації діяльнісного підходу з використанням інформаційних технологій).*

36. Заболотний В.Ф., Моклюк М.О., Мисліцька Н.А. Експериментальне вивчення законів ідеального газу засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Вип. 48: збірник наукових праць:К. :Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С.58-64. *(автором запропоновано алгоритм експериментального вивчення законів ідеального газу).*

37. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Формування методичної та інформативної компетенцій в системі підготовки учителя фізики// Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія «Педагогіка». №14. Ужгород, 2008. С. 49-51. *(автором проведено аналіз літературних джерел з проблеми дослідження).*

38. Myslicka N. Modernization didactic means and forms of independent work of students physics-based service using infographics //Scientific issue of knowledge, education, law and management. №1 (17). Kelm, 2017. P. 229-232.

39. Myslicka N., Zabolotnyj W. Organizacja przygotowania i przeprowadzenie laboratoryjnych ćwiczeń praktycznych z uzyciem propedeutyki podejścia// Scientific

issue of knowledge, education, law and management. №2 (18). Kelm, 2017. P. 116 -125. (Copernicus) *(автором визначена загальна ідея статті та розроблено конструкти діяльності для самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

40. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Бабич І.О., Саркісян О.А. Використання когнітивно-візуальної технології в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики //SCIENCE AND LIFE: Proceedings of articles the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Ukraine, Kyiv, 30 November 2017 / Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek, P.205-212. *(автором визначена загальна ідея статті та розроблено конструкти діяльності для самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

41. Бабич І.О., Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Використання інформаційно-комунікативних технологій в навчально-виховному процесі з фізики // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Areas of scientific thought», 2015-2016. Volume 9. Pedagogical sciences. Sheffield. Science and education LTD, P.45-50. *(автором визначена загальна ідея статті та описано методичні поради щодо використання інфографіки в навчальному процесі).*

42. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Світоглядні аспекти у компетентнісній підготовці майбутнього учителя фізики //Teoreticko-praktické pohľady na problémy súčasnej spoločnosti Košice: Kafedra spoločenských vied, Technická univerzita v Košiciach, 2016. p.156-161 *(автором описано технологію пояснення навчального матеріалу з фізики, яка ґрунтується на поєднанні реального експерименту і використанні демонстраційних комп'ютерних моделей).*

43. Мыслицкая Н.А. Подготовка студентов к использованию электронных образовательных ресурсов в будущей профессиональной деятельности как педагогическая инноватика // Педагогические инновации – 2017 : материалы международной научно-практической интернет-конференции, Витебск, 17 мая 2017 г. / Витеб. гос. ун-т. Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. С.106-108.

44. Заболотний В.Ф., Мыслицкая Н.А. Демонстрационные компьютерные модели в системе средств формирования физических понятий //Материалы X

Международной научно-практической конференции «Достижения высшей школы – 2014», 17-25.11.2014 г. София, Болгария С.11-15. (*автором описана методика застосування демонстраційних комп'ютерних моделей під час вивчення понять механіки*).

45. Мисліцька Н.А. Організація навчання майбутніх учителів фізики методики вивчення шкільного курсу фізики основної школи/ Фізико-математична освіта : наук. журнал. Вип. 2 (12) // Сумський держ. педаг. ун-т імені А.С. Макаренка, фіз.-математ. фак.. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2017. С. 111-118. (Copernicus)

46. Мисліцька Н. А. Формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на основі використання пропедевтичного підходу під час вивчення загальної фізики : Наукові записки. Вип.12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С.80-86.

47. Мисліцька Н.А. Формування методичних умінь студентів використовувати електронні освітні ресурси в навчальному процесі з фізики Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогіка: електрон.наук.фахове вид. 2017. №18. URL: <http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/nv/article/view/1907> (Copernicus)

48. Мисліцька Н.А. Методична система вивчення загального курсу фізики з використанням методичної пропедевтики//Зб.наук. Кам-Под. нац. ун-ту ім.І.Огієнка. Вип.23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам-Под.: Кам-Под.нац.ун-т., 2017. С.139-142 (Copernicus)

49. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій викладача в системі організації вивчення фізики. Збірник праць Бердянського педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Вип.1 Бердянськ : БДПУ, 2018. С.24-31.

50. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання серісів інфографіки в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики //Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (14). Сумський державний педагогічний ун-т імені

А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2017. С.229-233. *(автором описано технологію розробки дидактичних засобів на основі хмарних сервісів)*

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

51. Демкова В.А., Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Фронтальная лабораторная работа «Освоение методов проведения измерений и расчета их погрешностей»//Физика в системе современного образования: материалы Междунар.науч.конф. (с.Дивноморское, 17-22 сентября 2017 г.); Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. С.219-221. *(автором визначена загальна ідея публікації).*

52. Заболотный В. Ф., Мыслицкая Н. А., Моклюк Н. А. Методика изучения законов идеального газа средствами современных образовательных технологий // Физика в системе современного образования (ФССО-2013) : материалы XII Междунар. научн. конф. Петрозаводск, 3–7 июня 2013 г.: Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. Том II, С.190-193. *(автором проаналізовано літературні джерела)*

53. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Демонстрационные компьютерные модели в методике формирования относительности движения в механике. //Материалы XIII Международной научно-методической конференции "Физическое образование: проблемы и перспективы развития". Ч.1. М.:МПГУ, 2014. - с. 27-31. *(автором описано методіку пояснення відносності траєкторії з використанням демонстраційних комп'ютерних моделей)*

54. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А., Шут Н.И. Электронное учебное пособие открытого типа «Физика- 7» //Физика в системе современного образования (ФССО-11): Материалы XI международной конференции, Волгоград, Т.2, Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. С.190-193. *(автором описано особливості мультимедійного подання навчального матеріалу з фізики для першого розділу).*

55. Мислицька Н. А., Заболотний В. Ф. Реалізація особистісно-орієнтованого підходу у підготовці майбутнього учителя фізики //Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р.). Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 110-112.

*(автором проаналізовані концепції особистісно-орієнтованого підходу до навчання).*

56. Мисліцька Н. А., Заболотний В. Ф. Методична пропедевтика в організації підготовки і проведення лабораторного практикуму з загальної фізики// Тези доповідей Міжнародної наук.-практич. конференції «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки» 25-26 травня 2017 р. Київ, К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007 . С.138-140. *(автором описано авторські методичні підходи щодо самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

57. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій викладача в системі вивчення загальної фізики // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (13-15 вересня 2017 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2017. С.143-144. *(автором описано методичний інструментарій викладача для пояснення фізичних явищ)*

58. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Копитко А.І. Використання хмарного сервісу в навчально-виховному процесі // I Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання», Тернопіль, 2017. С.191-194. *(автором визначено основні шаблони сервісу LearningApps, які методично доцільно використовувати для розробки дидактичних засобів нового покоління).*

59. Мисліцька Н. А. Використання пропедевтичного підходу у методичній системі вивчення загальної фізики майбутніми учителями фізики : збірник матеріалів V Міжнародної наук.-практ. онлайн-конференції, м.Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С. 51-52.

60. Бабич І.О., Саркісян О.А., Мисліцька Н.А. Онлайн – сервіси інфографіки для розробки дидактичних засобів з фізики у школі // Матеріали міжнарод. наук.-практич. інтернет-конф. «Інноваційні технології навчання в епоху цивілізаційних змін» 20-22 вересня 2017 року , Вінниця. С. *(автором визначена загальна ідея публікації та переваги застосування онлайн – сервісів у навчально-виховному процесі).*

61. Мисліцька Н.А. Педагогічне діагностування в управлінні якістю освіти //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. – К. Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2014. С.40-42.

62. Слободянюк І. Ю., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Використання сучасного дидактичного забезпечення під час вивчення фізики//Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Неперервна освіта в модусах минулого, теперішнього, майбутнього», 24-26 травня 2018 року. Луцьк, 2018. С.121-124. *(автором описано переваги використання дидактичних засобів на основі хмаро-орієнтованих технологій в процесі навчання фізики).*

63. Мисліцька Н.А. Мовленнєва та термінологічна підготовка студентів у системі формування методичної компетентності // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези доповідей Всеукраїнської наук.-практ.конференції 18-19 жовтня 2012 р., м. Умань: Умань ПП Жовтий О.О., 2012. С.132-134. *(автором проаналізовано літературні джерела та типові помилки студентів).*

64. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» для студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 14 с.

65. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика використання електронних освітніх ресурсів під час вивчення фізики і астрономії» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 12 с.

66. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Технології навчання фізики» для студентів студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2014. 11 с.

67. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання фізики» для студентів студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2015. 20 с.



68. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання фізики у старшій школі» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 13 с.

69. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Елементи формальної логіки під час навчання фізики» для студентів ОКР магістр спеціальності 8.04020301 Фізика\*: навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 10 с.

70. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методологія методики фізики» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 10 с.

71. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Технології і методи навчання фізики у класах гуманітарного профілю» для студ. СВО магістр спеціальн. 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 9 с.

72. Мисліцька Н.А. Демонстраційний експеримент з фізики в основній школі: методичні рекомендації. Вінниця: ВДПУ, 2016. 56 с.

73. Мисліцька Н.А. Навчальний фізичний експеримент з розділу «Електродинаміка» в старшій школі: методич. рекомендації. Вінниця: ВДПУ, 48 с.

***Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації***

74. Делікатна Д.Р., Салацінська О.Л., Мисліцька Н.А. Використання комп'ютерних симуляцій у навчально-виховному процесі з фізики та астрономії/Актуальні проблеми математики, інформатики, фізики і технологій: зб.наук. пр.; Вінницький державний педагогічний ун-т ім. М. Коцюбинського. Вінниця: ФОП Тарнашинський О.В., 2017. Вип.14. С.72-74. *(автором визначена загальна ідея статті та описано окремі симуляції).*

75. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Кузьминський О.В. Активізація творчого потенціалу студентів на основі застосування інформаційних технологій у навчально-виховному процесі// Вісник наук.-метод. досліджень ВГПК. 2017. Вип.4 (24), Вінниця : Вінницька міська друкарня, С. 122-124. *(автором описана авторська методика проведення лабораторних занять з інформаційних технологій навчання).*

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

ЗВО – заклад вищої освіти

ЗНО – зовнішнє незалежне оцінювання

ЕНМК – електронний навчально-методичний комплекс

ЕОР – електронні освітні ресурси

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – інформаційні технології

МК – методична компетентність

МО – матеріальний об'єкт

МНФ – методика навчання фізики

НМК – навчально-методичний комплекс

НФЕ – початковий фізичний експеримент

НФУ – навчальна фізична установка

СФК – спеціальна фахова компетентність

ТЗД – типові завдання діяльності

ООД – орієнтовна основа дій

СВО – ступінь вищої освіти

ШКФ – шкільний курс фізики

УНД – універсальні навчальні дії

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	30
<b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ</b> .....	44
1.1. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у вищих педагогічних навчальних закладах як реалізація сучасної парадигми освіти .....	44
1.2. Стан та проблеми вивчення загального курсу фізики в системі фахової підготовки майбутнього учителя фізики .....	56
1.3. Дослідження проблеми формування методичної компетентності майбутнього учителя у теорії освіти.....	61
1.4. Зміст шкільної фізичної освіти як важливий чинник модернізації методики навчання фізики.....	73
1.5. Оцінювання якості фахової підготовки студентів в рамках реалізації концепції результатів навчання.....	90
Висновки до розділу 1 .....	100
Список використаних джерел до першого розділу .....	104
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПОЛОЖЕНЬ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ</b> .....	117
2.1. Концепція наскрізного формування методичної компетентності студентів у процесі вивчення загальної фізики і циклу методичних дисциплін.....	117
2.2. Діяльнісний підхід до методичної підготовки в системі багаторівневої педагогічної освіти.....	145
2.3. Реалізація особистісно-орієнтованого підходу до підготовки майбутнього учителя фізики.....	158
2.4. Стельовий підхід у системі формування компетентного педагога – майбутнього вчителя фізики.....	167
2.5. Реалізація інформаційного підходу в процесі формування методичної компетентності студентів.....	180
2.6. Пропедевтичний підхід під час навчання фізики в процесі наскрізного формування методичних знань і умінь студентів.....	187
2.7. Пропедевтичні курси в системі фахової підготовки студента.....	194

Висновки до розділу 2. ....	204
Список використаних джерел до другого розділу.....	207
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ .....</b>	<b>215</b>
3.1. Теоретико-методологічне обґрунтування розробки методичної системи навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики. ....	215
3.2. Шляхи модернізації лекційної форми занять з загальної фізики.....	2289
3.3. Методичний інструментарій викладача в системі проектування лекційних занять з використанням методичної пропедевтики .....	244
3.4. Реалізація методичної пропедевтики на основі використання психодидактичних прийомів під час навчання загальної фізики .....	258
3.5. Організація підготовки і проведення лабораторного фізичного практикуму з використанням пропедевтичного підходу.....	266
3.6. Проектування та розробка сучасного дидактичного забезпечення з фізики.....	274
3.6.1. Електронні освітні ресурси – сучасний дидактичний інструментарій викладача .....	274
3.6.2. Реалізація технології візуалізації на лекціях з фізики .....	279
3.7. Використання хмаро-орієнтованих технологій і хмарних сервісів в організації самостійної роботи студентів .....	285
3.7.1 Модернізація дидактичних засобів та форм організації самостійної роботи студентів з фізики. ....	285
3.7.2. Формування інформаційно-проектувальних умінь студентів у рамках реалізації методичної пропедевтики.....	293
Висновки до розділу 3 .....	302
Список використаних джерел до третього розділу .....	306
<b>РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА НА ЗАСАДАХ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ В ЦИКЛІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>	<b>315</b>
4.1. Формування методичної компетентності студентів в процесі вивчення методичних дисциплін.....	315
4.2. Навчально-методичне забезпечення методичних дисциплін.....	328

4.3. Вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах сучасної парадигми освіти .....	336
4.4. Знаннєво-практична підготовка з методики навчання фізики студентів ступеня вищої освіти бакалавра .....	342
4.5. Змістово-процесуальна підготовка студентів магістратури.....	355
4.6. Формування експериментальної складової методичної підготовки студентів.....	361
4.7. Розвиток інформаційно-проектувальних умінь студентів під час методичної підготовки.....	371
4.8. Контрольно-оцінювальні засоби методичних знань і умінь студентів.....	381
Висновки до розділу 4 .....	394
Список використаних джерел до четвертого розділу .....	397
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І МЕТОДИКИ ФІЗИКИ .....</b>	<b>403</b>
5.1. Організація проведення педагогічного експерименту.....	403
5.2. Визначення рівня сформованості методичної компетентності майбутнього учителя фізики.....	409
Висновки до розділу 5 .....	426
Список використаних джерел до п'ятого розділу .....	429
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>	<b>431</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>435</b>

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Глобальні зміни, які відбулись за останні десятиріччя у житті країни, загальносвітові тенденції пришвидшення темпів розвитку суспільства, його перехід від постіндустріального до інформаційного зумовлюють нові вимоги до якості освіти. Наразі відбувається становлення освіти, основними напрямками розвитку якої є гуманізація, творча спрямованість, відкритість, мобільність, практичне застосування знань і формування способів дій, орієнтація на розвиток особистості та врахування індивідуальних особливостей під час навчання, використання інформаційних технологій, електронних освітніх ресурсів тощо.

Окрім того, новий вектор спрямування освіти заданий впровадженням компетентнісного підходу в усі її ланки, реалізація якого в професійній підготовці учителя (перехід до реалізації закону «Про вищу освіту») вимагає внесення суттєвих корективів до предметної та методичної підготовки майбутнього учителя фізики.

Реалізація прогресивних педагогічних ідей нової парадигми освіти у практику загальноосвітньої школи вимагає підготовки висококваліфікованих учительських кадрів, зокрема учителів фізики, здатних модернізувати освітній процес і керувати ним. Тому на педагогічні заклади вищої освіти покладається відповідальність за підготовку нового покоління педагогів, зміст і рівень кваліфікації яких будуть адекватні інноваціям, що відбуваються в теорії і практиці методики навчання фізики та освітньої діяльності майбутнього учителя. Урахування новітніх концептуальних засад розвитку фізичної освіти, сучасних тенденцій розвитку вищої школи та педагогічної освіти, зорієнтованість на досягнення якості навчання, що відповідає соціальному замовленню, вимагають оновлення системи формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики взагалі та методологічного, змістового, процесуального й контрольного-коригувального компонентів методичної системи навчання загальної фізики, зокрема.

Необхідність перегляду підходів до професійної підготовки учителя фізики, особливо її методичного компоненту зумовлена змінами і в системі шкільної

освіти, які відображені в Державному стандарті освіти. Зокрема, це перехід до концентричного способу побудови шкільного курсу фізики, рівнева диференціація вивчення курсу фізики старшої школи і, як зазначалось вище, впровадження компетентнісного підходу.

Сутнісний зміст поняття компетентність вимагає пошуку, переосмислення та модернізації підходів до формування компетентності учителя фізики, а також ролі і значення фундаментальних, психолого-педагогічних й методичних дисциплін у її формуванні.

Аналіз освітньої практики свідчить, що наразі у вищій школі ще переважають інформаційно-репродуктивний підхід до навчання студентів, вербальні методи навчання та традиційний підхід до організації самостійної роботи студентів тощо. Вимоги сьогодення – наявність базових знань, умінь та способів їх застосування, вибір індивідуальної траєкторії навчання студента, мобільність та універсалізм навчальних планів та програм, переконливо доводять недостатність навіть чіткого, глибокого та систематичного дотримання традиційних прийомів, методів та способів організації навчально-виховного процесу до підготовки компетентнісного фахівця. Зокрема, в основу підготовки майбутнього учителя фізики, як відомо, покладено курс шкільної фізики, який, з одного боку, забезпечує основи фундаментальних знань, що сприяють розвитку мислення студента і підготовку до сприйняття інших спеціальних та фізико-математичних дисциплін, з іншого – має бути професійно спрямованим. Саме для повноти реалізації функції професійної спрямованості пропонуємо ввести елементи методичної пропедевтики до процесуальної компоненти методичної системи навчання фізики у педагогічних закладах вищої освіти.

Дослідники проблеми формування фахової компетентності учителя пропонують різний перелік компетенцій, які визначають фахову компетентність учителя і мають бути сформовані у студента під час його навчання. Досить часто в дослідженнях не враховується специфіка орієнтувальної основи компетентного здійснення діяльності, спрямованість мислення студента на кінцевий результат. В цьому сенсі компетентність завжди метапредметна і не може бути сформована

засобами однієї навчальної дисципліни. Повнота її формування передбачає наявність предметних знань в цілісному образі професійної діяльності учителя, з одного боку, та методологічних і методичних знань в курсі загальної фізики, зокрема.

Однією з особливостей компетентнісного підходу, який відрізняє його від знаннієво-центрованого, є зміна функцій підготовки з загального курсу фізики, яка втрачає свою традиційну самодостатність і стає елементом, який інтегрується з цілісною готовністю до методичної діяльності. Мобільність, трансформованість знань з фізики в інструмент формування інтересів, розвитку здібностей учнів можливі за наявності у майбутніх учителів чітких знань про структурні елементи фізичних знань, уявлень про фундаментальні основи сучасної фізики тощо.

Аналіз стану підготовки студентів із загальної фізики у педагогічних університетах, проведений за результатами констатувального етапу експерименту, вказує, що студенти: зазнають труднощів під час самостійного застосування фізичних знань для пояснення фізичних явищ, фізичних законів, закономірностей, фізичних величин, фундаментальних дослідів, хоча власне на різних рівнях володіють знаннями про них; в процесі виконання методологічних завдань не впевнено визначають структурні елементи фізичних знань, які відносяться до основи, ядра та наслідків конкретної фізичної теорії; зазнають труднощів під час опису якісного, сутнісного, кількісного і прикладного аспектів явища тощо. Це означає, що у майбутнього учителя не в повній мірі сформовані відповідні спеціальні фахові компетенції.

Проблема підготовки компетентного учителя фізики перебувають в центрі уваги педагогічної науки. Дослідженню формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики присвячені праці П.С. Атаманчука, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, І.В. Коробової, О.І.Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.В. Мендерецького О.М. Ніколаєва, А.І. Павленко, О.М. Семерні, В.Д. Сиротюка, Н.Л. Сосницької, В.Д. Шарко та ін. Однак, проблема наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики



з використанням методичної пропедевтики в курсі загальної фізики не досліджувалась.

Різні аспекти проблеми навчання загальної фізики у вищих навчальних закладах були предметом досліджень вітчизняних вчених, зокрема Л.Ю. Благодаренко, Г.Ф. Бушка, Г.П. Гордієнко В.Ф. Заболотного, А.В. Касперського. О.С. Мартинюка, Ю.М. Орищина, В.П. Сергієнка, Н.В. Стучинської, Б.А. Суся, Г.О. Шишкіна, М.І. Шута тощо. Однак, комплексних досліджень, присвячених процесуально неперервному, наскрізному й взаємопов'язаному за змістовим наповненням навчання загальної фізики майбутніх учителів з використанням методичної пропедевтики, які б відображали сучасні ідеї й тенденції розвитку вищої педагогічної освіти та передбачали теоретичні основи побудови загального курсу фізики з акцентом цільової професійної спрямованості наразі не існує.

Вивчення загального курсу фізики забезпечує набуття фундаментальних знань, практичних навичок та способів дій, готовності до розв'язання навчальних завдань професійного спрямування і слугує базою для подальшої методичної підготовки студента. В умовах реалізації сучасної освітньої парадигми навчання загальної фізики у педагогічних начальних закладах вищої освіти на засадах застосування методичної пропедевтики під час вивчення загального курсу фізики створить ефективну базу для забезпечення на основі методичних підходів компетентнісної підготовки майбутнього учителя фізики.

Підтверджує актуальність системних досліджень у визначеному напрямку і ряд об'єктивно існуючих методичних проблем, пов'язаних з фаховою підготовкою майбутнього учителя фізики, а саме:

- необхідність узгодження навчальних планів підготовки бакалавра і магістра;
- погодження, вибір та компоновка для подальшого контентного наповнення значного обсягу навчальної інформації в умовах зменшення аудиторного навантаження (передбачуваної кількості годин у навчальних планах) на вивчення загальної фізики і методики навчання фізики;

- організація і формування готовності студентів до ефективної самостійної роботи студентів на основі використання методологічних підходів й інноваційних технологій навчання;

- усвідомлення потреби реалізації під час навчання загальної фізики елементів пропедевтики методичної підготовки.

Окреслені вище проблеми вимагають наукового обґрунтування і розроблення дидактичних засад наскрізного формування методичних знань, умінь та способів дій у студентів під час навчання фізики та методичних дисциплін, що ґрунтуються на пропедевтичному, діяльнісному, особистісно-орієнтованому та стильовому підходах, саме це й зумовлює актуальність теми дисертаційної роботи **«Навчання фізики на засадах пропедевтичного підходу у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана за планом науково-дослідної роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського з проблеми «Теоретичні аспекти удосконалення методичної підготовки вчителя математики та фізики у педагогічному університеті засобами освітніх технологій» (номер держреєстрації 0111U004396, наказ МОН України від 30.11.2010 р., №1177); «Методичне забезпечення формування предметних компетенцій майбутніх учителів фізики засобами сучасних освітніх технологій» (2014-2016 рр.) (протокол № 5 від 22.12.2014 р.) кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії.

Тему дисертації затверджено Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 16 від 22.03.2017 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 5 від 22.09.2017 р.).

**Об'єкт дослідження** – освітній процес з загальної фізики та методики навчання фізики у закладах вищої освіти.

**Предмет дослідження** – методи, способи та шляхи формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики на засадах пропедевтичного підходу в освітньому процесі з фізики та методики навчання фізики.

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні концептуальних засад та розробленні системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на засадах пропедевтичного підходу в освітньому процесі з фізики та методики навчання фізики.

Відповідно до мети дослідження визначено **основні завдання**:

1. Вивчити стан дослідження проблеми та виявити особливості реалізації компетентнісного підходу у фаховій підготовці вчителя фізики у педагогічному університеті; проаналізувати наявне навчально-методичне забезпечення методичної компоненти фахової компетентності студента.
2. Окреслити понятійно-методологічний апарат проблеми дослідження, обґрунтувати вихідні положення та розкрити теоретичні й методологічні засади створення системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики засобами дисциплін професійної та практичної підготовки.
3. Теоретично *обґрунтувати* концепцію *та розробити* модель системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час навчання загальної фізики та методичних дисциплін.
4. Для реалізації концепції та моделі системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики *запропонувати конкретні моделі*:
  - навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики;
  - формування методичної компетенції майбутніх учителів фізики під час вивчення методичних дисциплін.
6. *Розробити та впровадити* навчально-методичний комплекс з курсу загальної фізики, який забезпечує випереджальне використання методичного інструментарію з метою пропедевтики методичних знань і умінь під час вивчення курсу загальної фізики.
7. *Створити та апробувати* навчально-методичний комплекс з методики навчання фізики, орієнтований на формування основ методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

8. *Експериментально перевірити* педагогічну доцільність та освітню й виховну ефективність запропонованої системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики шляхом застосування діагностичних методів для виявлення рівнів сформованості компонентів методичної компетентності студентів.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань дослідження використовувались такі **методи дослідження**:

*теоретичні*: *аналіз* філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури, державних стандартів вищої та середньої освіти, освітньо-кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм підготовки учителя фізики, навчальних планів і програм, підручників, навчальних посібників і монографій, нормативно-правової документації – з метою виявлення стану, проблем та шляхів удосконалення фундаментальної та методичної підготовки майбутніх учителів фізики; уточнення понятійного апарату дослідження, обґрунтування висновків; *моделювання* з метою обґрунтування та побудови моделі наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики; *аналіз і синтез* змістових елементів, організаційних форм, методів, прийомів і засобів навчання, які реалізуються у процесі фундаментальної та методичної підготовки майбутнього учителя фізики для побудови методичної системи навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики;

*спостереження, анкетування, тестування, бесіди зі студентами і викладачами* з метою виявлення стану, актуальних проблем та шляхів удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів фізики; *експертне оцінювання* педагогічної ефективності розробленої моделі формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, навчально-методичного забезпечення з загального курсу фізики, навчально-методичного комплексу з методики навчання фізики; *педагогічний експеримент* з метою перевірки достовірності концептуальних положень та ефективності функціонування розробленої моделі формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики; *методи математичної статистики* – на етапі обробки й аналізу (кількісного та якісного)

результатів педагогічного експерименту, обґрунтування та встановлення правомірності загальних висновків дослідження.

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

- *вперше* запропоновано концепцію наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, що визначає шляхи вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічному університеті;
- *вперше* запропоновано модель системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, яка включає концептуально-цільовий, змістовий, процесуальний й контрольо-коригувальний блоки та базується на функціонуванні двох підмоделей: моделі вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики і моделі формування методичної компетенції під час вивчення методичних дисциплін;
- *вперше* у вітчизняній педагогічній науці розроблено модель навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики, що ґрунтується на комплексному застосуванні діяльнісного, інформаційного та стильового підходів;
- *вперше* запропоновано модель формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики як компоненти системи наскрізного формування методичної компетентності, що ґрунтується на систематизації і структуризації знань з курсу загальної фізики в контексті професійної діяльності;
- *вперше* запропоновано теоретико-методичні засади створення навчально-методичних комплексів: «Загальна фізика з основами методичної пропедевтики» та «Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики»;
- *вперше* теоретично обґрунтовано та апробовано використання хмаро-орієнтованих технологій та хмарних сервісів, електронних освітніх ресурсів у навчанні загальної фізики та в циклі методичних дисциплін;
- *вперше* запропоновано термін «методична пропедевтика» та розкрито його смислові ознаки;
- *уточнено* зміст і обсяг дефініцій «пропедевтика», «методична компетенція», «методична компетентність», «результати навчання»;
- *удосконалено*:

- типові навчальні плани підготовки бакалаврів та магістрів, навчальні та робочі програми з методики навчання фізики на основі оновлення змісту дисципліни «Методика навчання фізики»;
- методи і прийоми проведення лекційних, практичних і лабораторних занять відповідно до вимог організації сучасного освітнього середовища;
- навчально-методичне забезпечення навчання фізики і методичних дисциплін у педагогічному університеті.
- *дістали подальшого розвитку*
- методичні засади проведення лекційних занять з загальної фізики і методики навчання фізики в умовах реалізації методичної пропедевтики та сучасного дидактичного забезпечення й інтернет-інструментарію;
- методичні підходи до проектування, розробки та застосування дидактичних засобів на основі сучасного спеціалізованого прикладного програмного забезпечення та хмаро-орієнтованих технологій.

**Практичне значення** результатів дослідження полягає у розробленні та впровадженні:

- навчально-методичного комплексу **«Загальна фізика з основами методичної пропедевтики»**, який містить такі складові:

- програми навчальних дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика» (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №1 від 31 серпня 2015 року);

- навчальний посібник для самостійної роботи з електронним представленням «Коливання і хвилі» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11-10347 від 08.11.11 р.);

- навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками «Електрика» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11-17564 від 12.11.12 р.);

- навчальний посібник з мультимедійним супроводженням «Технології навчання фізики» (Рекомендовано МОНМС України, лист №1/11- 10468 від 08.07.14 р.);

- навчально-методичний посібник «Методичний інструментарій учителя та викладача фізики» (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №4 від 25 жовтня 2017 року);

- колекцію дидактичних засобів.

• навчально-методичного комплексу **«Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики»** до складу якого увійшли:

- програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра: *«Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики»* (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №1 від 31 серпня 2015 року),
- програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти магістра: *«Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі»* (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №1 від 30 серпня 2016 року);
- навчально-методичний посібник з мультимедійною підтримкою *«Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію»* (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №4 від 20 вересня 2012 року);
- навчально-методичний посібник *«Інформаційні технології навчання»* (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №4 від 17 березня 2016 року);
- електронний посібник *«Фізика-7. Мультимедійні додатки»* (Рекомендовано МОНМС України, лист №16 від 16.04.09).

- навчальний посібник з мультимедійною підтримкою «Нариси з історії фізики» (рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету, протокол №4 від 16 травня 2013 року)
- колекція електронних освітніх ресурсів до лекційних занять,
- контрольні-оцінювальні матеріали.

**Результати дисертаційної роботи впроваджено** в навчальний процес Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/10 від 30.01.2018 р.), Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 09-03/205 від 15.03.2018 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57-20/305 від 07.03.2018 р.), Кам'янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка (довідка № 9/18 від 28.02.2018 р.), Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка № 27-н від 02.03.2018 р.), Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 576/01 від 05.04.2018 р.), Східноєвропейського університету імені Лесі Українки (довідка № 03-28/01/667 від 13.03.2018 р.), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 24/03-а від 14.02. 2018 р.).

**Апробація результатів дослідження** здійснювалася шляхом їх оприлюднення у спеціалізованих педагогічних і наукових виданнях, обговорення на міжнародних, всеукраїнських та регіональних науково-методичних та науково-практичних конференціях:

– *міжнародних*: «Сучасний стан природничо-математичної та технологічної освіти: тенденції, перспективи» (Херсон, 2010); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2012: Удосконалення навчального процесу з фізики через поєднання традиційних та інноваційних технологій і методик навчання» (Чернігів, 2012); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2013: Підвищення ефективності навчання фізики через поєднання різних форм і методів» (Чернігів, 2013); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2017: Проблеми сумісності і



наступності в процесі інтеграції системи освіти України в європейський освітній простір» (Чернігів, 2017); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2012); «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи» (Львів, 2015), «Навчання фізики і астрономії у загальноосвітніх школах України: традиції і інновації» (Умань, 2015), «Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2015); «Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей» (Кам'янець-Подільський, 2016) «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях» (Бердянськ, 2017); «Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2017); «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях» (Мелітополь, 2017); «Світові наукові тенденції ХХІ сторіччя» (Київ-Карлові Вари, 2017); «Інформаційні технології в освіті та науці» (Мелітополь, 2017); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2017), «Сучасні проблеми фізико-математичної науки і освіти», (Київ, 2017), «Актуальні проблеми формування успішної особистості в сучасному освітньому просторі» (Вінниця, 2017), «Інноваційні технології навчання в епоху цивілізаційних змін» (Вінниця, 2017), «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Вінниця, 2016), «Фізика в системі сучасного образования» (с.Дивноморское, 2017); «Педагогические инновации» (Витебск, 2017).

– *всєукраїнських*: «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (Херсон, 2008); «Особливості навчання учнів природничо-математичних дисциплін у профільній школі» (Херсон, 2010); «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях»

(Бердянськ, 2011); «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (Суми, 2016, 2017); «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (Черкаси, 2012); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2014: Формування міжпредметних компетенцій на основі сучасної парадигми фізичної освіти» (м. Чернігів, 2014)., «Інформаційні технології в професійній діяльності» (Рівне, 2016), «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи» (Тернопіль, 2017), «Неперервна освіта в модусах минулого, теперішнього, майбутнього» (Луцьк, 2018).

**Основні наукові результати дослідження опубліковано у 75 наукових працях, серед них:** 2 монографії (одна у співавторстві), 2 навчальних посібники (з грифом МОНМС України), 6 навчально-методичних посібників (один з них має гриф МОН України), 39 публікацій у наукових фахових виданнях України та 12 статей у наукових періодичних виданнях інших держав і виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз, з яких 22 - одноосібні; 8 публікацій у збірниках матеріалів конференцій, що відбувалися в Україні та 3 публікації у матеріалах конференцій інших держав, з яких 3 одноосібні, 7 програм навчальних дисциплін, 2 методичні рекомендації.

**Особистий внесок здобувача у працях, написаних разом із співавторами:** [2] - визначено концептуальні основи дослідження та написано третій розділ, [3] - написано I розділ та § 3-5 II розділу, [4] - написано II-IV, VI розділи, [5], [6] - розроблено електронний супровід, [7] - написано II-IV розділи, [8] - спроектовано зміст посібника та розроблена його основна частина, [9] - спроектовано зміст електронного засобу та розроблено I розділ, [36] - описано авторські підходи до модернізації вивчення загальних питань методики фізики, [37] - описані стилі сприйняття інформації, [41] - визначено основні форми реалізації принципу історизму та наведено конкретні приклади, [42], [67]-[69], [75] - визначено прийоми реалізації методологічних підходів під час формування методичної компетентності студента, [47] - проведено аналіз літературних джерел з проблеми дослідження, [49], [50] - визначена загальна ідея статті та розроблено конструкти діяльності для

самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики, [51], [60], [62], [70] [72] [74] - визначена загальна ідея статті та описано методичні поради щодо використання хмарних технологій в навчальному процесі з фізики і МНФ, [38] - [40], [43] - [46], [52], [54], [64] - [66] - описано прийоми використання інформаційних технологій та ЕОР в навчально-виховному процесі.

**Кандидатська дисертація** на тему «Формування фізичних понять в учнів основної школи засобами інформаційних технологій навчання» була захищена у 2007 році, її матеріали в тексті докторської дисертації не використовуються.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (340 найменувань на 32 сторінках). Загальний обсяг дисертації – 448 сторінок, з яких 380 сторінок - основний текст. В основному тексті дисертації містяться 24 таблиці та 23 рисунки; до роботи додаються додатки на 13 сторінках.

# РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

### 1.1. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у вищих педагогічних навчальних закладах як реалізація сучасної парадигми освіти

Сучасний світ перебуває у стані стрімких змін, які зумовлені переходом до нового етапу цивілізаційного розвитку людства – етапу становлення інформаційного суспільства. У професійній педагогічній діяльності зростає роль особистісних якостей вчителя, від якого вимагається здатність аналізувати дійсність, передбачати назріваючі зміни, тобто мислити і діяти в такому ж інноваційному режимі. А це висуває необхідність в процесі професійної освіти майбутнього учителя багатостороннього розвитку якостей його особистості. Орієнтація освіти на новий її результат вимагає іншого підходу до забезпечення якості освіти, критеріям його оцінювання, організації освітнього процесу та управління ним. Ця ідея відображається у змісті компетентнісного підходу до освіти, який у всіх своїх значеннях найглибше відображає основні аспекти її модернізації. Сьогодні розробка ідей компетентнісного підходу стає імперативом, а реалізація основних напрямів Болонського процесу посилює її очевидність і необхідність. У зв'язку з цим в освіті відбуваються трансформаційні процеси, які стосуються структури освітніх систем і їх функціонування. З позицій компетентнісного підходу результатом освітньої діяльності особистості повинна бути не сума засвоєної інформації, а здатність самостійно ефективно діяти в різних напрямках діяльності на основі використання набутого під час навчання власного досвіду.

Компетентнісний підхід є ключовим методологічним інструментом реалізації цілей Болонського процесу та за своєю сутністю є студентоцентрованим. Сучасному студенту тепер недостатньо лише предметних знань, йому необхідно володіти предметними і ключовими компетенціями.

Доречно навести окремі міркування з цього приводу американського вченого Е. Тоффлера: «... в сучасному інформаційному світі знання стає «продуктом, що швидко псується», оскільки сьогоднішній факт завтра може стати дезінформацією. Учня і студентам необхідно, перш за все, навчитись вчитися...Неграмотною людиною завтрашнього дня буде не та, що не вміє читати, а та, що не навчилась навчатися» [106].

Як відзначають спеціалісти «побудова освітнього процесу на основі компетентнісного підходу» передбачає:

- постановку освітніх цілей в контексті розвитку у студента здатності самостійно розв'язувати проблеми в сфері професійної діяльності;
- відбір змісту професійної підготовки в освітньому процесі, який ґрунтується на цілісне уявлення про сукупність навчально-професійних задач;
- організацію освітнього процесу, яка спрямована на створення умов для формування у студентів досвіду самостійного розв'язання пізнавальних, комунікативних, організаційних та інших проблем професійної діяльності;
- оцінювання досягнених результатів, яке передбачає альтернативу перевірці нормованих змістових одиниць – оцінювання компетентності студента [82, с.6].

Серед основних причин запровадження компетентнісного підходу можна виділити декілька. По-перше, його введення зумовлено загальноєвропейською тенденцією інтеграції, глобалізації світової економіки, і зокрема, неухильно наростаючими процесами гармонізації архітектури європейської системи вищої освіти, що пов'язується з Болонським процесом, який є сьогодні точкою відліку інтеграції України до Європи.

По-друге, необхідність включення компетентнісного підходу в систему освіти визначається зміною освітньої парадигми, що відбувається в останні десятиліття.

У традиційному підході до визначення цілей навчання виходили з того, що особистісних результатів можна досягнути в результаті набуття необхідних знань. Компетентнісний підхід акцентує увагу на здатності використовувати отримані знання. При цьому підході цілі освіти описуються в термінах, що відображають

нові можливості студента, зростання його особистісного потенціалу. Рівень освіченості визначається не обсягом знань і їх енциклопедичністю, а здатністю розв'язання проблем різного рівня складності на основі наявних знань, під час цього основним безпосереднім результатом освітньої діяльності є формування компетенцій.

По-третє, необхідність включення компетентнісного підходу в освітній процес зумовлено директивними розпорядженнями. Саме цей термін вживається в офіційних документах, в тому числі в Національній програмі розвитку освіти на 2012-2021 рр., в новій редакції закону України «Про вищу освіту», урядових законопроектах і розпорядженнях тощо.

Виділяють чотири основні етапи у становленні компетентнісного підходу.

Перший етап (1960 - 1970 рр.) характеризується тим, що у науковому апараті з'являється термін «компетенція», який ввів Р.Уайт (1959 рік) і визначив його як «ефективну взаємодію людини з навколишнім середовищем» [129]. Вже на цьому етапі науковцями розуміється потреба і доцільність розмежування понять «компетенція» і «компетентність».

Другий етап (1970 - 1990 рр.) характеризується тим, що даний термін застосовується в практиці навчання іноземної мови та управлінні. Дж. Равен (1984 рік) подає розгорнуте тлумачення терміна компетентності як «універсальної властивості особистості, специфічної по відношенню до різних видів діяльності [77]. Цей етап характеризується виділенням дослідниками різних видів компетенцій (до тридцяти семи), спробами проектування навчання, що спрямоване на кінцевий результат процесу навчання, а саме формування компетенцій.

На третьому етапі (1990 - 2008 рр.) відбувається переорієнтація від ЗУНівського оцінювання результатів освіти до компетентнісного. Цей період значущий тим, що в документах ЮНЕСКО визначається бажаний і прогнозований результат освіти у вигляді переліку компетенцій.

Одним з провідних фахівців в галузі компетентнісного підходу в освіті є А.В. Хуторський, котрий одним з перших почав розробляти проблему освітніх компетенцій (компетентностей) як механізму і результату освітньої діяльності

[108]. На даному етапі розробкою теорії компетентнісного підходу в освіті займалися такі вітчизняні дослідники: Н.М.Бібік [9], М.Головань [20], О.В.Овчарук [68], Пометун О.І. [78], В.І.Луговий, О.Я.Савченко [88].

Із початком розробки освітніх програм для вищої школи у контексті нового закону України «Про вищу освіту» починається четвертий етап у становленні компетентнісного підходу в освіті. Державні стандарти вищої професійної освіти компетентнісно-кредитного підходу спрямовані визначити результати навчання на рівнях бакалавра/магістра з точки зору результатів навчання, компетенцій і профілю підготовки. Програма модернізації української освіти нормативно закріпила перехід на компетентнісно - зорієнтовану освіту.

Вивчаючи теоретико-методичні основи компетентнісного підходу в вищій освіті, слід зазначити існування різних підходів до означення понять «компетентність» і «компетенція», визначення їх структурних компонентів і контенту.

Розглянемо окремі тлумачення цих термінів в працях науковців.

Серед відомих підходів до визначення поняття «компетентність» найбільш популярними є особистісний і діяльнісний, а у деяких дослідників присутній як перший, так і другий. Тому можливо об'єднати їх в особистісно-діяльнісний. Для виявлення особливостей досліджуваного терміна розглянемо визначення вчених, які дотримуються даного підходу.

Г.К. Селевко компетентність розуміє як «інтегральну властивість особистості, яка проявляється в загальній здібності і готовності її діяльності, що ґрунтується на знаннях і досвіді, які набуті під час навчання і соціалізації та орієнтовані на самостійну і успішну участь у діяльності [91].

В монографії В.А. Болотова і В.В. Серікова компетентність визначається як «спосіб існування знань, умінь, освіченості, який сприяє особистісній самореалізації, знаходженню вихованцем свого місця у світі [13].

На думку Е.Ф. Зеєра і Е.Е. Симанюк компетентність – це «сукупність (система) знань в дії [26, с.28].

А.М. Дахін трактує компетентність як володіння людиною відповідною компетенцією, яка включає її особистісне відношення до неї і предмету діяльності [22].

Аналогічно тлумачить цей термін і А.В. Хуторський: «компетентність – це володіння учнем відповідною компетенцією, яка включає його особистісне відношення до неї і предмету діяльності [111, с.110].

О. В. Овчарук, проаналізувавши і узагальнивши різні підходи до визначення поняття «компетентність» людини, зазначає, що під нею педагоги розуміють спеціально структуровані (організовані) набори знань, умінь, навичок і ставлень, яких набувають у процесі навчання [35]. Вони дають змогу людині визначати, тобто ідентифікувати і розв'язувати, незалежно від контексту (ситуації) проблеми, характерні для певної сфери діяльності. Сформовані компетентності людина використовує за потреби в різних соціальних та інших контекстах залежно від умов і потреб щодо реалізації різних видів діяльності. Компетентна людина застосовує ті стратегії, які видаються для неї найприйнятнішими для виконання окреслених завдань. Управління власною діяльністю сприяє підвищенню або модифікації рівня компетентності людини. Компетентність – це результативно-діяльнісна характеристика освіти. Нижній поріг, рівень компетентності є рівнем діяльності, необхідним і достатнім для мінімальної успішності в досягненні результату [35]. В. І. Луговий у своїх працях відзначає, що компетентність є інтегральною характеристикою особи і поділяється на диференціальні компетентності. Тобто загальна компетентність складається з окремих частинних компетентностей. Терміну «компетенція» («компетенції») надається юридичний характер певних повноважень, наданих особі для виконання покладених на неї функцій [43]. На його думку, в процесі реалізації компетентнісного підходу акценти зміщуються з освітнього процесу на навчальний результат, тобто, первинною й системоутворюючою стає не процесуальна складова, що водночас не принижує її важливості, а результативна, виражена в термінах компетентностей. Запланований, вимірюваний результат детермінує як змістову, так і процесуальну сторони його досягнення. Згідно з концепцією компетентнісного підходу результат важливіший,



ніж спосіб його здобуття. Окрім того, В. І. Луговий передбачає «описання освітніх цілей у вигляді результатів, сформульованих у термінах компетентностей. У вищій школі в такий спосіб мають бути охарактеризовані кваліфікації кожного циклу вищої освіти і з цією метою використовують кредитний підхід на основі Європейської системи трансферу і накопичення кредитів, яка слугує визначенню навчального навантаження студентів, необхідного для досягнення запланованих освітніх результатів» [43, с. 8-9].

Далі розглянемо тлумачення терміну «компетенція». В праці Л.М. Спенсера «Компетенції на роботі» [95] компетенції характеризують здатність людини виконувати соціальні дії, які описуються в термінах знань, умінь і навичок.

А.В. Хуторський під «компетенцією» розуміє «сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), які задаються відносно певного кола предметів і процесів, що необхідні для якісно продуктивної дії по відношенню до них» [101, с.60].

Г.К. Селевко розуміє компетенцію як освітній результат, який виявляється в підготовленості випускника, в реальному володінні ним методами та засобами діяльності, в можливостях справлятися з поставленими завданнями; форму поєднання знань, умінь і навичок, яка дає можливість ставити і досягати мету у перетворенні довкілля [91].

Проаналізувавши низку визначень терміну «компетенція» можемо дійти висновку, що по-перше, дослідники тлумачать термін «компетенція» по-різному: це і коло питань, в яких особистість добре обізнана, і рівень розвитку особистості, і узагальнені способи дій, і сукупність взаємопов'язаних якостей. Одні означення більше зорієнтовані на зовнішні дії, а інші – на внутрішні особливості; знання є основою умінь і навичок; деякі означення включають такий елемент як система цінностей. Не дивлячись на різноманітність в тлумаченні даного терміну, більшість дефініцій не тільки не суперечать одна одній, а взаємно доповнюють і ґрунтуються на двох загальних положеннях:

- компетенції розглядаються в єдності теоретичного знання і практичної діяльності;

- компетенції слугують для опису результатів освіти.

В поданих вище означеннях понять «компетентність» і «компетенція» спостерігається різноманіття їх трактувань, що свідчить про їх багатогранність і відносну новизну у педагогічній науці. Відповідно це зумовлює різноманітність наукових підходів, на які ґрунтувались дослідники, формулюючи їх означення, починаючи з особистісного, діяльнісного, психологічного тощо.

Розглянемо трактування цих термінів в нормативних документах, положеннях, проектах.

У Законі України «Про вищу освіту» компетентність визначається як «динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти» [25].

В методичних рекомендаціях з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти, укладених фахівцями Міністерства освіти і науки України та Інституту інноваційних технологій і змісту освіти (2013 р.) компетентність трактується як «інтегрована характеристика якостей особистості, результат підготовки випускника вузу для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності, як здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості» [51, с. 11].

Термін «компетенція» у цьому виданні тлумачиться як предметна область, у якій індивід добре обізнаний і проявляє готовність до здійснення діяльності [60, с. 13].

Таким чином, у названих документах компетентність пов'язується з особистісними якостями, а компетенція розглядається як певна об'єктивна даність, що містить теоретичні знання, їх практичне застосування та сформовані цінності.

Запровадженню компетентісного підходу присвячено європейський проект Тюнінг - проект Європейської Комісії «Налаштування освітніх структур в Європі», що реалізується з 2000 р. європейськими університетами у взаємодії зі сферою праці та спрямований на формування загальної методології порівнюваності і сумісності рівнів та змісту освітніх (навчальних) програм у різних предметних областях вищої освіти. Проект охоплює переважну більшість країн, що підписали Болонську декларацію, включаючи Україну. Проект Тюнінг виходить з того, що академічні ступені (кваліфікації) у міжнародному плані можуть бути порівнянними і сумісними, якщо порівнюване те, що здатні (компетентні) виконати їх власники, та якщо порівнювані відповідні академічні і професійні профілі. За проектом визначено загальні, ключові та специфічні (предметні) компетентності для окремих освітніх галузей. У рамках проекту також розроблені дескриптори циклу (рівня) для значної кількості предметних областей [65]. Даний проект наразі перетворився у процес, основною метою якого є розроблення принципових підходів до створення, удосконалення, впровадження, оцінювання та підвищення якості програм вищої освіти усіх трьох рівнів.

За проектом Тюнінг компетентності є «динамічним поєднанням знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей. Компетентності формуються в різних навчальних дисциплінах і оцінюються на різних етапах». [86, с.8]. Особливістю компетентностей є те, що вони набуваються поступово, формуються цілою низкою навчальних дисциплін або модулів на різних етапах даної програми, і навіть можуть починати формуватися в рамках програми одного рівня вищої освіти, а закінчувати формування на іншому, вищому рівні.

Щодо класифікації компетентностей, то загальноприйнятим є поділ компетентностей на дві групи:

1. Загальні компетентності (*generic competences, transferable skills*), якими студент оволодіває в процесі виконання певної освітньої програми, але вони носять універсальний, не прив'язаний до предметної області характер. Вони в свою чергу поділяються за трьома категоріями:

- інструментальні (когнітивні, методологічні, технологічні та лінгвістичні здатності);
- міжособистісні (навички спілкування, соціальна взаємодія та співпраця);
- системні (поєднання розуміння, сприйнятливості та знань, здатність планування змін для удосконалення систем, розроблення нових систем).

2. Фахові (предметно-спеціальні) компетентності (subject specific competences), які залежать від предметної області, саме вони визначають профіль освітньої програми та кваліфікацію випускника, саме вони роблять кожну освітню програму індивідуальною. Їх пропонують поділяти на три види: знання і розуміння в предметній області, когнітивні уміння та навички в предметній області, практичні навички в предметній області.

Однією із найважливіших задач проекту Тюнінг було дослідження загальних компетентностей. Отримані в ньому результати та рекомендації у вигляді переліку найважливіших загальних компетентностей широко використовуються у світових університетах для створення освітніх програм. Методика досліджень включала проведення широкого анкетування серед роботодавців, випускників і викладачів. Як результат, було виокремлено 30 загальних компетентностей [86, с.10-11]:

- інструментальні: здатність до аналізу і синтезу; здатність до організації та планування; базові загальні знання; ґрунтовні базові професійні знання; усна й письмова комунікація рідною мовою; знання другої мови; базові комп'ютерні уміння; уміння управляти інформацією; розв'язання проблем; прийняття рішень;
- міжособистісні: здатність до критики і самокритики; робота в команді; міжособистісні уміння; здатність працювати в міждисциплінарній команді; здатність спілкуватися з експертами інших галузей; прийняття різноманіття та полікультурності; здатність працювати в міжнародному середовищі; прихильність до етичних цінностей;
- системні: здатність до застосування знань на практиці; дослідницькі уміння; здатність до навчання; здатність адаптуватися до нових ситуацій; здатність породжувати нові ідеї (креативність); лідерство; розуміння культур і звичаїв інших країн; здатність працювати самостійно; розроблення та управління проектами;

ініціативність і підприємницький дух; турбота про якість; прагнення до успіху [86, с. 9–16].

Компетентності знаходяться в діалектичній єдності з результатами навчання: сукупність результатів навчання в їх динамічному поєднанні призводить до набуття студентами відповідних компетентностей, а з іншого боку – оволодіння певною компетентністю вимагає засвоєння конкретних знань, умінь, навичок, тобто – результатів навчання.

Результати навчання (Learning outcomes) - це сукупність компетентностей, що виражають знання, розуміння, уміння, цінності, інші особистісні якості, які набув студент після завершення освітньої / навчальної програми або її окремого компонента. Результати навчання в сукупності із критеріями їх оцінювання визначають мінімальні вимоги до присвоєння кредитів, у той час як виставлення оцінок ґрунтується на зіставленні реальних навчальних досягнень студента із мінімальними вимогами. Реальні результати навчання відрізняються від навчальних цілей (очікуваних результатів) тим, що стосуються навчальних досягнень студента, тоді як цілі навчання є намірами викладача (запланованими результатами). Термін «результати навчання» є одним з основних термінів Болонського процесу і важливий для розуміння та порівняння розмаїття академічних ступенів (кваліфікацій) в Європі, зміни освітньої парадигми з процесної на результатну. Останнє означає перехід від підходу в побудові освітніх / навчальних програм та викладанні, орієнтованого на викладача, до студентоцентрованого підходу [86].

Концепцію результатів навчання у сучасному трактуванні було сформовано і застосовано в Великобританії, Австралії, Новій Зеландії та в Південній Африці у 90-ті рр. минулого століття. Далі вона поширилася на інші країни Європи, зокрема, Данію, Ірландію, Швецію тощо. Сучасного розмаху концепція навчання, в основу якої покладено результати навчання, досягла після 2000 року у зв'язку із розвитком Болонського процесу та на основі здобутків проекту Тьонінг. Досить детально вони проаналізовані у монографії [125].

Проект Тюнінг визначає результати навчання як «формулювання того, що, як очікується, повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання» [86, с.17]. Це визначення наведені і в Довіднику ЄКТС та підтримується більшістю фахівців.

У вітчизняних документах, зокрема у новому Законі України «Про вищу освіту») наведено дещо інше визначення: Результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти [25]. Національний освітній глосарій: вища освіта визначає результати навчання як «сукупність компетентностей, що виражають знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості, які набув студент після завершення освітньої програми, або її окремого компонента» [65].

Наведені визначення є дуже близькими, не суперечать класичному європейському, однак не підкреслюють елемент очікування (результати навчання плануються викладачами) та необхідність демонстрування (обов'язковість повного і всестороннього оцінювання факту та якості їх досягнення студентом). Що стосується безпосередньо формулювання результатів навчання, то необхідно врахувати, що однією із основних вимог до них є їх вимірюваність. Тобто, результати навчання мають формулюватися таким чином, щоб можна було однозначно визначити факт та якість їх досягнення студентами» [86, с.17]. Також результати навчання тісно пов'язані з рівнями навчання: формулювання, наприклад, знань в області фізики, очікуваних від студента на першому курсі, повинно відрізнятися від формулювання фізичних знань наприкінці другого курсу, чи бакалаврської програми в цілому. Усе це зумовлює необхідність запровадження певної класифікації та шкали вимірювання навчальних досягнень студента.

Основна відмінність між результатами навчання та компетентностями в тому, що перші формулюються викладачами на рівні освітньої програми, а також на рівні окремої дисципліни, а компетентності набуваються особами, які навчаються. Ще однією особливістю результатів навчання є те, що на відміну від компетентностей

вони мають бути чітко вимірюваними. Слід наголосити, що формулюються результати навчання та компетентності однією мовою (мовою компетентностей), тому на практиці далеко не просто їх розрізнити між собою без розуміння контексту, в якому вони сформульовані.

В методичних рекомендаціях фахівців НАПН України наведено основні вимоги до формулювання результатів навчання [86, с.17]:

1. Конкретність – для забезпечення достатнього рівня деталізації і написаними зрозумілою мовою.
2. Об'єктивність – сформульованими нейтрально, уникаючи суб'єктивності.
3. Досяжність – реалістичними з погляду інтервалу часу та ресурсів, необхідних для їх досягнення.
4. Корисність – повинні сприйматися як такі, що відповідають рівню вищої освіти та вимогам суспільства.
5. Відповідність – відповідати кваліфікаційним вимогам.
6. Мати характер стандартів – визначати стандартні вимоги, які повинен осягнути студент.

Особливо важливою є мова формулювання результатів навчання і тому рекомендується, щоб формулювання включало п'ять основних елементів:

- активна вербальна форма (студент продемонстрував здатність, може продемонструвати знання, демонструє спроможність);
- зазначення типу результату навчання (знання, навички, інші компетентності);
- тематична область результату навчання: спеціальні чи загальні, предметна область, особливі навички тощо;
- очікуваний стандарт або рівень, який планується осягнути результатом навчання;
- масштаб і контекст результату навчання.

Результати навчання мають також відображати відповідний їм тип навчальної діяльності, тобто чи результат навчання стосується засвоєння знань чи розуміння, чи механічних навичок, чи професійного становлення. Назва результату навчання

містить також інформацію про очікуваний рівень вивчення: ширину, глибину, складність.

Незважаючи на те, що в спеціалізованій літературі було достатньо критики щодо доцільності та ефективності використання концепції результатів навчання у вищій школі (на відміну від професійно-технічної освіти), інтернаціоналізація освіти, насамперед - забезпечення зрозумілості та прозорості кваліфікацій, була ключовим фактором того, що підхід до викладання та навчання, що ґрунтується на результатах навчання, став до 2010 року безальтернативним.

Таким чином, в сучасній освіті провідне значення відводиться проблемі компетентнісного підходу і здійснюється активний пошук основ для його реалізації в навчальному процесі. В сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства актуальним завданням є визначення складу компетенцій, володіння якими забезпечить якісне і ефективне виконання випускником педагогічної діяльності, правильне формулювання результатів навчання для бакалаврів і магістрів в освітніх програмах. Реалізація компетентнісного підходу в підготовці майбутніх учителів надасть можливість реалізувати парадигму «освіта через усе життя», перевести освіту на діяльнісну основу.

## **1.2. Стан та проблеми вивчення загального курсу фізики в системі фахової підготовки майбутнього учителя фізики**

Формування теоретичних і методичних засад навчання загальної фізики у вищих навчальних закладах в умовах реалізації гуманістичної парадигми освіти і компетентнісного підходу знаходиться в стадії становлення і знайшло своє відображення в працях вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема Г.Ф. Бушка, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величка, В.Ф. Заболотного, В.І. Коломіна, О.С. Мартинюка, В.В. Мендерецького, Ю.М.Орищина, М.І.Садового, В.П. Сергієнка, Б.А.Суся, Н.В.Стучинської, Н.Л. Сосницької, М.І. Шута, Г.О. Шишкіна та інших [11], [12], [15], [17], [24], [51], [93], [97], [99], [100], [103], [116], [118].



Однією з перших і найбільш ґрунтовних праць з дидактики фізики було дослідження Г.Ф. Бушка [15]. В його дослідженні запропонована методика вивчення загальної фізики, основу якої склали: концепція цілісного відображення науки в навчальному процесі – її знань, методології і технічних засобів, специфічної діяльності в даній галузі; нормативні вимоги дидактичних принципів педагогіки вищої школи; бачення навчального процесу в системі викладання і навчання з обов'язковим функціонуванням в ній таких структурних елементів праці як опосередкування, регулювання і контролю; психологічна теза про те, що прищеплення певних необхідних якостей особистості забезпечується обов'язковим залученням її до відповідної діяльності [15, с.5].

Авторська методика, яка включає методику підготовки і проведення лекційних занять, практикуму розв'язання задач, лабораторних занять з курсу загальної фізики активно реалізується в навчально-виховному процесі вищих педагогічних закладів і наразі. Особливої актуальності набула вище зазначена монографія у зв'язку з введенням у навчальні плани підготовки магістра дисципліни «Методика навчання фізики у вищій школі», оскільки вона написана як навчально-методичний посібник з методики навчання фізики у вищій школі. До її складу внесено вісім розділів. Загальні питання методики навчання фізики з конкретними прикладами представлено в таких розділах як «Аналіз стану підготовки вчителів фізики в педвузах», «Дидактичні принципи педагогіки вищої школи і їх відображення у викладанні фізики», «Загальні питання методики викладання фізики в педвузах». В IV-VI розділах описано як загальні питання методики проведення традиційних форм занять у вищій школі, так і наведено низку конкретних прикладів як з досвіду викладання авторів, так і провідних учених-фізиків. Так, наприклад, описуючи методику проведення лекційних занять, автори розглядають види лекцій, значення вступної лекції, передумови ефективної лекції, використання наочності на лекціях, підручники і посібники з загальної фізики. В цьому ж розділі наводять приклад заключної лекції «Розвиток фізичної науки і її сучасні проблеми». Конкретні питання вивчення окремих фізичних теорій (класичної механіки і основ теорії відносності) подано у VIII розділі. Такий

посібник може бути використаний як методичний інструментарій студента, так і викладача вищої школи.

Однак, зміни в освіті та науці, формування покоління студентів з осучасненим видозміненим типом мислення вимагає осучаснення і модернізації методичних підходів до вивчення загального курсу фізики. Певні кроки в цьому напрямку були зроблені вітчизняними методистами і ученими.

В дослідженні В.П. Сергієнка проаналізовано стан фізичної освіти в педагогічних вищих навчальних закладах і запропоновано концепцію методичної системи навчання загальної фізики [78]. Серед основних положень цієї концепції виділимо ті, які ми враховували у нашому дослідженні:

- провідним принципом методичної системи навчання загальної фізики студентів педагогічних ВНЗ є принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості;

- зміст курсу загальної фізики необхідно групувати навколо фундаментальних фізичних теорій, що дає змогу реалізувати цілісність і неперервність фізичної освіти;

- курс загальної фізики має включати інваріантний (фундаментальний) і змінний (прикладний, професійно спрямований) компоненти. Інваріантний матеріал повинен входити до наслідків теорії і використовуватись як ілюстрація при формуванні понять, що складають основу теорії. Також зміст змінної частини курсу повинен бути пов'язаний зі змістом професійно-педагогічної підготовки студентів;

- методи, форми і засоби навчання, поряд з традиційними мають включати й адекватні майбутній професійній діяльності вчителя оновленої школи. Навчання загальної фізики має спиратися на широке використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Використанню сучасних підходів, засобів і технологій під час підготовки майбутнього учителя фізики, взагалі і, в процесі вивчення загального курсу фізики зокрема, присвячено праці Л.Ю.Благодаренко, С.П.Величка, В.Ф. Заболотного, О.С. Мартинюка, В.В. Мендерецького, М.І.Садового, Н.Л. Сосницької, Б.А. Суся,

В.Д.Шарко, М.І. Шута, Г.О.Шишкіна, тощо [11], [12], [13], [15], [17], [24], [51], [93], [97], [99], [100], [193], [116], [118].

В монографії В.Ф. Заболотного запропоновано використання мультимедійних лекцій, під час проведення яких передбачено переважне засвоєння навчального матеріалу за рахунок комплексного поєднання зорового сприйняття з вербальним та використанням опорних текстових конспектів [24]. Наявність у мультимедійному супроводі лекції гіперпосилань, комп'ютерних динамічних анімацій, історичної довідки, фрагментів відеодемонстрацій натурального експерименту та комп'ютерних моделей забезпечує збільшення обсягу навчального матеріалу та щільність його подання під час лекційного заняття. Заслуговує на увагу запропоноване автором структурування лекції з метою проведення систематичного діагностичного контролю у вигляді тестування.

У нашому дослідженні ми врахували дану методику, удосконалили її шляхом використання Інтернет-інструментарію та хмаро-орієнтованих технологій.

Одним із перспективних напрямків удосконалення фахової підготовки студентів є запропонований О.С. Мартинюком напрямок застосування засобів сучасної мікроелектроніки і комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті [51]. У його монографії розглянуто психолого-педагогічні та теоретико-методичні основи впровадження елементів робототехніки і технічного конструювання під час вивчення фізики, а також технології й модернізації обладнання для навчального фізичного експерименту на основі програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки та елементної бази мікроелектроніки. Представлено авторські розробки приладів, обладнання та програмного забезпечення для навчального експерименту, експериментально-дослідницької та конструктивно-технічної роботи з фізики. Дані розробки сприяють підвищенню наукового рівня фізичного експерименту і є важливими для удосконалення навчально-виховного процесу з фізики.

У працях Б.А.Суся та В.Ф.Заболотного запропоновано використання у навчально-виховному процесі з фізики навчального посібника для самостійної роботи студентів з електронним представленням [98-100].

Реалізація принципу історизму під час вивчення загального курсу фізики із врахуванням сучасних наукових відкриттів і використанням мультимедійних технологій подана в роботах М.І. Шута, В.Ф. Заболотного, В.О. Ільїна [118].

Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителя фізики в умовах освітнього інформаційного середовища подано в монографії [103].

В публікаціях знаних фахівців Л.Ю. Благодаренко та М.І. Шута висвітлено теоретико-методичні підходи до конструювання змісту навчальної програми з загального курсу фізики з урахуванням її спрямованості на забезпечення предметної компетентності студента на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів [11]. Особливості організації самостійної роботи з загального курсу фізики в сучасних умовах, визначення складових навчальних досягнень студентів з загальної фізики та висвітлення методичних підходів щодо критеріїв їх оцінювання та засобів діагностики описано у працях [12].

Методика впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес з фізики описана в низці публікацій С.П. Величка та учнів його методичної школи [17]. Окремі питання удосконалення навчально-виховного процесу з фізики подано в працях А.О. Кулик та А.В. Ткаченко [41].

Огляд наукових праць, присвячених питанням вивчення загальної фізики свідчить, що автори не розглядають взаєв'язок методики вивчення загальної фізики і шкільного курсу фізики, не прослідковується єдина цілісна лінія у формуванні фахової компетентності з фізики і методичної компетентності.

Тому проблема використання пропедевтичного підходу до формування методичної компетентності під час вивчення загального курсу фізики є малодослідженою і потребує детального розгляду і апробації, що і передбачає наше дослідження.

### **1.3. Дослідження проблеми формування методичної компетентності майбутнього учителя у теорії освіти**

Входження України до європейського освітнього простору і врахування вищою школою потреб внутрішнього ринку сучасної професійної праці країни пов'язано з необхідністю підготовки компетентнісного фахівця нової формації в галузі освіти, який демонструє необхідний рівень методичної компетентності. Методична компетентність є одним із головних компонентів професійної підготовки майбутнього педагога і має формуватись протягом усього навчання студента у закладі вищої освіти. Основою для її формування є цикл дисциплін професійно-практичної підготовки, в результаті вивчення яких студенти повинні набути методичних знань, умінь та способів дій, які є важливими в професійній діяльності.

Питанням методичної підготовки майбутніх учителів фізики присвячено низку праць вітчизняних науковців. Перш за все відзначаємо значний вклад у методичну науку в галузі фізики С.У Гончаренка, О.І.Бугайова, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, М.Т. Мартинюка. Серед сучасних досліджень проблеми методичної підготовки студентів-фізиків слід виокремити праці П.С.Атаманчука, Л.Ю.Благодаренко, В.Ф.Заболотного, О.І.Іваницького, І.В.Коробової, О.М.Ніколаєва, О.М.Семерні, В.Д.Шарко, М.І.Шута тощо [3], [24], [31], [38], [67], [92], [115]. Враховуючи сучасні освітні тенденції, у працях науковців зосереджується увага на формуванні методичної компетентності студента і вчителя.

В ході дослідження було проаналізовано низку наукових праць, присвячених формуванню професійної і методичної компетентності майбутнього учителя. Розглянемо окремі підходи науковців різних освітніх галузей до трактування видової дефініції «методична компетентність», а також її компонентного складу і видології.

В одній з перших докторських дисертацій, присвяченій методичній підготовці майбутнього учителя фізики, автором якої є В.І. Земцова, методична

компетентність майбутнього учителя фізики розглядається як властивість особистості, що виражається в наявності глибоких і міцних знань та умінь у галузі навчального предмета та методики його навчання, узятих у єдності, і позитивного досвіду розв'язання методичних завдань [27, с.33].

На думку відомого вченого-методиста В.Д. Шарко, методична компетентність є комплексним поняттям, що складається з фундаментальних і специфічних знань, різноманітних умінь і особистісних якостей людини. Вчена стверджує, що структура та зміст методичної компетенції вчителя охоплюють: готовність і прагнення займатися педагогічною діяльністю (мотивація); знання про закономірності навчання конкретної дисципліни (загальні психолого-педагогічні знання, дидактичні знання, спеціальні знання, методичні знання); практичні вміння (проектувальні, конструктивні, організаційні, адаптаційні, гностичні, мотиваційні, дослідні, професійно-комунікативні); педагогічну творчість (співтворчість, майстерність, новаторство) [114].

У монографії В.Ф.Заболотного методична компетентність майбутнього учителя фізики трактується як знання в галузі дидактики, методики навчання дисципліни, вміння логічно обґрунтовано конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації із врахуванням психологічних механізмів засвоєння [24, с.38]. Автор розглядає її як систему, що включає предметну, психолого-педагогічну, інформаційно-технологічну, комунікативну і рефлексивну підготовки [24, с.40]. Предметна компетентність передбачає знання (розуміння) в галузі загальної і теоретичної фізики, математики, астрономії, технічних дисциплін; формування взаємозв'язку курсу загальної і теоретичної фізики з шкільним курсом фізики; вміння розв'язувати фізичні задачі, проводити лабораторні дослідження; знання (розуміння) в галузі методики навчання фізики; вміння постановки і проведення демонстраційного експерименту, лабораторного практикуму. Психолого-педагогічна компетентність складається із знань методологічних основ і категорій педагогіки; фундаментальних ідей, концепцій, законів і закономірностей розвитку педагогічних явищ; закономірностей соціалізації і розвитку особистості: суті, цілей і технологій навчання та виховання;

законів вікового анатомо-фізіологічного і психічного розвитку учнів різного віку. Під інформаційно-технологічною компетентністю дослідник розуміє здатність студента (учителя) використовувати інформаційні технології для здійснення інформаційної діяльності (пошуку інформації, її визначення і організації, управління й аналізу, а також її створення і поширення) в своїй професійній сфері. Комунікативна компетентність – це сукупність знань, умінь і навичок в системі вербальних і невербальних засобів для забезпечення адекватності сприйняття і відображення дійсності в різноманітних ситуаціях спілкування. Комунікативні уміння розглядаються автором як адекватне використання всіх засобів у відповідності до цілей, умов і суб'єкта спілкування. В методиці викладання фізики здатність до рефлексії у вчителя пов'язується з формуванням усього комплексу професійних умінь. Рефлексивні уміння вчителя основної і старшої школи пов'язані зі змістом своєї діяльності, діяльності учнів та отриманими результатами. Високий рівень розвитку однієї із складових компетентностей не може компенсувати несформованість інших. Враховуючи компетентнісний склад методичної компетентності, автором запропоновано системний підхід до її формування засобами мультимедіа.

Серед останніх наукових досліджень, присвячених виозначеному питанню, слід відзначити дослідження І.В.Коробової, в якому подано теоретико-методологічні та методичні засади формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики [38]. Автором обгрунтовано концепцію формування методичної компетентності студента на основі індивідуального підходу, який полягає у формуванні суб'єктного досвіду цілісної методичної діяльності майбутнього учителя фізики у процесі його просування індивідуальною освітньою траєкторією. Як практичне впровадження даної концепції І.В.Коробова запропонувала методи персонального методичного супроводу студентів та технології формування методичної компетентності, зокрема поетапного формування методичного досвіду проєктувальної, виконавської та рефлексивної діяльності; ділової гри; методичного проєкту; метод портфоліо; кейс-технологію [38]. Підходи автора

до тлумачення поняття методичної компетентності та її складу подано на рис.1.1 (рис.1.1).



Рис.1.1. Підходи І.В.Коробової до тлумачення поняття методичної компетентності та її компонентного складу.

У дослідженні О.М.Ніколаєва запропоновано теоретичні та технологічні основи формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, які ґрунтуються на засадах управління освітнім процесом у відповідному освітньому середовищі, сформованому на основі бінарного принципу. Дослідником запропоновано концептуальну модель формування методичної компетентності студентів на основі бінарного підходу до розробки програм навчальних дисциплін, чіткої цілезорієнтованості та прогнозованості результатів навчання [66].



У роботі О.М. Семерні розроблено концептуальні положення формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на практичних заняттях; запропоновано теоретичні засади створення навчального і методичного забезпечення для реалізації змісту фізичної педагогічної вищої освіти і досягнення інноваційної якості та результативності навчання методики фізики на спільній теоретико-методичній основі з дотриманням змістовно-логічної цілісності та врахуванням системоутворюючих чинників; запропоновано критеріальну основу визначення складу та змістовного наповнення навчальних і методичних матеріалів для їх результативної інтеграції в навчально-методичний комплекс у контексті державних вимог до рівня професійної підготовки майбутніх учителів фізики [92].

Дослідниками О.М.Ніколаєвим та О.М.Семернею не зосереджено уваги на трактуванні дефініції методичної компетентності та її структурі.

Науковець А.М.Кух, як ще один представник методичної школи П.С.Атаманчука, трактує методичну компетентність вчителя фізики як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з фізики за різними навчальними комплектами, що виявляється в сформованості системи дидактико-методичних знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування (дидактико-методичних компетенцій), спроможність ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі [42].

Сред ґрунтовних досліджень цієї проблеми представниками інших освітніх галузей зупинимось на наступних.

Досліджуючи професійну компетентність сучасного учителя В.О.Адольф у її складі виділяє методичну і трактує її як розгорнуту систему знань з питань конкретної побудови викладання тієї чи іншої дисципліни [1, с. 119].

В науковій роботі, присвяченій неперервній освіті майбутнього учителя математики, її автор І.Є.Малова вважає, що методична компетентність учителя є певним ступенем володіння ним базовим компонентом методичної підготовки, який є тим мінімумом методичних знань, що необхідний педагогу,

щоб забезпечити успішність навчання учнів відповідному навчальному предмету [48, с. 12]. В монографії М.В.Касперко, де також описується формування методичної компетентності майбутнього учителя математики в умовах класичного університету, методична компетентність тлумачиться як готовність студента на основі його методичної підготовки самостійно і досить ефективно розв'язувати професійно-методичні завдання, які формулюються ним самим або навчально-методичною ситуацією навчального процесу в умовах невизначеності і непередбачуваності [33, с.17].

У дослідженні розглядається формування у студентів методичної компетентності як мети методичної підготовки студентів і, одночасно, як результат, який досягається в результаті керованого процесу методичної підготовки вчителя, що здійснюється безперервно протягом усіх років навчання в педагогічному навчальному закладі. Методична компетентність розглядається в двох площинах: предметній і функціональній та відповідно описується статична і динамічна її моделі. Статична модель розглядається через знання і методичні уміння студента, які є сукупністю різних дій, що співвідносяться з видами діяльності навчання предмету і виявляють індивідуально-психологічні особливості студента. В основі функціональної моделі – генезис методичної компетентності, який визначається розвитком новоутворень в видових станах інноваційної діяльності особистості [33, с.17].

Вітчизняні дослідники А.І.Кузьмінський, Н.А.Тарасенкова та І.А.Акуленко до структури методичної компетентності вчителя математики включили гносеологічний, аксіологічний, праксеологічний та професійно-особистісний компоненти [40, с. 214].

Серед ґрунтовних праць, присвячених формуванню методичної компетентності майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство» (географія) слід виокремити докторські дисертації О.О.Таможньої та Н.О.Верещагіної.

Підходи О.О. Таможньої до тлумачення терміну методичної компетентності та її складу подано на рис.1.2. Автор розглядає методичну

компетентність як синонім категорії «методична готовність учителя до здійснення методичної діяльності». Дослідниця виділяє теоретичну і практичну складові методичної готовності студента до професійної діяльності. Основою теоретичної складової є формування продуктивного і творчого рівнів методичного мислення. Практичною складовою є методичні компетенції, які розглядаються як сукупність знань, умінь та навичок, якостей особистості, і є основою продуктивної діяльності з розв'язку методичних задач [102, с.14].

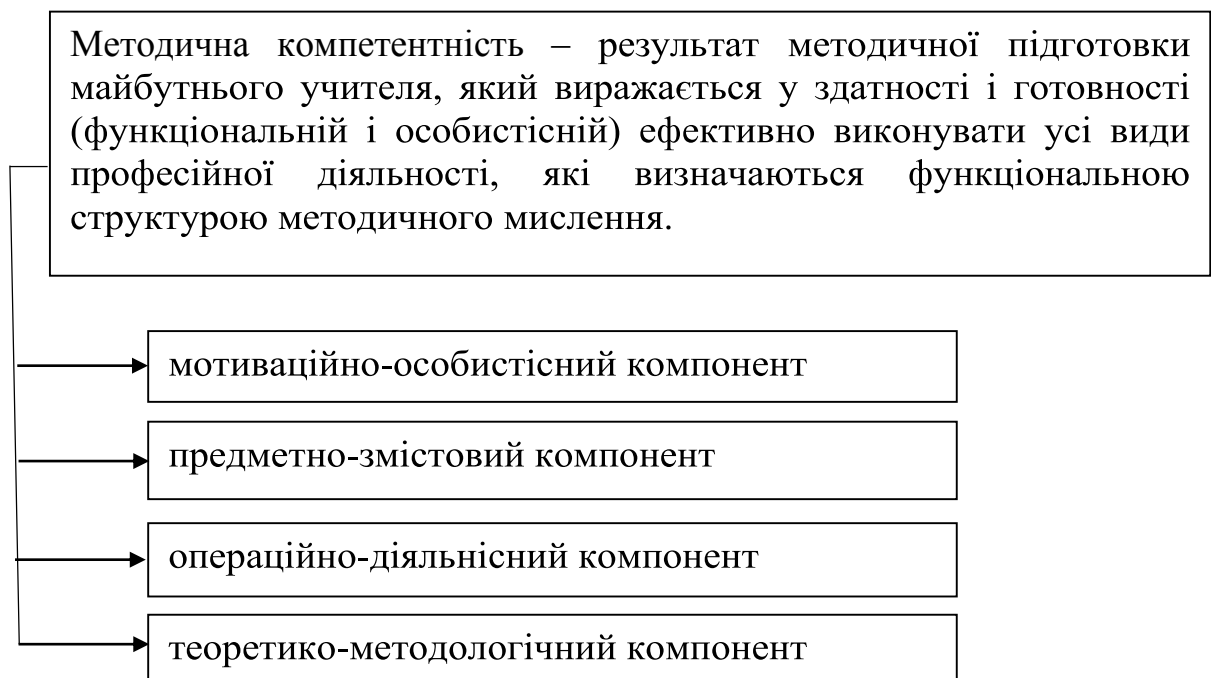


Рис. 1.2. Тракткування методичної компетентності та її склад за О.О.Таможньою.

Окрім того, автором дослідження виокремлено поняття методичної компетенції та описано її види:

1) гносеологічна, яка реалізується в пізнавальній методичній діяльності: вивчення предмета, тенденцій його розвитку; володіння способами удосконалення професійних знань і умінь;

2) проектувальна – забезпечує реалізацію проектувально-конструктивної методичної діяльності;

3) навчальна – реалізується в початковій практичній діяльності;

4) діагностична - передбачає виконання оцінювально-коригувальної методичної діяльності;

5) рефлексивна – передбачає аналіз і оцінювання результатів своєї професійної діяльності;

б) дослідницька – реалізується в науково-дослідницькій діяльності: постановка і розв’язання методичної проблеми, володіння методами науково-методичного дослідження.

У докторській дисертації Н.О. Верещагіної методична компетентність розглядається як складова частина професійної компетентності (рис.1.3).

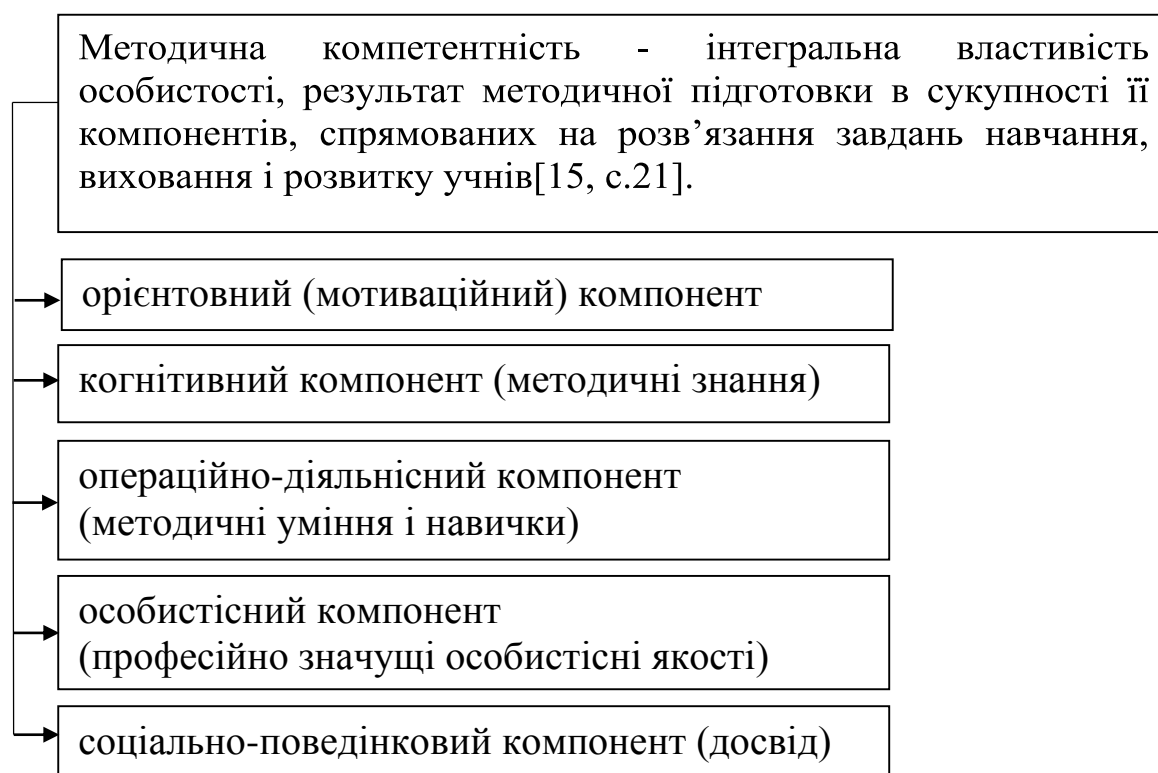


Рис. 1.3. Тракткування методичної компетентності та її склад за Н.О.Верещагіною

Орієнтовний (мотиваційний) компонент включає способи постановки, планування розв’язання певного типу завдань і оцінки результатів розв’язку за наявності позитивного ціннісно-мотиваційного ставлення до педагогічної діяльності. Когнітивний компонент методичної компетенції включає комплекс методичних знань, володіння якими необхідно для розв’язання відповідного типу завдань. Операційно-діяльнісний компонент включає методи виконання дій, які

вимагаються для розв'язання завдань певного типу. Особистісний компонент передбачає відображення особистісних якостей студентів в їх професії і є значущим у впливі на учнів, забезпечуючи своєрідність зовнішньої реалізації методичних знань і умінь. Соціально-поведінковий компонент - завдяки йому інші компоненти методичної компетенції виявляються інтегрованими у спосіб розв'язання завдань відповідного типу.

При цьому методична компетентність будь-якого рівня прояву включає інформаційно-когнітивну, мотиваційно-установчу, операційно-технологічну та соціально-поведінкову складові. У поняття «методична компетентність» дослідниця вкладає не лише володіння фундаментальними міждисциплінарними знаннями в сфері академічної науки, педагогіки, психології, теорії і методики навчання та виховання предмета, а й уміння конструювати і розв'язувати конкретні методичні завдання. Це підкреслює компетентнісну, діяльнісну та особистісну складові даного поняття:

1. Змістовна складова - наявність у студентів методичних знань, що забезпечують усвідомленість при визначенні ними змісту власної методичної діяльності.

2. Діяльнісна, яка включає в себе апробовані методичні знання та вміння в дії, спрямовані на формування особистісного досвіду методичної діяльності, та усвідомлені особистістю студента як найбільш важливі і ефективні в повсякденній освітній практиці.

3. Особистісна, яка включає професійно-особистісні якості, що визначають позицію і спрямованість в певній освітній галузі як особистості, індивіда та суб'єкта методичної діяльності, а також рівень його відповідальності, свідомості і мислення [19].

Огляд наукових праць з питання формування методичної компетентності дає підстави стверджувати наступне. Значна кількість дослідників трактують це поняття через оволодіння особистістю системою компонентів: знаннями, уміннями, навичками, способами діяльності, сюди ж відносять досвід, спілкування, ставлення, цінності, особисті якості - тобто з позицій відображення

в означенні внутрішнього системного поняття «компетентність»; інші трактують її як готовність майбутнього учителя до проведення занять та до творчої самореалізації, тобто з позицій відображення зовнішнього прояву компетентності. Більшість учених дають визначення методичної компетентності через визначення її структури на основі діяльнісного підходу. Ми розуміємо *методичну компетентність* майбутнього вчителя фізики як *діяльнісну характеристику особистості, що виявляється у цілісній системі особистісно-усвідомлених знань, умінь, навичок, способів діяльності, які забезпечують оволодіння методичною діяльністю, що надасть можливість у майбутньому успішно здійснювати професійну педагогічну діяльність*. Поряд з цим погоджуємось з думками науковців, що методичну компетентність майбутнього вчителя фізики можна розглядати як готовність студента на основі його методичної (теоретичної і практичної) підготовки самостійно і ефективно розв'язувати професійно-методичні завдання і задачі, що формулюються ним самим або виникають в умовах невизначеності та непередбачуваності. Методична компетентність зумовлюється змістом діяльності особистості та її властивостями, вона є системно-організованою, цілісною, особистісною характеристикою майбутнього вчителя фізики як суб'єкта діяльності, адекватною цілям та змісту певного виду його професійної діяльності.

Враховуючи основні види професійної діяльності вчителя і погляди науковців на її компонентний склад, у структурі методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виділяємо такі компоненти: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, практико-орієнтований, комунікативний і рефлексивний, що відповідають психологічній, теоретичній, практичній і соціально-особистісній готовності до педагогічної діяльності, в цілому, й до навчання фізики, зокрема. Детальний опис виозначених компонентів наведено в п.4.1.

В основу структури методичної компетентності повинна бути покладена структура діяльності. В основі діяльності вчителя фізики закладено складні комплексні уміння, які необхідно сформувати в процесі неперервної

практичної підготовки майбутнього фахівця.

Для розуміння методичної компетентності досліджують проблему педагогічної діяльності, що визначає формування індивідуального стилю майбутнього вчителя. Більшість дослідників педагогічної діяльності розглядають її як систему, в структурі якої виділяються чіткі функціональні елементи і засоби (технології) їх взаємодії.

Питання педагогічної діяльності є актуальним в дослідженнях антропології, філософії, психології, педагогіки тощо.

Дослідження останніх років в галузі теорії і методики навчання фізики, педагогіки і психології засвідчують, що квазіпрофесійна практична діяльність студентів може виступати тією основою, на якій буде відбуватися процес самодобудови, самопобудови до складноорганізованої професійної діяльності педагога, що має, на відміну від предметної, не лінійну, а багатовимірну структуру. Але для цього має бути визначено поле шляхів розвитку, середовище, яке забезпечує майбутній стан діяльності. А. А. Реан пропонує розглядати такі психологічні аспекти педагогічної діяльності: проектні педагогічні здібності; навчальна взаємодія педагога з учнями; професійна мотивація; терпимість як професійно значуща властивість особистості; соціально-когнітивні особливості педагогічної діяльності.

У дослідженні педагогічної діяльності майбутнього педагога діяльнісний підхід доцільно доповнювати особистісним. Діяльність задає людині як суб'єкту певні особистісні параметри, які, в свою чергу, об'єктивно відображають її функціональну структуру й створюють суб'єктивну передумову для її продуктивної реалізації. Отже, формування діяльності і особистості як її носія – є внутрішньо неподільним процесом.

В педагогічній діяльності відображаються найважливіші виміри буття людини і його діяльності в природі, суспільстві і культурі. Уявлення про людину, її структуру, психологічні механізми поведінки і розвитку мають пронизувати свідомість і діяльність учителя та бути визначальним фактором

проектування й управління цілісним педагогічним процесом, що містить всі фактори, які активізують сукупні ознаки людини.

Аналіз педагогічної літератури надав можливість виділити основні підходи до розгляду поняття «педагогічна діяльність вчителя», а саме як:

1) сукупності певних дій, при цьому самі дії сформульовані або відповідно до структури поняття діяльності, або відповідно до тимчасової послідовності їх виконання;

2) процесу розв'язання типових професійних задач;

3) діяльність з організації педагогічного процесу, при якому компоненти педагогічної діяльності пов'язані зі структурою та розвитком педагогічного процесу.

Розглядаючи методичну діяльність як педагогічну діяльність, ми співвідносимо діяльність студентів щодо організації освітнього процесу з освоєнням учнями навчального предмета «фізика» відповідно до вимог, визначених у державному стандарті середньої освіти. Об'єктом методичної діяльності є освітній процес, в якому кожен учасник розглядається нами як суб'єкт декількох рівнів в залежності від об'єкта його діяльності.

Отже, методична компетентність визначає готовність студентів до різних видів методичної діяльності (навчальної, аналітичної, дослідницької тощо), яка розглядається одночасно і як процес (поетапний) і як новий результат, який формується в кожен момент (вихід на певний рівень).

Дослідження проблеми формування методичної компетентності майбутнього учителя у теорії освіти надало можливість визначити структурні та функціональні компоненти методичної компетентності, критерії та рівні її сформованості, що є важливим для проведення усіх етапів педагогічного експерименту.

Однак, слід зазначити, що вивчаючи підходи науковців до формування методичної компетентності студентів, виявлено відокремленість формування усіх компонентів методичної компетентності від базової фахової підготовки з загального курсу фізики. Авторами не прослідковується вплив знань, умінь та навичок з загальної фізики та методичних підходів до їх формування, які



використавувались викладачами загальної фізики, на готовність студента до вивчення методичних дисциплін. В дослідженнях не актуалізувалось питання впливу змістової та процесуальної складової таких дисциплін як шкільний курс фізики та експериментальна фізика на сприйняття контенту загальної фізики, а в подальшому і на формування знань та умінь з методики навчання фізики. Не запропоновано єдиного підходу в процесуальному плані до вивчення структурних елементів фізичних знань в загальному курсі фізики і під час вивчення методики фізики, що є важливим для якісної фахової підготовки майбутнього учителя фізики.

#### **1.4. Зміст шкільної фізичної освіти як важливий чинник модернізації методики навчання фізики**

Важливим чинником для проектування структури і контенту методичної підготовки студентів є завдання і зміст шкільної фізичної освіти. В законі України «Про загальну середню освіту» визначено гуманістичний характер освіти, пріоритет загальнолюдських цінностей і здоров'я учня, вільного розвитку особистості; виховання в учнів поваги до Конституції України, державних символів України, прав і свобод людини і громадянина, почуття власної гідності, відповідальності перед законом за свої дії, свідомого ставлення до обов'язків людини і громадянина; виховання шанобливого ставлення до родини, поваги до народних традицій і звичаїв, державної та рідної мови, національних цінностей Українського народу та інших народів і націй; виховання свідомого ставлення до свого здоров'я та здоров'я інших громадян як найвищої соціальної цінності, формування гігієнічних навичок і засад здорового способу життя, збереження і зміцнення фізичного та психічного здоров'я учнів (вихованців). Загальна середня освіта спрямована на забезпечення всебічного розвитку особистості шляхом навчання та виховання, які ґрунтуються на загальнолюдських цінностях та принципах науковості, полікультурності, світського характеру освіти, системності, інтегративності, єдності навчання і виховання, на засадах гуманізму, демократії, громадянської свідомості, взаємоповаги між націями і народами в інтересах людини, родини, суспільства, держави. На основі даних положень змінені

пріоритети загальної середньої і вищої освіти. Середня освіта будується на основі демократизації системи освіти, яка відображається у принципах гуманізації, гуманітаризації і диференціації навчання.

Модернізація загальної середньої освіти пов'язана із введенням нових державних стандартів, зовнішнього незалежного оцінювання, переходом до профілізації старшої школи, а також появою навчальних закладів нового типу. До пріоритетних цілей модернізації фізичної освіти на сучасному етапі можна віднести наступні:

- переорієнтація зі знанієвої парадигми освіти на компетентнісну;
- розвантаження її змісту;
- відповідність змісту освіти віковим особливостям учнів;
- діяльнісний характер навчання;
- особистісно-зорієнтоване навчання:
- введення профільного навчання у старшій школі, яке надає можливість вибору рівня вивчення одного або декількох предметів, що забезпечує якісну підготовку учнів для продовження навчання у навчальних закладах різного рівня акредитації тощо;
- екологізація змісту фізичної освіти.

Природнича освіта, яку забезпечують предмети освітньої галузі «Природознавство», є основою наукового світорозуміння. Вона забезпечує знання основних методів вивчення природи, фундаментальних наукових теорій і закономірностей, формує у учнів уміння досліджувати і пояснювати явища природи тощо.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає у розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики.

Основним завданням фізики як навчального предмета є формування предметної компетенції, яка включає готовність учнів:

- пояснювати перебіг фізичних явищ і процесів та з'ясувати їхні закономірності;
- застосовувати основні методи наукового пізнання;
- характеризувати сучасну фізичну картину світу;
- розуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;
- використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності; оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;
- виявляти ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, розвитку сучасних технологій;
- виявляти ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини.

Фізика разом з іншими предметами робить свій внесок у формування ключових компетентностей, зокрема, науково-природничої компетентності, що є базовою в галузі природознавства, сприяє розвитку математичної компетентності під час розв'язування розрахункових та графічних задач, інформаційно-комунікаційної, що передбачає вміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології, електронні освітні ресурси та відповідні засоби для виконання навчальних проєктів, творчих, особистісних і суспільно значущих завдань. Громадянська, загальнокультурна й здоров'язбережувальна компетентності формуються під час вивчення історично-наукового матеріалу, що розкриває процес становлення і розвитку фізики в Україні як поступову і наполегливу реалізацію ідей видатних представників української фізичної науки. Саме під час навчання фізики забезпечується становлення наукового світогляду й відповідного стилю мислення учнів, як основи формування активної життєвої позиції в демократичному суспільстві, орієнтованої на загальнолюдські цінності, дбайливе ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього світу.

Зміст та структура фізики як навчального предмету визначені Державним стандартом загальної середньої освіти, який встановлює вимоги до змісту, обсягу і рівня освітньої підготовки учня. Державний стандарт ґрунтується на засадах особистісно-зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, що реалізовані в освітніх галузях і відображені в результативних складових змісту базової і повної загальної середньої освіти. При цьому особистісно-зорієнтований підхід до навчання забезпечує розвиток академічних, соціокультурних, соціально-психологічних та інших здібностей учнів. Компетентнісний - сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей. Діяльнісний підхід спрямований на розвиток умінь і навичок окремого учня, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища. У цьому Державному стандарті враховано можливості навчального середовища, сприятливого для задоволення фізичних, соціокультурних і пізнавальних потреб учнів.

Структура шкільної фізичної освіти також зазнала змін. Курс фізики основної школи 7-9 класів стає завершеним і передбачає ознайомлення учнів зі всіма розділами фізики. Навчання фізики в старшій колі базується на основі курсу фізики основної школи і організовується на основі диференційованого підходу. Запропоновано три рівня вивчення фізики:

- на рівні стандарту курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань і вмінь, які мають головним чином світоглядне спрямування (на вивчення фізики виділяється 2 години на тиждень);
- на академічному рівні закладаються базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики (на вивчення фізики виділяється три години на тиждень);
- на рівні профільного навчання в учнів формуються фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбуття в професійному зростанні (на вивчення фізики відводиться шість навчальних годин на тиждень).

Дидактичні одиниці для змісту фізики основної школи групуються навколо фізичних явищ, а для старшої школи – навколо фізичних теорій.

Відповідно до концепції профільного навчання метою його запровадження є забезпечення умов для якісної освіти старшокласників у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями і потребами, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, яка користується попитом на ринку праці, встановлення наступності між загальною середньою і професійною освітою, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації [37].

Профіль навчання визначається з урахуванням інтересів та можливостей учнів, перспектив здобуття подальшої освіти і професійних перспектив учнівської молоді; кадрових, матеріально-технічних, інформаційних ресурсів школи; соціокультурної і виробничої інфраструктури району, регіону.

Профільне навчання передбачає можливість різноманітних комбінацій навчальних предметів, які включають базові та профільні предмети. Окрім того, передбачено вибір профілюючих та вибірково-обов'язкових предметів, а також курсів за вибором та факультативних курсів.

Вивчення фізики на профільному рівні передбачається здійснювати в класах фізико-математичного, фізичного, біолого-фізичного, фізико-хімічного профілю. На академічному рівні фізика вивчається в класах математичного та екологічного профілю.

На всіх інших профілях природничо-математичного напрямку фізика вивчається на рівні стандарту. До того ж на рівні стандарту мають вивчати фізику учні, які обрали суспільно-гуманітарний, філологічний, технологічний, художньо-естетичний та спортивний напрями.

Вище описана модернізація вивчення фізики в основній та старшій школі зумовлює необхідність суттєвих змін в структурі і змісті методики навчання фізики.

Проаналізуємо існуючі підходи до структури методики навчання фізики в її історичному становленні, які відображені в посібниках з методики навчання фізики.

Методика навчання фізики з початку її становлення включає два блоки: загальні питання і методику вивчення конкретних тем. Першою методичною працею, в якій описано загальні питання методики навчання фізики був посібник Ф.Н.Шведова «Методика фізики», виданий у 1894 році. У 1929 році було видано курс методики фізики професора Г.Г.Де-Метца (україномовний), в якому подані основи загальної дидактики фізики (мета навчання фізики, її освітнє значення, методи навчання фізики, робота вчителя в класі та лабораторії, програми з фізики та особливості їх побудови), еволюція навчання фізики, особливості організації пропедевтичного та систематичного курсів фізики, методичні особливості підготовки завдань для оцінювання успішності учнів з фізики, основи роботи в фізичному кабінеті та лабораторії, підручники з фізики для загальноосвітньої школи та їх вибір для навчання учнів в школі. Значна увага приділяється сучасним на той час методам організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики, які активно використовувалися в інших країнах.

Наступним важливим доробком у методиці фізики стала праця З.І. Приблуди «Основи методики фізики» (україномовний) для студентів педагогічних інститутів та вчителів фізики, яка була опублікована в 1937 році [71]. Методика професора З.І. Приблуди відображала важливі досягнення вітчизняної методичної думки з фізики та продовжила започатковані Ф.Н. Шведовим та Г.Г. де Метцом напрями розвитку дидактики фізики. Посібник складався з двох частин: загальної методики фізики та спеціальної методики. Досить докладно та ґрунтовно розроблені автором загальні принципи навчання фізики в середній школі, методи та форми організації занять з фізики, особливості уроку фізики, проаналізовано особливості реалізації пропедевтичного та систематичного курсів, описано позакласні форми занять: екскурсії, гуртки, діяльність дитячих технічних станцій, бібліотек, організація домашньої роботи учнів, питання організації самостійної роботи вчителя з підготовки до уроку, а також особливості професійної підготовки вчителя фізики.

Вперше у дидактиці фізики автор здійснює спробу наукового аналізу основ методології дидактики фізики, звертає увагу на потребу формування відповідних методів викладання та методів дослідження, методології фізичної науки [71]. Ідеї доцільності запровадження експериментального методу дослідження в методиці навчання фізики, висловлені автором, знайшли теоретичне обґрунтування та втілення лише в 1970-1980 роках.

Починаючи з другої половини 30-х рр. минулого століття видається ціла серія посібників з методики навчання фізики під авторством вітчизняного методиста, професора О.К. Бабенко, який започаткував у вітчизняній дидактиці фізики та методичній літературі обґрунтування проблем методики навчання окремих тем шкільного курсу фізики та їх популяризацію в методичних посібниках та нарисах [5-8]. Серед них слід відзначити методичний нарис «Електромагнітна індукція» (1939 р.), де описані методичні особливості постановки основних дослідів із теми, наведено приклади розв'язування фізичних задач тощо [10]; навчальний посібник «Звук» (1941 р.), в якому автор пропонує методику навчання основ учення про звук у середній школі, розробляє та висвітлює дидактичні рекомендації щодо методики та техніки основних демонстраційних дослідів з акустики, показує найбільш важливі застосування акустики у практиці, житті, науці, обороні та техніці; посібник для вчителів фізики і студентів педагогічних вузів «Методика викладання коливальних і хвильових явищ у середній школі» (1958 р.), в якій автор подає питання методики викладання якісно різних коливальних і хвильових явищ за єдиними методичними підходами на основі понять, які формуються під час вивчення механічних коливань і хвиль [5]. Окремі посібники видаються у співавторстві з М.Й. Розенбергом: «Нариси з методики викладання фізики» (частина 1 «Механіка», 1952 р.; частина 2 «Молекулярна фізика та теплота», 1954 р.). Саме з виданням нарисів можна пов'язувати початок системного підходу у вивченні проблем методики навчання фізики [5-8].

Значний внесок у розвиток методики навчання фізики зроблено радянським методистом Є.Г Горячкіним, який опублікував чотирьохтомне видання з методики навчання фізики (1948-1955 рр. видання). В I томі описано загальні питання

методики навчання фізики, зокрема, завдання методики фізики, завдання і зміст курсу фізики середньої школи, організація уроків з фізики, демонстрації з фізики, наочні навчальні посібники, малювання і креслення на уроках фізики, лабораторні роботи, екскурсії, задачі з фізики, планування і облік роботи з фізики, повторення, позакласні заняття з фізики, програма з фізики, методичні вказівки до розділу: найпростіші фізичні вимірювання. Він один із перших окремо виділив питання методики і техніки демонстраційного експерименту в окремий посібник (II том), який складається з трьох частин. В першій частині описано обладнання шкільного фізичного кабінету, в другій – деякі спеціальні питання методики і техніки експерименту, у третій – лабораторні роботи. Чи не єдиним посібником з методики використання малюнків і креслень на уроках фізики є його четвертий том видання.

В цей же період видають свої праці і відомі методисти П.О.Знаменський, М.С.Білий, І.І. Соколов. Однією з фундаментальних праць з методики навчання фізики є посібник П.О.Знаменського «Методика преподавания физики в средней школе» (1955 р.) [28]. В першій частині посібника подані загальні питання методики навчання фізики, де автор описує основні дидактичні принципи в навчанні фізики, політехнічне навчання, методи навчання і форми організації навчальних занять з фізики, планування і облік роботи, позакласні заняття з фізики, кабінет фізики і його обладнання. В другій частині аналізуються основні теми курсу фізики 6-7 класів та 8-10 класів. На початку кожного розділу, де описуються методика вивчення конкретних тем, подаються попередні вказівки та зауваження щодо вивчення даного розділу, короткі історичні огляди тощо.

Грунтовний курс методики навчання фізики поданий у двох частинах посібника І.І.Соколова. В першій частині описані загальні питання методики навчання фізики. Друга частина містить методичний розбір окремих тем шкільного курсу фізики I і II ступеней. На конкретних прикладах розкриваються загальні положення методики, які обґрунтовані в першій частині, показано пізнавальне, виховне, світоглядне значення основних розділів програми і окремих великих тем курсу. Для деяких тем наведено приблизне поурочне планування



матеріалу. Найбільш детально розписана методика вивчення тем, які є досить важкими для засвоєння учнями [94].

У 1962 році виходить праця відомого вітчизняного методиста М.С. Білого «Методика викладання фізики у восьмирічній школі», рекомендована як посібник для вчителів фізики. Вона містить загальні підходи до визначення завдань шкільного курсу фізики, аналіз принципу політехнічного навчання під час вивчення фізики, здійснення трудового виховання. Висвітлено питання планування роботи вчителя, зокрема розробки робочого плану вчителя фізики, планування уроків фізики, вимоги до уроків. Важливе значення М.С. Білий приділяє питанням забезпечення сприймання учнями нового навчального матеріалу, розкриває підходи до активізації процесу навчання фізики, визначені вимоги до бесіди та розповіді, організації роботи з підручником фізики, демонстрацій, викреслені особливості використання графічних засобів під час пояснення матеріалу [10]. Окрім загальних питань, у посібнику висвітлено питання методики навчання основних розділів та тем курсу фізики VI-VIII класу. Виклад змісту курсу побудовано так, що ще на початку подано загальні методичні зауваження, які визначають місце тієї чи іншої теми в розділі та курсі фізики, її значення для формування основних понять. Запропоновано орієнтовну структуру навчального матеріалу та методичні рекомендації до її вивчення.

У 1966 р. виходить посібник для вчителя М.Й. Розенберга «Методика навчання фізики в середній школі. Молекулярна фізика і теплота. Електрика», де міститься докладний аналіз основних питань тем курсу фізики старшої школи, поради щодо формування основних фізичних понять молекулярної фізики, теплоти та електрики, методичні особливості використання засобів навчання фізики.

Слід відмітити посібник «Методика навчання фізики у восьмирічній школі» за редакцією М.Й.Розенберга, який написаний на основі досліджень і педагогічного досвіду таких вчених-методистів як П.Н.Воловика, С.У Гончаренка, М.Й.Розенберга, І.М.Рачека, З.В.Сичевської та ін. [55]. У першій частині посібника описано форми і методи організації і проведення занять та позакласної роботи з фізики, а також дано опис обладнання фізичного кабінету восьмирічної школи. У

другій частині книги подано методику викладання розділів курсу фізики у VI-VIII класах.

Педагогічний досвід викладачів багатьох педагогічних інститутів було покладено в основу видання трьох частин посібника з методики навчання фізики за загальною редакцією В.П.Орехова, А.В.Усової та С.Є.Каменецького. Перший посібник виданий у 1976 році «Методика преподавания физики в 6-7 классах средней школы» (за ред. В.П.Орехова, А.В.Усової) написаний відповідно до чинної на той час програми з фізики для 6-7 класів [57]. У ньому висвітлено загальні питання методики викладання фізики, розкрито зміст курсу фізики 6-7 класів, розглянута методика вивчення всіх тем програми. Велику увагу приділено питанням організації самостійної роботи учнів на уроках, активізації їх пізнавальної діяльності.

У 1979-1980 рр. видано дві частини праці з методики навчання фізики «Методика преподавания физики в 8-10-х классах средней школы» (за ред. В.П.Орехова, А.В.Усової та С.Є.Каменецького) [58, 59]. В першій частині викладені загальні питання МНФ в 8-10 класах, подані методичні рекомендації з вивчення механіки. Значна увага приділена висновкам та узагальненням методологічного характеру. Головна увага в посібнику приділена специфіці викладання фізики в старших класах: особливостям методів і форм навчання, розвитку найбільш важливих фізичних понять, особливостям позакласної роботи, а також питанням методики формування узагальнених пізнавальних умінь, розвитку творчих здібностей. Матеріал поданий у 13 розділах. Перший розділ містить матеріал про завдання і зміст курсу фізики другого ступеня. Методи навчання старших класах описані у другому розділі. У третьому розділі приділена увага формуванню наукового світогляду учнів. Цілий розділ присвячено політехнічному навчанню і професійній орієнтації учнів. Окремий розділ містить матеріал про проблемне вивчення фізики. Форми навчальних занять з фізики в старших класах описано у сьомому розділі. Особливості методики проведення лабораторних занять з фізики і розв'язування задач в старших класах описані відповідно у 8-му і 9-му розділах. Виділено в окремі розділи питання взаємозв'язку

фізики та інших предметів, наукової організації праці учителя та елементи науково-дослідницької роботи у праці учителя. В другій частині розглядаються питання методики вивчення розділів курсу фізики старшої школи: «Молекулярна фізика», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі», «Оптика», «Фізика атома і атомного ядра». У вступних до розділів і параграфів наводиться науково-методичний аналіз змісту навчального матеріалу, короткий огляд стану науки фізики в даній галузі і формулюються завдання вивчення розділу (теми) в сучасному ШКФ.

70-90-і роки минулого століття характеризуються активною видавничою діяльністю з методики навчання фізики відомого вітчизняного методиста С.У.Гончаренка, який більше зосередив увагу на конкретних питаннях методики навчання фізики. Це такі посібники С.У. Гончаренка та М.Й. Розенберга «Методика навчання фізики в середній школі. Загальні питання. Механіка» (1970 р.), «Методика навчання фізики в середній школі. Коливання і хвилі. Оптика. Теорія відносності. Фізика атомного ядра» (1974 р.), а також методичні посібники С.У. Гончаренка «Методика навчання фізики в середній школі: механіка» (1984 р.) та «Методика навчання фізики в середній школі: молекулярна фізика» (1988 р.).

Ідея створення посібника з методики навчання фізики, в якому було б висвітлено теоретичні основи сучасної дидактики фізики, формується в 1970-х - на початку 1980-х рр. Вагомий внесок у цьому напрямку належить відомому вченому в галузі теорії та методики навчання фізики, професору О.І. Бугайову. В 1981 р. вийшла його фундаментальна праця «Методика викладання фізики в середній школі. Теоретичні основи», рекомендована як навчальний посібник для студентів педагогічних інститутів, яка більш ніж чверть століття була базовим підручником із теорії та методики навчання фізики в системі підготовки майбутніх учителів фізики [14]. У посібнику розкрито систему сучасного навчання та теоретичні основи процесу викладання фізики, а також управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Книгу написано відповідно до чинної на той час програми курсу методики викладання фізики. Основні теоретичні положення підкріплено прикладами педагогічних ситуацій, навчального матеріалу, вправ, демонстрацій, лабораторних робіт. У книзі висвітлено особливості методики навчання фізики як

педагогічної науки, викладені методи досліджень явищ, процесів, зроблено історико-методичний аналіз розвитку методики навчання фізики та її актуальних питань. На основі системного аналізу досліджено питання політехнічного навчання, змісту та структури курсу фізики, проаналізовано особливості фізичного знання, тематичного планування, структуру планів конспектів уроків фізики, форми організації позакласної роботи з фізики. На основі положень дидактики та психології визначені основні етапи формування фізичних понять, фізичних явищ та фізичних величин, їх функцій, розкрито закономірності розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики. Викладено особливості методів навчання фізики, використання індукції та дедукції, аналогій, проблемного навчання, навчального фізичного експерименту, загальних прийомів розв'язування фізичних задач. Автором детально розглянуто методику та техніку шкільного фізичного експерименту, значну увагу звернено на систему обладнання шкільного кабінету фізики та його використання в навчальному процесі з фізики. Важливою особливістю цього посібника є його чітка логічна структура та відповідний методичний апарат, спрямовані на забезпечення посилення теоретичних засад курсу методики навчання фізики. У ньому присутні такі елементи класичного підручника, як запитання та вправи навчально-пізнавального, узагальнюючого, практичного, проблемного характеру. Завдання для педагогічного спостереження дають змогу безпосередньо в умовах реального навчального процесу з фізики перевірити теоретичні положення, викладені в підручнику. Також запропоновано теми рефератів, що сприяє включенню студентів у системну наукову-дослідну роботу з теорії та методики навчання фізики. Викладені особливості методичного посібника зробили його настільною книгою для багатьох поколінь майбутніх учителів і забезпечили актуальність у системі сучасної професійної підготовки студентів фізико-математичних факультетів педагогічних вищих навчальних закладів [14].

Започаткований у праці О.І. Бугайова підхід отримав своє продовження у посібнику «Основи методики викладання фізики в середній школі», який вийшов

у 1984 році (авторський колектив: В.Г. Розумовський, О.І. Бугайов, Ю.І. Дік та ін.; за ред. О.В. Пьоришкіна, В.Г. Розумовського, В.А. Фабриканта) [78].

В цей же період видається навчальний посібник для студентів «Методика викладання фізики. Дидактичні основи» під авторством Л.А. Осадчука, в якому наголошено увагу на організації навчальних занять із фізики в середній загальноосвітній і вечірній змінній середній загальноосвітній школах, середніх навчальних закладах, школах та училищах системи професійно-технічної освіти, на підготовчих відділеннях вищих навчальних закладів та основи методики викладання фізики у вищій школі. Серед загальних питань теорії та методики навчання фізики, які знайшли відображення в посібнику, можна виокремити питання змісту та методів дослідження методики викладання фізики, реалізації дидактичних принципів у процесі навчання фізики, особливості організації навчальних занять із фізики в середній загальноосвітній школі [68, с. 3-31].

Методика конкретних тем описана в серії посібників для учителів. Зокрема, слід відзначити такі з них як «Методика преподавания физики в средней школе. Механика» (автори Л.І.Резніков, С.Я.Шамаш, Е.Є.Евенчик), «Методика преподавания физики в средней школе. Молекулярная физика. Электродинамика» (автори С.Я.Шамаш, Е.Є.Евенчик, В.О.Орлов), в яких подані конкретні рекомендації до викладання навчального матеріалу, проведенню демонстраційного експерименту і методики розв'язування фізичних задач.

За редакцією О.В.Пьоришкіна у 1982 році вийшла у світ праця «Викладання фізики в 6-7 класах середньої школи», в якій авторський колектив (О.В.Пьоришкін, Н.О.Родіна, Х.Д.Рошовська) подали науково-методичний аналіз матеріалу, що вивчається у 6-7 класах та практичні рекомендації щодо викладання тем курсу відповідно до вимог програми. Однією з особливостей цієї праці є те, що в ній подано питання методики, які досліджувались протягом багатьох років у лабораторії навчання фізики НДІ та методів навчання АПН СРСР і пройшли експериментальну перевірку в школі. Посібник складається з п'яти розділів. У першому розділі описано загальні питання методики викладання фізики в 6-7-х класах. Другий і третій розділи присвячені питанням методики викладання фізики

в 6-му і 7-му класах відповідно. У четвертому розділі описано методику проведення факультативних занять у 7-му класі. Шостий розділ присвячений опису питань застосування технічних іграшок у демонстраційному експерименті і домашніх дослідах.

Упродовж майже двох наступних десятиліть написано чимало методичних посібників з вітчизняної дидактики фізики, які висвітлюють окремі питання методики навчання фізики, зокрема проблеми методики та техніки шкільного фізичного експерименту, удосконалення методики вивчення основних розділів та тем шкільного курсу фізики, методичної підтримки сучасних технологій навчання.

Серед плідних спроб повернутися до актуальних проблем загальної методики навчання фізики в умовах реформування системи вищої та шкільної фізичної освіти можна виділити навчальний посібник з загальних питань методики навчання фізики за редакцією професора В.Ф.Савченка. Посібник містить конспекти лекцій з загальних питань методики навчання фізики відповідно до програми фізичних спеціальностей педагогічних інститутів (15 тем). У них відображено історію розвитку методики фізики, її інструментарій та методологію, а також застосування положень дидактики в умовах навчання учнів фізиці. Посібник, окрім друкованого варіанта, поданий на сайті <http://fizmet.org>, тобто є можливість працювати он-лайн.

Посібник з методики навчання фізики у старшій школі за реакцією професора В.Ф.Савченка складається з двох блоків [54].

У першому блоці розкриваються окремі загальні питання методики навчання фізики, зокрема сутність, об'єкт, предмет і завдання МНФ; принципи, методологічні засади і методи навчання фізики, форми організації навчального процесу; роль учителя як суб'єкта навчальної діяльності; засоби навчання фізики; активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів; формування практичних умінь і навичок розв'язування фізичних задач; формування практичних умінь і навичок при виконанні лабораторних робіт. Другий блок розкриває питання вивчення конкретних розділів шкільного курсу фізики: механіки, молекулярної фізики, електродинаміки, квантової фізики. У кожній темі другого блоку матеріал подається за таким планом:

1. Науково-методичний аналіз змісту і структури теми (аналізується зміст теми, подається структурно-логічна схема теми).

2. Основні поняття теми та їх науково-методичний аналіз.

3. Навчальний фізичний експеримент (переховані основні демонстрації та лабораторні роботи, рекомендовані навчальною програмою для використання під час вивчення питань даної теми).

4. Методика вивчення основних понять теми (описуються методи, прийоми і способи формування окремих важливих понять та законів теми).

5. Організація контролю та обліку знань учнів.

Завершується тема прикладами типових задач шкільного курсу фізики для їх розв'язання студентами та переліком запитань і завдань. На жаль, у посібнику не враховано диференціацію курсу фізики старшої школи.

Найбільш сучасним є підручник В.Ф.Заболотного «Методика фізики. Загальні питання» (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками), у якому стисло викладено теоретичні основи методики фізики у вигляді структурно-тематичних схем та узагальнюючих таблиць [23]. В структурно-логічній формі систематизовано, конкретизовано та детально скомпоновано навчальний матеріал шістнадцяти лекцій. До навчального посібника додається система мультимедійних презентацій, які дають можливість в реальному вимірі під час лекцій актуалізувати знання студентів з курсів педагогіки і психології.

Кіровоградською методичною школою видано навчальний посібник «Вибрані питання загальної методики навчання фізики» (автори: М.І.Садовий, В.П.Вовкотруб, О.М. Трифонова). В посібнику міститься навчальний матеріал з дидактики фізики, висвітлені особливості як навчальної діяльності вчителя в школі, так і організації виховної роботи з фізики. Окрема увага приділена методиці розв'язування фізичних задач, постановці навчального фізичного експерименту та оснащенню кабінету фізики, диференціації навчання фізики, узагальненню та систематизації знань з фізики, організації самостійної роботи учнів з фізики, ергономічним аспектам комп'ютеризації навчального процесу з фізики. Курс розрахований на самостійну роботу студентів з лекцій та практичних занять для

фізичних спеціальностей фізико-математичних факультетів вищих педагогічних навчальних закладів [89].

Серед сучасних закордонних посібників з методики навчання фізики слід відзначити двохтомник за редакцією С.Є.Каменецького «Теория и методика обучения физики в школе. Общие вопросы» та «Теория и методика обучения физики в школе. Частные вопросы» [104]. Контент посібника з загальних питань методики навчання фізики складають вступ і сім розділів. У вступі приділено увагу таким питанням: методика навчання фізики як педагогічна наука; методологія педагогічного дослідження; документи, які регламентують навчальний процес в загальноосвітніх навчальних закладах; етапи розвитку МНФ; актуальні проблеми теорії і методики навчання фізики.

У першому розділі описуються цілі навчання фізики, звертається увага на таксономію дидактичних цілей, способи задання навчальних цілей та соціально-особистісний підхід до задання цілей навчання. Другий розділ присвячений розкриттю змісту і структури курсу фізики загальноосвітніх навчальних закладів. У другому розділі описується дидактична та частково-методична система методів навчання фізики. Третій розділ представлений описом засобів навчання фізики, детально описаний шкільний фізичний кабінет та його обладнання і особливості використання інформаційних технологій у навчання фізики. У п'ятому розділі описані форми організації навчального процесу з фізики, як обов'язкові, так і факультативні, а також форми позакласної роботи. У шостому розділі детально описано перевірку досягнень учнями цілей навчання фізики. Сьомий розділ присвячений опису технологічного компоненту методики навчання фізики: описано теоретичні основи технологій навчання фізики, планування роботи учителем та різні технології організації початкової діяльності учнів під час навчання фізики.

Посібник з конкретної методики фізики складається з п'яти частин: 1) методика вивчення механіки в загальноосвітній середній школі; 2) методика вивчення молекулярної фізики; 3) методика вивчення електродинаміки; 4)



методика вивчення квантової фізики; 5) курс фізики в основній школі (базовий курс).

Ще одним із сучасних посібників з методики навчання фізики є посібник Л.М. Хуторської «Общая и частная методика обучения физике» [110]. Посібник складається з трьох частин: I частина – загальні питання методики навчання фізики, II частина – вивчення окремих розділів фізики, III частина – узагальнюючі схеми і таблиці з дидактики фізики. Загальні питання методики навчання фізики включають три блоки - методика навчання фізики: проблеми, завдання, шляхи розвитку; планування курсу методики навчання фізики, методика і техніка навчального фізичного експерименту.

Вітчизняними методистами виокремлюють питання, пов'язані з технологічним підходом до навчання і відповідно видаються методичні праці з цих питань. Серед них можна відзначити навчальний посібник О.І.Іваницького «Технології навчання фізики» [32] та В.Д. Шарко «Технології компетентнісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін» [115]. У посібнику О.І.Іваницького розглянуто психолого-педагогічні засади сучасних технологій навчання фізики у загальноосвітній та профільній школі, тенденції розвитку інноваційних технологій навчання фізики, базові закономірності функціонування технологій навчання та їх класифікації. Визначено напрями модернізації та методичні основи вибору вчителем технологій навчання фізики. Описано сучасні електронні засоби та їх застосування в такому навчальному процесі та з'ясовано тенденції розвитку технологій комп'ютерного навчання фізики. У посібнику В.Д.Шарко розглядаються питання, пов'язані з розкриттям особливостей: компетентнісного навчання учнів природничих дисциплін; змісту та структури предметної, міжпредметної та ключових компетентностей; механізму формування ціннісної складової компетентності; технологій компетентнісного навчання природничих дисциплін (на прикладі фізики), зокрема технології проблемного та особистісно-орієнтованого навчання, вітагенної, проектної, ігрової, модульно-розвивальної, комп'ютерної технології, технології групового навчання, розвитку

практичного, критичного, творчого і евристичного мислення, технологія задачного підходу до навчання тощо.

Аналіз навчально-методичної літератури з методики навчання фізики засвідчив, що автори розглядали методичні питання відокремлено від фундаментальних дисциплін, контент загальних і конкретних питань методики навчання фізики не базується на єдиному підході до вивчення структурних елементів фізичного знання.

### **1.5. Оцінювання якості фахової підготовки студентів в рамках реалізації концепції результатів навчання**

Для проведення педагогічного дослідження важливо не лише обґрунтувати методичну компетентність та її компоненти, але й дослідити, яким чином і за яких умов можливо реалізувати якісну методичну підготовку на практиці, а отримані результати виміряти на основі якісних і кількісних показників. Для їх визначення необхідно розглянути специфіку оцінювання якості методичної підготовки.

Основні проблеми оцінювання якості професійної освіти пов'язані з її багатоаспектністю, динамічністю, розширенням системи критеріїв її оцінювання, необхідністю як внутрішнього, так і зовнішнього оцінювання результатів даної освіти, стрімкими змінами вимог до підготовки фахівців і характеру педагогічної діяльності, складністю реалізації незалежних оцінювальних процедур забезпечення прозорості і відкритості цих процедур.

Якість вищої професійної освіти розглядається і як внутрішня якість підготовки студентів в університеті і як зовнішня якість вищої освіти, тобто як відповідність освітнім запитам основних споживачів: суспільства, системи освіти, особистості. Зовнішня якість визначається якістю організації освітнього процесу університету (стандартів освіти, змістом освіти, навчальних планів і програм, якістю викладацького складу, потенціалу студентів, якістю навчання і ресурсів) та якістю управління освітнім процесом. Внутрішнє оцінювання якості вищої педагогічної освіти може здійснюватись за оцінюванням якості освітньо-

професійних програм, науково-педагогічного складу і студентів, засобів навчання, освітніх технологій та технологій управління.

Критерії якості результатів вищої педагогічної освіти розділяють на дві групи: критерії, що пов'язані з успішністю студентів і критерії, що пов'язані з їх особистісними якостями. Успішність, як правило, оцінюється за результатами різних форм атестації, оцінювання залишкових знань студентів, перемог у студентських конкурсах, турнірах, олімпіадах тощо. Серед особистісних якостей оцінюються мотивація до навчання, готовність до оволодіння навчальним матеріалом, комунікативні уміння і якості, психічний розвиток. Особистісні якості оцінюються в діях, що виконуються, у відношенні до навчальної діяльності, у судженнях і аргументаціях, в педагогічних ситуаціях, в прийнятих рішеннях тощо. Наразі якість вищої педагогічної освіти трактується як «комплекс характеристик результатів освітнього процесу, які визначають послідовне, ефективне формування компетентності, професійної свідомості, організаційної культури, здатності до самоосвіти» [ 72, с.141].

Аналіз літературних джерел з проблеми оцінювання якості професійно-методичної підготовки майбутнього учителя надав можливість виділити критерії якості сформованості методичної компетентності майбутнього учителя [30].

- володіння основними методичними поняттями та термінологією;
- володіння способами підвищення мотивації учнів до вивчення предмета;
- знання способів педагогічного моделювання і технологій навчання;
- знання теоретичних основ методики навчання;
- критичне оцінювання, переосмислення методичних розробок;
- обґрунтування обраних методів, форм, засобів навчання;
- показники успішності професійної діяльності та рівень навчальних досягнень учнів;
- вміння планувати, організовувати, здійснювати, аналізувати навчальну діяльність;

- вміння проілюструвати теоретичні положення прикладами з індивідуальних розробок, навчально-методичних комплексів, особистого досвіду вивчення предмета;

- рівень складності, проблемності і успішності проектування, реалізації та аналізу професійно-методичних завдань, здатність виконувати цілеспрямовану систему дій з їх розв'язання.

Автором даного дослідження були узагальнені найбільш значущі показники оцінки професійно-методичної підготовки майбутнього вчителя, серед яких виділено:

- володіння професійною методичною термінологією;
- затребуваність професійного зростання (в тому числі, прагнення використовувати прогресивні технології і засоби навчання);
- знання факторів, що забезпечують процес навчання, і здатність визначити їх взаємозв'язок відповідно до умов навчання;
- ефективність, результативність реалізації професійної діяльності (переважно, навчальної);
- обґрунтованість обраних учителем методів, форм, засобів навчання;
- об'єктивність аналізу і самоаналізу професійної діяльності;
- рівні розв'язання навчальних методичних задач (складність, самостійність, критичність, продуктивність, супровід ілюстративними прикладами).

Ступінь (рівень) методичної готовності і її сформованості Н.О. Верещагіна пропонує оцінювати за наступними критеріями: мотиваційно-ціннісні, когнітивні, операційно-діяльнісні критерії та особистісні якості.

Кожен критерій проявляється у певних показниках [19, с.246]. Так, орієнтовно-мотиваційний компонент оцінюється критерієм наявності позитивного ціннісно-орієнтованого ставлення до методичної діяльності бакалаврів і магістрів, виражається такими показниками як гуманістична спрямованість особистості, прагнення до творчої самореалізації, ціннісне ставлення до професії вчителя, мотивація формування методичної компетентності.

Показниками сформованості когнітивного компонента методичної компетентності (методичних знань) виступають: рівень сформованості методичних знань і знань про сутність й специфіку методичної компетентності та методичної діяльності.

Операційно-діяльнісний компонент (методичні вміння і навички) діагностується наступними показниками: рівень сформованості умінь будувати суб'єкт-суб'єктні відносини, здійснювати методичну діяльність, рефлексувати власну методичну діяльність, навчальну діяльність учнів, а також оцінювати діяльність викладача і вчителя. Особистісний компонент (професійно значущі особистісні якості) оцінюється за такими критеріями як спрямованість на учня як провідну цінність своєї праці і потреба в самопізнанні своєї особистості, способів своєї методичної діяльності відповідно до зміни особистості учнів.

В дослідженні Т.С. Фещенко виділяються наступні критерії і показники методичної компетентності вчителя фізики [108, с.175]. (табл.1.1).

*Таблиця 1.1.*

### **Критерії і показники методичної компетентності**

Критерії	Показники
Глибоке знання навчального предмета і вміння дохідливо, науково пояснювати досліджуваний матеріал (усно і письмово), знання науки фізики.	Високі результати учнів при проміжному і підсумковому контролі, наявність переможців предметних олімпіад і конкурсів.
Володіння сучасними методами, технологіями і засобами навчання.	Високі результати учнів при проміжному і підсумковому контролі, наявність переможців предметних олімпіад і конкурсів.
Уміння вчителя грамотно проводити діагностику рівня освоєння знань і умінь школярів, а також їх просування в навчанні.	Позитивна динаміка результатів навчання класу в цілому і окремих учнів.
Уміння вчителя організувати навчальний процес, як на уроці, так і в позаурочній діяльності.	Виконання навчальної програми з фізики в повному обсязі

Знання проблем і тенденцій розвитку сучасної освіти, основних нормативних документів, які регламентують освітній процес і діяльність вчителя.	Уміння використовувати нормативні документи.
---	--

В монографії М.В Касперко запропоновано функціональні критерії якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики: ціннісно-смысловий, когнітивно-змістовний критерій і діяльнісний [33].

Ціннісно-смысловий критерій враховує особливості мотиваційно-вольового компонента методичної підготовки майбутнього вчителя математики і аксіологічну спрямованість професійної діяльності. Її комунікативна функція передбачає створення емоційного фону діяльності, від залежать енергетичні ресурси для розв'язання кожної конкретної навчально-методичної ситуації. Завдання даного етапу моніторингу полягає у виявленні розвитку емоційної креативності кожного студента в процесі вивчення дисципліни та її вплив на рівень творчих досягнень. Основними характеристиками студента виступають: мотивований інтерес до освоєння методів, засобів і форм організації процесу навчання учнів, самостійність, цілеспрямованість, усвідомленість дії. Когнітивно-змістовний критерій містить такі характеристики, як узагальнений характер професійно-методичних знань і актуалізацію індивідуального досвіду учня. В якості діагностичних засобів формування даних характеристик застосовується тест, як сукупність завдань, зорієнтованих на визначення рівня або ступеня сформованості інформаційно-пізнавальної компетенції. Тестові завдання відповідають завданням 1-го і 3-го рівнів, які містять цілі від запам'ятовування і відтворення вивченого матеріалу до розуміння, опису і аналізу дій з проектування навчально-методичних ситуацій в знайомій ситуації за зразком [33].

Діяльнісний критерій враховує когнітивно-процесуальну та особистісну компоненти методичної компетентності майбутнього вчителя. Основними характеристиками студента виступають дії, за допомогою яких майбутній учитель розв'язує поставлену професійно-методичну задачу в нестандартній навчально-методичній ситуації (аудиторні умови) і конкретній освітній ситуації (педагогічна

практика в загальноосвітніх установах), розв'язання якої вимагає використання евристичних методик і прийомів та виводить студента на рефлексивно-дослідний рівень діяльності. Такі дії відповідають творчому етапу формування методичної компетентності. На даному етапі відбувається активне формування дієвої компетенції і компетенції особистісного самовдосконалення, а також розвиток професійно-особистісних якостей майбутнього вчителя як сукупності соціально-психологічних утворень.

Сформованість методичної компетентності майбутнього вчителя математики відповідно до даного критерію визначається здатністю студента розв'язувати задачі 4-го (рівень дії) і 5-го (рівень творчості) рівнів, розв'язання яких, характеризується знанням як «живим», дієвим і мобільним, гнучкістю методу і критичністю мислення.

Аналіз змісту функціональних і структурних компонентів методичної компетентності вчителя математики дозволяє обґрунтувати критерії оцінки та рівні її сформованості [33].

Рівні сформованості методичної компетентності можна визначати в залежності від того, що взято за основу класифікації. Якщо в основу для виділення рівнів покласти таксономію Б. Блума, то їх вийде шість: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка. Якщо ж в основу таксономії покласти рівень об'єкта методичної діяльності вчителя фізики, то можна виділити наступні п'ять рівнів:

- 1) підбір або розробка навчального матеріалу, зміст якого відповідає поставленій меті;
- 2) організація не лише навчально-пізнавальної, але і творчої діяльності школярів по засвоєнню основного курсу фізики;
- 3) організація рефлексивної діяльності школярів, пов'язаної з освоєнням фізики;
- 4) рефлексія своєї методичної діяльності та творчий підхід до її зміни;
- 5) надання методичної допомоги колегам-учителям [34].

До ціннісно-мотиваційного критерію автор включає мотиви, цілі, потреби в активній пізнавальній діяльності в процесі вивчення математичних структур, в професійному навчанні, саморозвитку, самовдосконаленні. Він передбачає наявність інтересу і прагнення особистості займатися обраною професійною діяльністю [33].

В якості основних критеріїв сформованості компетенцій студентів в дослідженні К.О. Кашкарової виділено [34, с.48].

1. Когнітивний (наявність у студента знань про коло реальних об'єктів, методів, способів і прийомів діяльності, по відношенню до яким вводиться компетенція).

2. Діяльнісний (володіння студентом вміннями, навичками і способами діяльності в сфері компетенції).

3. Ціннісний (відношення студента до діяльності в сфері компетенції і її результату: прояв інтересу, активності, організованості і орієнтованості на отримання результату; розуміння значення результату і його самооцінка).

4. Мотиваційний (наявність позитивної мотивації по відношенню до діяльності в сфері компетенції).

5. Емпіричний (наявність у студентів досвіду діяльності в сфері компетенції).

Перші три критерії характеризують сформованість компетенцій студентів, описаних в державних стандартах в категорії «володіє». Критерії 1-4 визначають сформованість компетенцій студентів, представлених в категорії «здатний», а критерії 1-5 характеризують сформованість компетенцій студентів, які в стандарті визначені в категорії «готовий».

Автор виділяє три рівня професійної компетентності вчителя:

1. Емпіричний. Учитель у своїй діяльності керується готовими розробками, рекомендаціями, не вміючи самостійно аналізувати і конструювати навчальний процес, знаходити теоретичне обґрунтування для розв'язання педагогічних проблем.

2. Теоретичний. Зовнішня предметна діяльність передуює осмисленням мети дій, очікуваних результатів, дій і умов їх виконання. Перебуваючи на цьому рівні,



учитель, ґрунтуючись на існуючих методичних рекомендаціях, розробках, може проаналізувати запропоновані рішення на теоретичній основі і усвідомлено вибрати послідовність застосування методів, форм і засобів навчання.

3. Творчий. Учитель конструює навчальний процес, виходячи з його логіки, вільно застосовує в практичній діяльності теоретичні основи педагогічної діяльності (в галузі фундаментальної науки, методики навчання фізики, психології та педагогіки), знаходить обґрунтоване рішення будь-педагогічного завдання, орієнтуючись на розвиток і саморозвиток учнів. Важливо також враховувати, що за формування більшості компетенцій не можуть відповідати лише окремо взяті навчальні дисципліни.

На основі опрацювання підходів науковців до даного питання, нами в якості критеріїв рівнів сформованості методичної компетентності виділені наступні: ціннісно-мотиваційний (провідні мотиви); когнітивний (ступінь сформованості методичних знань); операційно-діяльнісний (ступінь сформованості методичних умінь і способів діяльності); комунікативний (ступінь володіння комунікативними вміннями), інформаційний і рефлексивний (ступінь сформованості рефлексивних умінь). Аналіз виділених критеріїв надав можливість визначити три рівні сформованості методичної компетентності вчителя: елементарний (репродуктивний), функціональний (репродуктивний з елементами творчої діяльності) і системний (індивідуально-творчий).

Слід відзначити, що компоненти компетенцій формуються під час вивчення різних дисциплін, а також в процесі практичної і самостійної роботи студента. Для контролю якості формування компетенцій проєктовані засоби діагностики мають відповідати не тільки вимозі структурованості включеного до них навчального матеріалу, але і його зв'язності. При оцінці якості послідовного або паралельного вивчення дисциплін, що лежать в основі тих чи інших компетенцій, повинні враховуватися всі види зв'язків між включеними в них знаннями, вміннями, навичками тощо. Саме такі інтегральні оцінки дозволяють встановити якість сформованих у студента компетенцій за видами діяльності і ступінь загальної готовності випускника до професійної діяльності.

Для діагностики розвитку фахової компетентності майбутніх учителів можуть бути використані наступні засоби: оцінка показників за результатами проведених уроків; аналіз виконаних методичних розробок (конспектів уроків, фрагментів уроків, використання натурального експерименту і мультимедійних засобів на уроці тощо); діагностичні завдання, що моделюють професійну діяльність; тестування; робота студента на семінарах, участь у майстер-класах, ділових іграх; самоаналіз рівня професійної діяльності та професійного зростання; аналіз діагностики навчальних досягнень учнів.

При компетентнісному підході головним у навчанні стає досвід розв'язання різноманітних завдань, що моделюють виконання майбутніми фахівцями професійних ролей і функцій на основі сформованих знань і універсальних способів діяльності. Такий досвід складається за рахунок активних форм і методів навчання, які повинні включати учнів в ситуації, що імітують життєві і професійні проблеми. Це в свою чергу вдосконалює універсальні знання і досвід випускника, які не можна передати безпосередньо, але можна «виростити» через організацію самостійного пошуку способів діяльності в нестандартних навчальних ситуаціях.

Вибір методів оцінки якості знань завжди є ключовим при реалізації тієї або іншої освітньої програми. У зв'язку з цим, як і раніше, актуальним є питання про те, як краще і справедливіше визначити цю якість. Для успішнішого і об'єктивнішого підходу необхідно, щоб система контролю навчальних досягнень студентів була різноплановою: з одного боку, орієнтувалась на перевірку знань і умінь, з іншої – була спрямована на виявлення творчих здібностей і емоційно-ціннісного відношення до процесів, які вивчаються.

Завдяки поєднанню різноманітних способів контролю забезпечується не лише перевірка теоретичних положень, але і активізація процесу навчання, що спонукає студента до самостійного мислення, аналізу, зіставлень і узагальнень.

Система оцінювання результатів успішності засвоєння знань, вмінь, комунікацій, автономності та відповідальності студентів, що відповідає певному рівню Національної рамки кваліфікацій України з кожної дисципліни, включає поточний, модульний (відповідно до визначеного змістового модуля) та

підсумковий (семестровий) контроль результатів навчання, оцінювання результатів практик і державну атестацію за певним освітньо-кваліфікаційним рівнем.

Кожен з видів контролю здійснюється за допомогою певних форм, які можуть бути як однаковими для кількох видів контролю (наприклад, усний і письмовий іспит), так і специфічними. Відповідно, і в рамках деяких форм контролю можуть поєднуватися декілька його видів (наприклад, іспит з дисципліни може включати як усні, так і письмові випробування).

Впродовж багатьох років традиційними формами контролю є такі: співбесіда, колоквиум, тест, контрольна робота, залік, екзамен (з дисципліни, модулю, підсумковий державний іспит). Окрім того, певні компетенції набуваються в процесі проведення певних видів навчальної діяльності, зокрема під час виконання лабораторних робіт, написанні рефератів, творчих робіт та проектів, звітів з педагогічної практики, курсових та дипломних робіт, а контроль над їх формуванням здійснюється в ході перевірки викладачем результатів даних робіт і виставленні відповідної оцінки.

Підсумкова державна атестація є найбільш дієвим інструментом контролю якості підготовки випускників ЗВО. Як оціночна кваліметрична процедура, спрямована на встановлення відповідності рівня професійної підготовки випускників за освітньо-професійною програмою конкретного напрямку підготовки (спеціальності) вимогам державного освітнього стандарту. Підсумкові атестаційні випробування, які входять до переліку обов'язкових підсумкових атестаційних випробувань, не можуть бути замінені оцінкою якості освоєння освітніх програм шляхом здійснення поточного контролю успішності та проміжної атестації студента.

Як свідчить аналіз навчальних планів для студентів напрямку підготовки «Фізика», в них лише плануються такі форми підсумкової атестації як залік та екзамен. Але введення кредитно-трансферної системи навчання передбачає активне використання різних форм поточної атестації для накопичення балів, що на жаль, не передбачено у навчальних планах. Окрім того, згідно цієї системи

навчання близько 50% обсягу будь-якої навчальної дисципліни відводиться на самостійне опрацювання. А це відповідно зумовлює потребу у систематичному контролі і оцінюванні виконання завдань для самостійної роботи. До того ж традиційна система оцінювання результатів навчальної діяльності студентів така, що базується на підсумковому контролі у формі екзамену чи заліку, має істотні недоліки (відсутність систематичності, суб'єктивізм тощо), які не дозволяють використовувати її для організації кваліметричних моніторингових досліджень.

До того ж вивчення питання оцінювання якості фахової підготовки студентів в процесі реалізації концепції результатів навчання засвідчило потребу розробки нових підходів до організації як поточного, так і підсумкового оцінювання навчальних досягнень студентів, а також системи оцінювання самостійної роботи студентів.

### **Висновки до розділу 1**

Студіювання наукових джерел та нормативних документів засвідчив, що новації в сучасній українській системі вищої та середньої освіти всебічно охоплюють усі ланки освітнього процесу. Із врахуванням тенденцій в освітній сфері Європи і світу вони спрямовані на підняття національної системи освіти на новий, більш високий рівень. Це вимагає змін та коригування фахової підготовки майбутнього учителя. Таке стратегічне завдання пов'язано зі зміною парадигми освіти, новим законом України «Про вищу освіту», концепцією Нової української школи, завданнями міжнародного спілкування та розроблення студентоцентризованих освітніх програм у контексті відповідних нормативних документів, потужним розширенням можливостей інформаційного інтернет-середовища та необхідністю подальшої фахової діяльності майбутнього педагога в інформаційному суспільстві.

З'ясовано, що в сучасній освіті провідною визнана проблема компетентнісного підходу, стосовно якого здійснюється активний пошук основ для його реалізації у навчальному процесі. В умовах швидкого розвитку інформаційного суспільства серед актуальних тактичних завдань виділимо такі:

визначення компонентів компетентностей, володіння якими забезпечить якісне і ефективне виконання випускником закладів вищої освіти педагогічної діяльності, правильне трактування результатів навчання в освітніх програмах для ступеня вищої освіти бакалавр і магістр.

На основі аналізу сучасної нормативної документації та європейського проекту Тюнінг виявлено наступне. Компетентності є «динамічним поєднанням знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей». Їх особливістю є те, що вони набуваються поступово, формуються на різних етапах освітньої програми цілою низкою навчальних дисциплін або модулів. Загальноприйнятим є поділ компетентностей на дві групи: загальні та фахові. В нашому дослідженні дані дефініції мають такий контент: загальними компетентностями студент оволодіває в процесі виконання певної освітньої програми, але вони носять універсальний, не прив'язаний до предметної області характер; серед фахових компетентностей ми виокремлюємо фахову компетентність з фізики і методичну компетентність.

Визначено методичну компетентність майбутнього вчителя фізики як діяльнісну характеристику особистості, що виявляється у цілісній системі особистісно-усвідомлених знань, умінь, навичок та способів діяльності, які забезпечують оволодіння методичною діяльністю, що надасть можливість у майбутньому успішно здійснювати професійну педагогічну діяльність. На основі узагальнення підходів до структурування методичної компетентності виокремлено її структурні й функціональні компоненти, критерії та рівні сформованості, що є важливим для проведення усіх етапів педагогічного експерименту.

Констатовано, що для проведення педагогічного дослідження слід не лише обґрунтувати методичну компетентність та її компоненти, але й дослідити, яким чином і за яких умов можливо реалізувати якісну методичну підготовку на практиці, а отримані результати виміряти на основі якісних і кількісних показників. Для їх визначення варто розглянути специфіку оцінювання якості методичної підготовки, що було здійснено та описано в першому розділі.

На основі аналізу науково-методичної літератури встановлено, що більшість досліджень науковців в галузі теорії і методики навчання присвячено питанням формування знань та умінь студентів, оптимізації освітнього процесу, формування готовності майбутніх учителів фізики до навчання учнів закладів середньої освіти, розробки різних систем організації педагогічного середовища по забезпеченню експериментальної підготовки, самостійної роботи, розв'язуванню фізичних задач, удосконаленню прийомів і способів методики навчання фізики. Однак, аналіз засвідчив, що ці питання кожен з авторів розглядали без тісного взаємозв'язку і взаємовпливу, а лише як виокремлені важливі компоненти навчального процесу в системі фундаментальної і методичної підготовки. Під час вивчення фундаментальних дисциплін авторами як домінуюча розглядалась знанієва компонента, а при дослідженні методичних проблем зосереджувалась увага на формуванні експериментальних умінь, розв'язуванні фізичних задач, розглядалися прийоми і способи навчання, передачі цих знань учням без розгляду впливу формування цих умінь на основі, які в певній мірі могли стати опорними в загальному курсі фізики. Авторами не розглядалися взаємо скориговані навчальні програми загального курсу фізики і методики фізики як у змістовому так і смисловому наповненні.

Встановлено, що формування фахової компетентності з фізики і методичної компетентності в циклі методичних дисциплін переважно розглядаються як два незалежних процеси. Фахова підготовка майбутнього учителя фізики не розглядалась як цілісна система неперервності та послідовності і, в цьому сенсі, без взаємовпливу вивчення фундаментальних і методичних дисциплін.

Констатовано, що модернізація вивчення шкільного курсу фізики в основній та старшій школі зумовлює необхідність суттєвих змін змістового і процесуального компонентів фахової підготовки майбутнього учителя фізики.

З метою визначення теоретико-змістових засад поліпшення якості фахової підготовки майбутніх учителів фізики, усвідомлення історії виникнення та

еволюції провідних ідей, концепцій і технологій вивчення шкільного курсу фізики, на основі опрацювання навчально-методичної літератури проведено ретроспективний аналіз підходів до структури та змістового наповнення методики навчання фізики як основи формування методичної компетентності студента. Встановлено відсутність єдиного методичного підходу до формування структурних елементів фізичного знання в курсі загальної фізики і методики навчання фізики.

Встановлено, що автори у попередніх дослідженнях (посібниках, монографіях та публікаціях) розглядають методичні питання відокремлено від контенту фундаментальних дисциплін.

Вивчивши стан дослідження проблеми реалізації компетентнісного підходу у фахову підготовку вчителя фізики та проаналізувавши наявне навчально-методичне забезпечення, що детально описано в даному розділі, можемо констатувати відсутність системної підготовки майбутнього учителя фізики.

Це викликає потребу розробки системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

Аналітичний огляд наукових праць, присвячених питанням вивчення загальної фізики в сучасних умовах свідчить, що питання методичної пропедевтики під час вивчення загальної фізики практично не розглядалось. Тому проблема використання пропедевтичного підходу до формування методичної компетентності під час вивчення загального курсу фізики є малодослідженою і потребує детального розгляду і апробації, що і передбачає наше дослідження.

Пропедевтика в тому, що в основу майбутніх дій ми закладаємо результати попередньо засвоєного навчального матеріалу, іншими словами, результати попередніх досягнень розглядаємо як пропедевтичні до набуття наступних компетентностей.

Окремі положення першого розділу дисертації висвітлено автором у публікаціях [61-64, 98-100].

### Список використаних джерел до першого розділу

1. Адольф В. А. Профессиональная компетентность современного учителя. Красноярск: М-во общ. и проф. образования РФ. Краснояр. гос. ун-т, 1998. 309 с.
2. Атаманчук П.С., Панчук О.П. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія. Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2011. 252 с.
3. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: монография. Издатель: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. 137 p.
4. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Кух А.М. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.К., 2006. 216 с.
5. Бабенко О.К., Розенберг М.Й. Нариси з методики викладання фізики. Ч. I. Механіка. К.: Рад школа, 1955. 330 с.
6. Бабенко О.К., Розенберг М.Й. Нариси з методики викладання фізики. Ч. II. Молекулярна фізика. К.: Рад школа, 1956. 250 с.
7. Бабенко О.К., Розенберг М.Й. Нариси з методики викладання фізики. Ч. III. Електрика. К.: Рад школа, 1958. 384 с.
8. Бабенко О.К., Розенберг М.Й. Нариси з методики викладання фізики. Ч. IV. Оптика і будова атома. К.: Рад школа, 1959. 195 с.
9. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. К. : К.І.С., 2004. С. 47-52.
10. Білий М.С. Методика викладання фізики у восьмирічній школі: посібн. К.: Рад. шк., 1962. 379 с.
11. Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Навчальна програма з фізики для студентів педагогічних університетів як чинник формування їх предметної компетентності: Збірник наукових праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка Огієнка: Серія



педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2014. Вип.20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. С. 185-187

12. Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Складові навчальних досягнень студентів з дисципліни «Загальна фізика», критерії їх оцінювання та засоби діагностики //Науковий часопис НПУ ім. М.П Драгоманова: збірник наук. пр. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П Драгоманова, 2015. Вип. 16. С.3-9.

13. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика, 2003. № 10. С. 8-14.

14. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. М.: Просвещение, 1981. 288 с.

15. Бушок Г.Ф., Колупаєв Б.С. Науково-методичні основи викладання загальної фізики. Рівне: «Діва», 1999. 410 с.

16. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод., допов. та CD) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2009. 1736 с.

17. Величко С.П., Забара О.А. Розвиток фізичної фахової підготовки майбутніх учителів фізики сучасними засобами експериментування: Збірник наукових праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка Огієнка: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський : Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2014. Вип.20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. С. 73-76.

18. Верещагина Н. О. Методическая подготовка бакалавров и магистров в области географического образования: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (география)». Санкт-Петербург, 2012. 46 с.

19. Верещагина Н.О. Методическая подготовка бакалавров и магистров в области географического образования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Санкт-Петербург, 2012. 435 с.

20. Головань М.С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду // Вища освіта України, 2008. № 3. С. 23-30.
21. Гущина Т. Н. Формирование методической компетентности педагогических работников учреждений дополнительного образования детей в процессе повышения квалификации: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ярославль, 2001. 252 с.
22. Дахин А. Н. Образовательная компетентность: от существующего знания к возникающей инновационной культуре // Школьн. технолог, 2006. № 5. С. 35-44.
23. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками). Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. 112 с.
24. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монограф. Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. 454 с.
25. Закон України «Про вищу освіту» 1556-VII від 01.07.2014 [Електронний ресурс] // Вища освіта : інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном [сайт]. URL: <http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu> (дата звернення: 15.12.2016).
26. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э. Э. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России, 2005. № 4. С. 23-29.
27. Земцова В. И. Теоретические основы методической подготовки учителя физики: дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.02. Российский государственный педагогический университет, 1995. 292 с.
28. Знаменский П. А. Методика преподавания физики в средней школе. Ленинград: Учпедгиз, 1955. 543 с.
29. Зубков А. Л. Развитие методической компетентности учителей в условиях модернизации общего образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Екатеринбург, 2007. 169 с.

30. Игна О. Н. Структура и содержание методической компетентности учителя иностранного языка // Ярославский педагогический вестник, 2010. № 1. С. 90-94.

31. Іваницький О.І. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-освітнього середовища: монографія. Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 230 с.

32. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики: навч. посібн. Запоріжжя: ДВНЗ «Запорізький нац. ун-т», 2010, 254 с.

33. Касперко М. В. Формирование методической компетентности будущего учителя математики в условиях классического университета: монографія. Гродно: ГрГУ, 2012. 115 с.

34. Кашкарова Е.А. Диагностика профессиональных компетенций при подготовке бакалавров в области физического образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания (физика, уровни общего и профессионального образования). Санкт-Петербург, 2015. 189 с.

35. Компетентний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та український перспективи : бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. К. : К.І.С., 2004. – 112 с.

36. Концептуально-методологічні основи проектування методів і засобів діагностики освітніх результатів у вищих навчальних закладах: монографія / За заг. ред. В. І. Лугового, О. Г. Ярошенко. К.: «Педагогічна думка», 2014. 234 с.

37. Концепція профільного навчання в старшій школі / Освітній портал Педпреса [Електронний ресурс]. URL: <http://pedpresa.com.ua/blog/kontseptsiyaprofilnoho-navchannya-u-starshij-shkoli.html> (дата звернення: 12.04.2016).

38. Коробова І.В. Компетентнісно-орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: монографія. Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2016. 366 с.

39. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М.: Высш. шк., 1990. 117 с.

40. Кузьмінський А. І., Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Черкаси: Вид. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. 320 с.
41. Кулик А.О., Ткаченко А.В. Організація і проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика: збірник наук. праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2013. Вип.19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. С. 96-98.
42. Кух А.М., Кух О. М., Дінділевич Є. М., Роздобудько М. О. Медіакомпетентність в системі методичної підготовки вчителя фізики // Вісн. Чернігівського націон. педагогічного ун-ту. 2014. С. 65-71.
43. Луговий В. І. Компетентності та компетенції: поняттєво-термінологічний дискурс //Вища освіта України, 2009. № 3 (дод. 1). Темат. вип.: Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. 630 с.
44. Луговий В.І., Таланова Ж. В. Міжнародна стандартна класифікація освіти: галузі освіти та підготовки (засадничий аналіз та алгоритм застосування)// Педагогіка і психологія. Вісн. НАПН України, 2014. № 3. С. 5-17.
45. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного у навчанні фізики : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 «Професійна підготовка»; 13.00.02 «Методика навчання фізики». К., 1996. 442 с.
46. Ляшенко О. І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна, 2016. Вип. 22. С. 39-42. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkp\\_ped\\_2016\\_22\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkp_ped_2016_22_13)
47. Ляшенко О. І. Компетентність як об'єкт оцінювання навчальних досягнень учнів//Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна, 2014. Вип. 20. С. 36-39.
48. Малова И. Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.08 «Теория и методика

професс. образования». Ярославль: Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, 2007. 42 с.

49. Мамонтова Т.С. Формирование профессионально-методической компетентности будущего учителя математики в педвузе средствами курса «Теория и методика обучения математике»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень профессионального образования)». Омск, 2009. 23 с.

50. Мартинюк М.Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі: Автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П.Драгоманова. - Київ, 1999. - 33 с.

51. Мартинюк О.С. Підготовка майбутніх учителів фізики до використання засобів мікроелектроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті : монографія. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 272 с.

52. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: монографія. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ред.-вид. від., 2006. 256 с.

53. Мендерецький В.В., Муравський С.А. Формування компетентностей студентів у процесі вивчення фізики у ВНЗ // Восьмі педагогічні читання пам'яті М.М. Дарманського: проф. компетентність педагогів в умовах реформування сучасної освіти: міжнар. 201 наук.-практ. конф., 27 берез. 2013 р.: мат. конф. Хмельницький, 2013. С. 112-114.

54. Методика навчання фізики в середній школі. Загальні питання. за ред. проф В.Ф. Савченка. [Електронний ресурс]. URL: <http://fizmet.org/> (дата звернення: 17.09.2013).

55. Методика навчання фізики у восьмирічній школі: навч. посіб/за ред. М.Й. Розенберга. К.: Радянська школа. 1969. 267 с.

56. Методика навчання фізики у старшій школі: навч. посіб/за ред. В.Ф.Савченка. К.: ВЦ «Академія», 2011. 296 с.

57. Методика преподавания физики в 6-7 классах средней школы/ под ред. В.П.Орехова, А.В.Усовой. М.: Просвещение, 1976. 384 с.

58. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.1 /под ред. В.П.Орехова, А.В.Усовой, С.Е.Каменецкого. М.: Просвещение, 1979. 320 с.

59. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.2 /под ред. В.П.Орехова, А.В.Усовой, С.Е.Каменецкого. М.: Просвещение, 1979. 350 с.

60. Методичні рекомендації з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти / Укл. В. Л. Гуло. К. М. Левківський та ін. К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2013. 92 с.

61. Мисліцька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики // Наук. часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 16: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. С. 34-39.

62. Мисліцька Н.А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 308 с.

63. Мисліцька Н.А. Педагогічне діагностування в управлінні якістю освіти//Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. К. Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С.40-42.

64. Мисліцька Н.А. Поняття «методична компетентність» майбутнього учителя у теорії освіти // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічна науки: реалії та перспективи. Випуск 53: Збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 169-176.

65. Національний освітній глосарій: вища освіта / авт.-уклад.: І. І. Бабин, Я. Я. Болюбаш, А. А. Гармаш й ін.; за ред. Д. В. Табачника і В. Г. Кременя. К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2011. 100 с.

66. Національний освітній глосарій: вища освіта: науково-методичний посібник для працівників вищої освіти України /за редакцією Д. В. Табачника та В. Г. Кременя. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2011. 100 с.

67. Ніколаєв О.М. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики у процесі навчання фізики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». Київ: Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2017. 40 с.

68. Овчарук О.В. Ключові компетентності: європейське бачення // Управління освітою, 2003. № 15-16. С. 6-9.

69. Орищин Ю. М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». Київ: НПУ ім. М.П.Драгоманова, К., 2006. 40 с.

70. Орищин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики (сучасний навчальний експеримент). Монографія. Львів: Видавничий дім “Панорама”, 2003. 264 с.

71. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики. Дидактические основы. К.: Вища шк., 1984. 351 с.

72. Основы методики преподавания физики в средней школе/ под ред. А.В.Перышкина.- М: Просвещение, 1984. 398 с.

73. Павленко А.І. Задачний і компетентнісний підходи у навчанні: перспективи інтеграції//Наук. час. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. С.208-212.

74. Павленко А.І. Теоретичні основи методики навчання учнів складанню і розв'язуванню фізичних задач у середній школі: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». Київ: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 1997. 39 с.

75. Павленко А.І. Узагальнена технологія постановки і розв'язування задач у цілісній дидактичній системі // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2014. Вип. 5. Ч.2. С. 133-137.

76. Педагогика высшей школы: учебное пособие для аспирантов / авт.-сост. И. И. Черкасова, Т. А. Яркова. Тобольск: ТГСПА им. Д. И. Менделеева, 2012. 171 с.

77. Полянський П. Профіль чи профанація? [Електронний ресурс]. URL: <http://osvita.ua/school/manage/reform/36947> (дата звернення: 12.08.2016).

78. Пометун О.І. Теорія і практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : під заг. ред. О. В. Овчарук. К.: К.І.С., 2004. С. 16-25.

79. Приблуда З. Основи методики фізики. К.: ДНТВУ, 1937. 341 с.

80. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : постанова Каб. Мін. України від 23 лист. 2011 р. № 1341. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF> (дата звернення 27.09.2016).

81. Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі: Монографія / За заг. ред. В.П. Андрущенко, В.І. Лугового. – К.: «Педагогічна думка», 2011. 260 с.

82. Разработка программ подготовки профессорско-преподавательского состава к проектированию образовательного процесса в контексте КП: Монография / Под.ред. Г.А. Бордовского, Н.Ф. Радионовой, А.В. Трепицына. – СПб.: Издательство РГПУ А.И. Герцена, 2010. 243 с.

83. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. 168 с.

84. Рашкевич Ю.М. Класифікація освіти в контексті запровадження національної рамки кваліфікації і 3-го циклу навчання // Педагогіка і психологія: Вісник НАПН України, 2013. № 1. С. 36-42.

85. Розенберг М.Й. Методика навчання фізики в середній школі. Молекулярна фізика і теплота. Електрика: посібн. К.: Рад. шк., 1966. 278 с.

86. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

87. Рябченко В.І. Вища школа України в загальноцивілізаційному контексті: соціально-філософський аналіз з позицій світоглядно-компетентнісного підходу. [Монографія]. К.: Фітосоціоцентр, 2015. 674 с.



88. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти // Компетентнісний підхід у сучасній освіті; світовий досвід та українські перспективи; під заг. ред. О. В. Овчарук. К.: К.І.С., 2005. С. 26-31.

89. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

90. Садовий М.І., Трифонова О.М. Окремі питання сучасної та традиційної фізики: навч. посіб. для студ. пед. навч. закладів освіти. Кіровоград: Вид-во ПП «Каліч ОГ», 2007. 205 с.

91. Селевко Г. К., Левитас Г. Г., Нестеренко А. А. Компетентности и их классификация // Народное образование, 2004. № 4. С. 138-144.

92. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія. Кам'янець-Подільський : Кам-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2012. 376 с.

93. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: монографія. К. : НПУ, 2004. 382 с.

94. Соколов И.И. Методика преподавания физики в средней школе. М.: ГУПИ МПРСФСР, 1959. 374 с.

95. [Спенсер Л. М.](#), [Спенсер Сайн М.](#) Компетенции на работе. Изд-во Гиппо, 2010, 372 с.

96. Спільна декларація міністрів освіти Європи «Європейський простір у сфері вищої освіти» від 19 червня 1999 [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>. (дата звернення: 18.02.2013).

97. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін у медичному університеті: монографія. К.: Книга-плюс, 2008. 412 с.

98. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками в електронному представленні / Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2012. 146 с.

99. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електронний посібник для самостійної роботи студентів /Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Вип.36. Серія: Педагогічні науки. Чернігів:ЧДПУ, 2008. Вип.46. Т.1. С.55-60.

100. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі. Навчальний посібник для самостійної роботи з електронним представленням /Київ: ВІПІ НТУУ «КПІ», 2011. 192 с.

101. Сяпина Т. В. Формирование методической компетентности будущего учителя: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования». Биробиджан, 2005. 224 с.

102. Таможня Е. А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (география)». Москва, 2010. 48 с.

103. Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителів фізики та математики в умовах освітнього інформаційного середовища: монографія/ Н.Л.Сосницька, О.В.Школа, В.В.Ачкан та ін. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2012. 241 с.

104. Теория и методика обучения физики в школе. Частные вопросы: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ Под ред. С.Е. Каменецкого, М.: «Академия», 2000. 384 с.

105. Тоффлер Э. Шок будущего. М.: ООО «Изд-во АСТ», 2002. 557 с.

106. Тоффлер, А. Футуршок. СПб.: Лань, 1997. 462 с.

107. Тумашева О. В. О методической компетентности учителя // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2009. № 1. С. 65-70.

108. Фещенко Т.С. Методическая система подготовки учителя физики в рамках постдипломного образования выпускников технических ВУЗОВ: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 – теор. и мет. обуч. и восп. (физика), М. 2014. 629 с.

109. Філософсько-методологічні засади підвищення якості вищої освіти України: європейський вимір / авт. кол.: В. Андрущенко (керівник), М. Бойченко, Л. Горбунова, І. Надольний та ін. К.: Педагогічна думка, 2014. 201 с.
110. Хуторская Л.Н. Общая и частная методика обучения физике/Под ред. А.В.Хуторского. [Электронный ресурс]. Версия 1.0. М.: Центр дистанционного образования "Эйдос", 2005.
111. Хуторской А. В. Современная дидактика.М.:Высш.шк,2007. 639 с.
112. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование, 2003. № 2. С.58-64.
113. Чернявський В.В. Навчання фізики у морських вищих освітніх закладах : монографія. Херсон: ХДМА, 2017. 378 с.
114. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія. Херсон : Вид-во ХДУ, 2006. 400 с.
115. Шарко В.Д. Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін: навчальний посібник для вчителів і студентів. Херсон: ПП В.С. Вишемирський, 2014. 204 с.
116. Шишкін Г.О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій: монографія. Донецьк: Юго-Восток, 2014, 365 с.
117. Шишкін Г.О. Теоретичні і методичні засади інтеграції змісту дисципліни природничо-математичного і професійного циклів підготовки майбутніх учителів технологій : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». Київ, 2015. 40 с.
118. Шут М.І., Ільїн В.О., Заболотний В.Ф. Історія фізики. К.: Інститут обдарованої дитини, 2015. 250 с.
119. A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area. Bologna Working Group on Qualifications Frameworks. – Ministry of Science, Technology and Innovation. February 2005 [Electronic resource]. URL: [www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main\\_doc/050218\\_QF\\_EHEA.pdf](http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/050218_QF_EHEA.pdf).(датазвернення 6.10.2015).

120. Convention on the Recognition of Qualifications concerning Higher Education in the European Region. Lisbon, 11 June 1997. [Electronic resource]. URL: [conventions.coe.int / Treaty/ en/Treaties/html/165.htm](http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/html/165.htm). (дата звернення 16.10.2015).

121. Doctor of Science (DSc) Degree. [Electronic resource]. URL: <http://www3.imperial.ac.uk/registry/currentstudents/dsc> (дата звернення 15.10.2014).

122. ECTS Users' Guide. – European Communities, 6 February 2009. [Electronic resource]. URL: [ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ doc/ects/guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf). (дата звернення 18.10.2015).

123. International Standard Classification of Education. ISCED 2011 / UNESCO. [Electronic resource]. URL : [http://www.uis.unesco.org/Education/ Documents/isced-2011-en.pdf](http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf) (дата звернення 21.07.2016).

124. International Standard Classification of Education: Fields of Education and Training 2013. ISCED-F 2013 / UNESCO. [Electronic resource]. URL: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-37c-fosreview-222729e.pdf> (дата звернення 22.07.2016).

125. Sjur Bergan. Qualifications. Introduction to the concept Council of Europe publishing, 2007. 274 pp.

126. Stephen Adam. Using learning outcomes United Kingdom Bologna Seminar, 1-2 July 2004, Heriot-Watt University (Edinburgh Conference Centre), Edinburgh, Scotland. 30 pp.

127. The European Higher Education Area – Achieving the Goal: Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19–20 May 2005 [Елект. ресурс]. URL: [http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/050520\\_Berg en\\_Communique1.pdf](http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/050520_Berg en_Communique1.pdf). 4 (дата звернення: 11.03.2016).

128. Tuning educational structures in Europe, TUNING. [Electronic resource]. URL: [www.unideusto.org/tuningeu](http://www.unideusto.org/tuningeu). (дата звернення 17.10.2016).

129. White R.W. Motivation Reconsidered: The concept of Competence // Psychological Review. 1959. № 66. P. 297-333.

## РОЗДІЛ 2

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПОЛОЖЕНЬ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ

#### 2.1. Концепція наскрізного формування методичної компетентності студентів у процесі вивчення загальної фізики і циклу методичних дисциплін

Система української освіти наразі перебуває на етапі модернізації, що пов'язано з реалізацією положень законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національної доктрини розвитку освіти, Національної стратегії розвитку освіти України на 2012-2021 роки, концепції «Нова українська школа» тощо. В основу державних стандартів нового покоління закладено компетентнісний підхід, що визначає цілі навчання як досягнення певного рівня результатів навчання. Вимоги реалізації компетентнісного підходу у середній ланці освіти зумовлює вдосконалення самої системи середньої освіти, модернізацію мережі загальноосвітніх навчальних закладів, перехід на 12-річне навчання, удосконалення навчальних програм тощо. У свою чергу це детермінує зростання вимог до рівня фахової підготовки й особистісних якостей майбутнього фахівця, а отже, передбачає оновлення методологічних підходів, принципів і положень у підготовці майбутніх учителів. Сучасні дослідження проблеми педагогічної освіти, навчальної та методичної діяльності учителя фізики і відповідного напрямку підготовки студентів дають можливість виокремити методичну підготовку вчителя фізики як важливу компоненту його фахової компетентності.

Концептуальні засади модернізації професійної підготовки майбутнього учителя фізики розкрито в роботах Л.Ю.Благодаренко, Г.Ф.Бушка, В.Ф.Заболотного, О.І.Іваницького, І.В.Коробової, О.І.Ляшенка, О.С.Мартинюка, М.Т.Мартинюка, В.В.Мендерецького, О.М.Ніколаєва, О.М.Семерні, В.П.Сергієнка, В.Д.Сиротюка, В.Д.Шарко, М.І.Шута та інших. Однак, комплексних досліджень, присвячених наскрізному формуванню методичної

компетентності у процесі навчання майбутніх учителів загальної фізики з використанням методичної пропедевтики і циклу методичних дисциплін, яке б відображало сучасні ідеї й тенденції розвитку вищої педагогічної освіти та передбачало теоретичні основи побудови загального курсу фізики з акцентом цільової професійної спрямованості, наразі не існує.

Аналіз науково-педагогічної літератури (монографій, дисертацій, статей, посібників), документів МОН України, результатів власної аналітичної й експериментальної роботи, які охарактеризовують рівень предметної і методичної підготовки майбутнього вчителя фізики, надали можливість виокремити низку протиріч:

- системного характеру, пов'язане з низьким рівнем генералізації навчальних програм з фізики й методики навчання фізики для підготовки фахівців у дворівневій системі освіти та узгодженістю способів діяльності на основі засвоєння елементів системи знань;

- між вимогою до підготовки компетентнісного фахівця, що передбачає теоретичну й експериментальну навчально-дослідницьку діяльність, формування універсальних навчальних дій, інтерпретацію результатів емпіричних досліджень та недостатніми наявними вміннями організації власної діяльності з урахуванням психолого-фізіологічних характеристик студентів;

- між сучасними вимогами до організації навчальної діяльності студентів з домінуванням самостійної роботи, руху за власною траєкторією навчання і відсутністю цілісного системного підходу до її організації на основі сучасних технологій;

- між переважно вербальним поданням навчальної інформації і потребою візуалізації та структуризації інформації у методичній діяльності майбутнього учителя;

- між домінуванням колективного характеру організації навчальної діяльності підготовки фахівця і індивідуальним характером його наступної професійної діяльності;

- між вимогами суспільства до осучаснення педагогічної діяльності вчителя і наявним рівнем реалізації молодими вчителями їх методичних функцій;

- між прийомами й способами вивчення загального курсу фізики і низьким рівнем базування на методичну складову їх представлення під час формування фізичних знань і умінь;

- між відсутністю належного рівня експериментальних умінь та навичок за відсутності нормативного обладнання у більшості шкільних кабінетів фізики і вимогою до рівня підготовки майбутнього учителя для проведення навчального фізичного експерименту;

- між низьким рівнем знань першокурсників педагогічних університетів та теоретичного мислення й необхідністю формування знань та дій здійснення логічних операцій під час вивчення загальної і теоретичної фізики.

Підтверджує актуальність системних досліджень у визначеному напрямку і низка об'єктивно існуючих методичних проблем, пов'язаних з фаховою підготовкою майбутнього учителя фізики, а саме:

- необхідність узгодження навчальних планів підготовки бакалавра і магістра;

- узгодження подання значного обсягу навчальної інформації в умовах зменшення аудиторного навантаження (передбачуваної кількості годин у навчальних планах) на вивчення загальної фізики і методики навчання фізики;

- організація ефективної самостійної роботи студентів на основі використання методологічних підходів й інноваційних технологій навчання;

- актуальність реалізації під час навчання загальної фізики елементів пропедевтики методичної підготовки.

Окреслені вище проблеми вимагають наукового обґрунтування і розроблення теоретико-методологічних і дидактичних засад наскрізного формування методичних знань, умінь та способів дій у студентів під час навчання фізики з використанням методичної пропедевтики і в процесі вивчення циклу методичних дисциплін.

В рамках встановленого факту пропонуємо концепцію цілісного наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, яка має таку структуру (рис.1.1.) і включає теоретичний та практичний блоки.

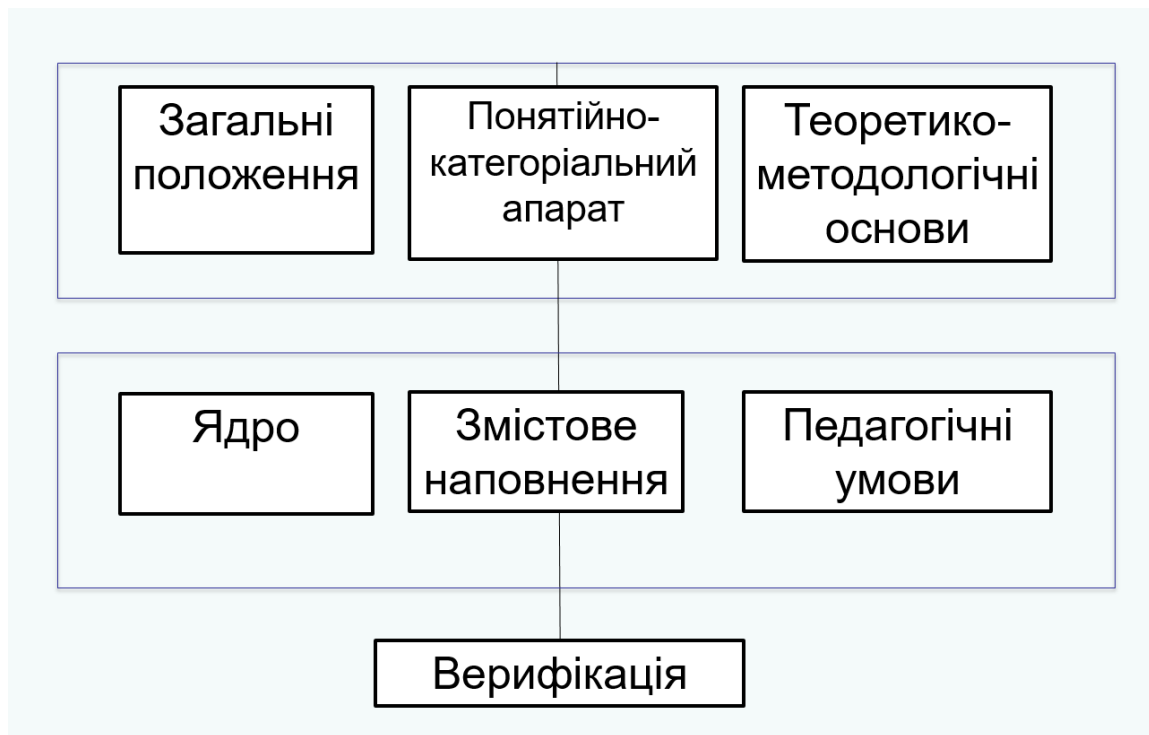


Рис.1.1. Структурна схема концепції наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики

*Загальні положення* пояснюють основоположні концепти і особливості наскрізного формування й розвитку методичної компетентності майбутнього учителя фізики в процесі його фахової та методичної підготовки, правові й методичні основи, межі її застосування і місце в педагогічній теорії. Із врахуванням вимог модернізації освіти, побудові її на основі компетентнісного підходу, навчання майбутнього учителя фізики курсу загальної фізики має стати якісно іншим і бути спрямованим на майбутнє формування методичної компетентності.

Концепція наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час навчання фізики з використанням методичної пропедевтики і в процесі вивчення циклу методичних дисциплін повно і всебічно розкриває суть, зміст і особливості розглядуваного явища та є системою теоретико-методологічних знань. Вона створюється з метою проектування моделі наскрізного формування



методичної компетентності студента і зміни на її основі компонентів (цільових, змістових, процесуальних) його підготовки до майбутньої професійної педагогічної діяльності в сучасних умовах.

До правових основ концепції наскрізного формування методичної компетентності студента під час навчання фізики з використанням методичної пропедевтики і в процесі вивчення циклу методичних дисциплін відносяться наступні нормативні акти в галузі освіти, зміст яких відображає необхідність удосконалення вищої педагогічної освіти: закони України «Про освіту», «Про вищу освіту» [25, с. 40], Національна доктрина розвитку освіти [51], Національна стратегія розвитку освіти України на 2012-2021 роки [52], Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в освітній європейський простір [32], Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти [8], концепція Нової української школи [32], галузевий стандарт спеціальності «Фізика» напряму підготовки «Освіта» [9], положення «Про державний вищий навчальний заклад освіти», «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», Державний стандарт базової і повної середньої освіти (освітня галузь «Природознавство») [20].

Методичною основою даної концепції є науково-педагогічні методи, які використовувались в процесі її побудови:

1) контент-аналіз, який полягав у вивченні нормативної і педагогічної літератури з досліджуваного питання;

2) понятійно-термінологічний аналіз, який надав можливість визначити змістовий обсяг і подати авторське тлумачення понять, що описують методичну систему навчання фізики з використанням методичної пропедевтики;

3) теоретико-методологічний аналіз, що засвідчив відсутність комплексних досліджень, в яких розглядалися би питання наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час навчання фізики з використанням методичної пропедевтики і в процесі вивчення циклу методичних дисциплін;

4) педагогічний експеримент, який підтвердив ефективність використання пропедевтичного підходу під час навчання фізики для наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час навчання фізики і циклу методичних дисциплін.

До основних джерел побудови концепції віднесемо фактори, які впливають на формування методичної компетентності студента: організація навчальної діяльності студентів над змістом структурних елементів фізичного знання з метою збагачення його суб'єктивного досвіду і моделювання реальної педагогічної діяльності педагога; методи, форми і засоби навчання, які використовують на своїх заняттях викладачі загального курсу фізики і методичних дисциплін, що є прикладом для студентів; фізичні теми, які несуть методичне навантаження, серед яких центральне місце займають теми, де вивчаються фізичні явища, величини, закони, фундаментальні дослідження; вплив мережі Інтернет і хмаро-орієнтованих технологій, що є невід'ємними компонентами сучасного інформаційного суспільства, на розвиток освіти.

Місце концепції в педагогічній теорії визначається тим, що її результати розширюють уявлення про підготовку учителя фізики в сучасних умовах, здійснюючи таким чином вклад в теорію і методику навчання фізики майбутніх учителів, розширюють можливості формування методичної компетентності педагога в процесі фахової і методичної підготовки.

Межами застосування концепції є фактори, які складають основу її продуктивного використання. До них ми відносимо:

1) об'єкти, на які поширюються положення концепції і які можуть бути удосконалені при її використанні – зміст і процес навчання загальної фізики; процес формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики;

2) педагогічну технологію навчання загальної фізики та здійснення навчальної діяльності студентами, що забезпечить підготовку учителів нового типу, які в школі будуть для учнів не лише джерелом нового предметного знання, але й провідником сучасних ідей, методів і технологій, й забезпечуватимуть формування предметних і ключових компетентностей учнів;

3) перспективні завдання, які постають перед вищою педагогічною школою: підготовка сучасного учителя фізики, який здатний працювати в новій українській школі; формування і розвиток методичної компетентності засобами фахових і методичних дисциплін.

Теоретичний блок концепції характеризується провідними поняттями дослідження, до яких ми відносимо: компетентність, компетенція, методична компетентність, методична компетенція, формування методичної компетентності, пропедевтика, методична пропедевтика, пропедевтичний підхід.

Методична компетентність нами тлумачиться як інтегративна якість особистості, що характеризує її здатність і готовність:

- використовувати фізичні знання і їх стрижневу основу в побудові шкільного курсу фізики, його організації, на основі комунікацій, при розв'язуванні фізичних задач і проведенні усіх видів навчального фізичного експерименту;
- оволодівати методичними знаннями і вміннями;
- моделювати і проектувати власну методичну діяльність на відповідному рівні навчальної і професійної мотивації, самонавчатись, самоактуалізуватись й самоудосконалюватись в галузі методики навчання фізики.

Враховуючи структуру поняття «методична компетентність учителя фізики» ми розглядаємо формування методичної компетентності майбутнього учителя як цілісний педагогічний процес, який ґрунтується на принципах фундаменталізації, професійної спрямованості, інтегративності, інформатизації, наступності і неперервності та спрямований на оволодіння майбутнім учителем фізики системою психолого-педагогічних, предметних й методичних знань, умінь, способів дій, тощо.

*Під методичною пропедевтикою* розуміємо спеціально підбрану систему прийомів і засобів навчального структурування навчальної інформації з виділенням елементів фізичних знань та прийомів й способів їх використання у навчальному процесі під час вивчення дисциплін вступу до фізики, загальної фізики тощо.

В основу теоретичного блоку концепції покладені методологічні підходи: діяльнісний, інформаційний, особистісно-орієнтований, стильовий, пропедевтичний, які є *теоретико-методологічною основою концепції* і відображають вихідні дослідницькі позиції й забезпечують певний рівень теоретизації висунутих положень.

Пропедевтичний підхід детермінує ідею набуття методичного спрямування процесуальної компоненти методичної системи навчання загального курсу фізики за рахунок розширення її обсягу, підсилення акценту методичної складової, цим самим сприяючи реалізації принципу професійної спрямованості курсу загальної фізики.

З позиції діяльнісного підходу формування методичної компетентності включає компоненти: досвід пізнавальної діяльності, фіксований у формі її результатів – знань; досвід здійснення відомих способів діяльності – у формі вмінь діяти за зразком; досвід творчої діяльності – у формі умінь приймати нестандартні рішення в проблемних ситуаціях; досвід здійснення емоційних відношень – у формі особистісних орієнтацій. Діяльнісний підхід зумовив комплексне використання узагальнених прийомів організації навчальної діяльності студентів, сучасних технологій і засобів навчання, перенесення акцентів на інтенсивні, інтерактивні форми та методи навчання.

В умовах компетентнісної підготовки фахівця особистісно-орієнтований підхід використовується для цілісної організації спільної діяльності викладача і студента, спрямованої на формування особистості майбутнього педагога, його творчих здібностей, загальної і методичної культури.

Стильовий підхід передбачає врахування особистісних психофізіологічних характеристик студентів, зокрема когнітивних стилів сприйняття і кодування інформації як у студентів, так і у викладачів, що слугує психологічним підґрунтям вибору методів, прийомів та засобів навчання студентів (учнів).

Інформаційний підхід запропоновано з метою передбачення формування у студентів здатності орієнтуватися в освітньому просторі, оперувати інформацією

на основі використання інноваційних та хмаро-орієнтованих технологій для ефективного виконання професійних обов'язків і вимог ринку праці.

Перерахуємо теорії і методи, які стали теоретико-методологічною основою даної концепції:

- психологічна концепція навчальної діяльності (В.В. Давидов, Є.Н. Кабанова-Меллер, А.М.Леонтьєв, Н.Ф.Тализіна, Д.Б.Ельконін), яка стверджує, що засвоєння навчального матеріалу особистістю і його розвиток здійснюється лише на основі його власної активної діяльності. Порівняння навчальної діяльності з професійною засвідчує співпадання їх основних структурних компонентів (мета і мотиви, інформаційна основа, зміст у вигляді навчальних (професійних) задач, програма діяльності, дії з її виконання, прийоми виконання дій, контроль і оцінювання результату, рефлексія);

- інформатизація педагогічної освіти (Ю.В.Биков, М.І.Жалдак, В.Ф.Заболотний), спрямована на забезпечення сфери педагогічної освіти методологією і практикою розробки й оптимального використання сучасних ІКТ, хмаро-орієнтованих технологій в якості активного засобу навчання;

- метод наочного моделювання об'єктів, явищ і процесів, який полягає в тому, що необхідна попередня підготовка студента до сприйняття об'єкта, при цьому його вивчення здійснювати з опорою на стійкі асоціації, психологічні закони сприйняття, моделюючи суттєві властивості, відношення, зв'язки.

*Ядро концепції* включає основні положення і принципи функціонування і розвитку досліджуваних процесів на основі зафіксованих теоретико-методологічних основ. Розроблена концепція базується на наступних положеннях:

- створення середовища, в якому забезпечується інтегративний підхід до цілісного, наскрізного формування фахових компетентностей майбутнього учителя фізики на основі випереджального використання методичного інструментарію викладачем під час формування знаннєвої компоненти загального курсу фізики;

- обґрунтування необхідності застосування інтеграційних знань (фізика, педагогіка, психологія, методика навчання фізики) викладача і методичного

інструментарію до загального курсу фізики для створення професійно спрямованого освітнього середовища;

- внесення змін та модернізація структури традиційного змісту освіти, організація самостійної роботи студента з використанням інноваційних методів і технологій для реалізації особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів;

- розробка сучасного дидактичного забезпечення на основі електронних освітніх ресурсів, хмаро-орієнтованих технологій, інтерактивних комплексів з метою забезпечення реалізації особистісно-орієнтованого, стильового і інформаційного підходів.

В основу підготовки фахівців закладено дидактичні принципи, що відображають основні підходи до організації навчання: фундаменталізації, професійної спрямованості, інтеграції, інформатизації, наступності і неперервності.

*Принцип фундаментальності* обґрунтовують у своїх працях С.У. Гончаренко, Г.Я.Дутка, М.М. Ковтонюк, В.І.Коломін, О.Г. Мордкович, В.П.Сергієнко, П.І. Сікорський, О.Д.Суханов, Д.В.Чернілевський. Зокрема, Г.Я.Дутка розкриває сутність цього принципу в наступних положеннях: фундаментальність знань означає їх універсальність, системність, проблемність і спрямованість на цілісне сприйняття навколишнього світу; фундаментальна освіта включає системотвірні та методологічно важливі знання, а також знання рефлексій і метазнання; фундаментальність знань в процесі навчання не зводиться лише до фундаментальності відповідних наукових знань, а й передбачає професійне спрямування змісту навчальних дисциплін [21]. Відомий педагог С.У. Гончаренко відзначає, що фундаментальні знання здатні формувати широкий, цілісний, енциклопедичний погляд на сучасний світ і місце людини в цьому світі; надають можливість подолати предметну роздрібненість і ізольованість, яка колись у 18-му ст. була нормою і носила прогресивний характер, тому що давала можливість оволодіти основами наук, котрі на той час сформувались як такі, але ще стояли поруч одна з іншою і не мали міцних взаємозв'язків і взаємопроникнень [14, с.80]. На думку О.Д. Суханова, освіту можна вважати фундаментальною «...якщо вона

становить процес нелінійної взаємодії з інтелектуальним середовищем, коли особистість сприймає її для збагачення власного внутрішнього світу і завдяки цьому дозріває для примноження потенціалу самого середовища» [66].

Принцип фундаментальності у підготовці фахівця передбачає визначення сукупності навчальних дисциплін і ядра навчального матеріалу в них, який безпосередньо використовується під час вивчення дисциплін різних циклів підготовки: гуманітарного, природничо-наукового та професійно-практичного, які є необхідною умовою високоякісної підготовки фахівця з метою максимального концентрування усіх психолого-педагогічних і матеріальних засобів для організації якомога якіснішого їх засвоєння студентами [64, с.52].

Нам імпонують погляди В.Краєвського, який, аналізуючи формування змісту освіти, відзначає, що у професійній підготовці учителя доцільно вести розмову про фундаментальні освітні знання, тобто знання, які дають освіту суб'єкту навчання [35]. У докторській дисертації М.М.Ковтонюк до фундаментальних освітніх знань відносить найбільш важливі і основоположні для самої людини та її професійної діяльності, що складають ядро інваріантних методологічно важливих знань особистості і забезпечують потенціал її професійної адаптивності [29. с.101].

Поділяємо погляди В.Тестова, який вважає, що фундаментальну освіту потрібно будувати на основі поєднання найновіших природничо-наукових і гуманітарних знань, діалогу двох культур, оскільки цілісна наукова картина світу базується як на природничо-науковій, так і на гуманітарній складовій [68]. Такий підхід пов'язаний з більш глибоким осмисленням зв'язків між дисциплінами; цим самим забезпечується такий фундамент підготовки, який надасть можливість майбутньому спеціалісту розв'язувати професійні завдання. Метою взаємозв'язку різних дисциплін є створення у свідомості майбутнього фахівця наукової картини світу, яка буде слугувати науковою основою для подальшої практичної діяльності.

Формування методичної компетентності буде цілісною системою, якщо навчальні дисципліни будуть на простою сукупністю традиційних курсів, а утворюватимуть єдині цикли фундаментальних дисциплін, що об'єднані спільною

цільовою функцією, методологією побудови і орієнтовані на міждисциплінарну інтеграцію.

Реалізація принципу фундаментальності в процесі формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики полягає у такій методологічній, змістовій, теоретичній та практичній підготовці, яка є основою для побудови якісної підготовки фізика-дослідника, популяризатора фізичних знань, вчителя фізики, готового до проведення навчання фізики у будь-яких мінливих умовах, працювати з обдарованими учнями тощо; базою для самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення. Саме така підготовка, спрямована на оволодіння студентами методологічно значущими, системотвірними й інваріантними знаннями, що сприяють формуванню їх готовності до навчання учнів фізики, розвитку і реалізації їх творчого потенціалу, динамічної адаптації до інформаційно-технологічних умов, сприятиме забезпеченню якісно нового рівня інтелектуальної та емоційної культури майбутнього учителя фізики, формує його потребу в саморозвитку і самоосвіті.

Наступним принципом, який є важливим у процесі формування методичної компетентності, нами вибраний *принцип професійного спрямування*. Реалізація цього принципу забезпечує взаємозв'язок між фаховою і методичною складовими підготовки майбутнього учителя, пов'язує зміст кожної навчальної дисципліни із особливостями майбутньої педагогічної діяльності та забезпечує формування мотиваційної сфери як основи методичної компетентності особистості.

Завдяки реалізації цього принципу знання та вміння з фундаментальних дисциплін стають підґрунтям для спеціальних професійних знань, сприяють опануванню професійних умінь, забезпечують формування професійної придатності, компетентності, а згодом – майстерності майбутнього фахівця [42, с.217].

Професійна спрямованість виконує в навчально-виховному процесі вищої школи важливі функції, зокрема, регулювання у навчанні співвідношення фундаментальної та методичної компонент; відборі змісту, обсягу і логіки подання навчального матеріалу; вибору та відбору адекватних методів, засобів і



форм організації навчання; забезпечення інтеграції фахової та методичної підготовки; створення умов для якісної підготовки фахівця; виступає у вигляді регулятивної норми, що адаптує навчальний матеріал до конкретних навчальних цілей; є важливою внутрішньою умовою розвитку особистості; спонукає студентів до реалізації їх творчого потенціалу.

Принцип професійного спрямування фізики є важливим і принциповим, оскільки для потреб освіти педагогічні університети мають здійснювати підготовку не просто фізиків, а учителів фізики. Зокрема Г.Ф.Бушок наголошував на різне цільове і функціональне призначення курсу фізики в педагогічних університетах та в університетах непедагогічного профілю (класичні, технічні, авіаційні тощо) зумовлює різний зміст і структуру дисциплін, різні методи їх вивчення тощо. Шляхи реалізації цього принципу під час вивчення загальної фізики запропоновано В.П.Сергієнко. Серед них відзначимо ті, які модернізувались і використовувались під час власного дослідження: встановлення змістових, смислових, логічних та інших зв'язків між елементами загального курсу фізики та темами ШКФ; уніфікація термінології, понятійного апарату та одиниць вимірювання фізичних величин з відповідними аналогами, що використовуються у фахових дисциплінах і ШКФ; добір творчих завдань професійного спрямування [61]. До того ж, на нашу думку, професійне спрямування навчання загальної фізики має проявлятися у структурній організації навчального матеріалу, зокрема, шляхом виділення та осмислення за текстом структурних елементів фізичного знання.

Під час обговорення проблем підготовки майбутніх учителів поняття професійного спрямування уточнюють і говорять про принцип професійно-педагогічного спрямування. А.І. Наумов, підкреслюючи провідну роль принципу професійно-педагогічного спрямування у підготовці вчителя, підкреслює: цей принцип вказує на те, «як саме повинна здійснюватися ця підготовка в цілому і в деталях» [31, с.67]. Він дає змогу визначити загальну структуру навчально-виховного процесу і навчальних планів в університеті, структуру кожного циклу дисциплін навчального плану. Саме за ним мають визначатися цілі, завдання,

зміст і структура будь-якої навчальної дисципліни, а також вибиратись технології її вивчення.

Таке розуміння змісту, напрямків і шляхів реалізації принципу професійно-педагогічного спрямування відповідає компетентнісному підходу до підготовки вчителя фізики. Кожна дисципліна навчального плану має робити внесок в його професійну підготовку, власне у формування у методичної компетентності майбутнього фахівця.

До навчальних планів здобувачів вищої освіти бакалавра та магістра внесена низка загальноосвітніх, природничо-наукових та методичних дисциплін. В рамках часових обмежень студент має засвоїти курси цих дисциплін з метою набуття готовності до професійної діяльності. В цьому аспекті належну увагу викладачів ЗВО слід звернути на *принцип міждисциплінарної інтеграції*, який органічно включає і теорію міжпредметних зв'язків, і принцип професійного спрямування навчання як частинні випадки [30].

Інтегровані професійні знання та уміння, надають можливість студентам у майбутній професійній діяльності не просто накопичувати нові знання, а й розвивати їх у необхідному напрямку. П. Самойленко та О. Сергєєв розглядають процес інтеграції як взаємопроникнення, взаємовплив, взаємозв'язок змісту різних навчальних дисциплін з метою формування у студентів комплексної, діалектично взаємозв'язаної системи наукових знань про навколишній світ або суспільне життя [60, с. 36].

Інтеграція сприяє узагальненню, ущільненню знань та зростанню їх інформаційної ємності, тобто окремі поняття, закони і теорії переходять до рангу загальних і дають змогу пояснити більшу кількість конкретних властивостей і зв'язків. Із загальних принципів і теорій дедукуються наслідки, скорочуються зайві гіпотези та припущення. Попередньо отримані знання, окремі закони виступають у ролі наслідків і граничних випадків. Ці знання включаються у наступні у згорнутому та структурованому вигляді. З нашого погляду, власне принцип доцільно реалізовувати через інтеграцію:

- змісту і методів вивчення фундаментальних, психолого-педагогічних, спеціальних і методичних дисциплін;
- теоретичної та практичної складових методичної підготовки;
- навчально-методичної та науково-методичної діяльності студентів в рамках виконання навчально-дослідних завдань, курсових та дипломних робіт, участі у науково-методичних конкурсах, проектах ( в тому числі за допомогою інтеграції науково-методичної діяльності декількох предметних кафедр);
- спільної (об'єднаної) діяльності викладачів загального та теоретичного курсу фізики і методичних дисциплін, викладачів і студентів.

Одиницею навчально-методичної діяльності, що реалізує принцип міждисциплінарної інтеграції, може виступати методична задача, розв'язання якої потребує від студента застосування узагальнених знань і вмінь, які є основою методичної компетенції.

Важливим принципом, якого дотримуємось у дослідженні для реалізації інформаційного та стильового підходів, є *принцип інформатизації*. У науково-педагогічній літературі докладно висвітлено першочергові напрями інформатизації професійної підготовки (Б. Л. Вульфсон [7], Б. С. Гершунський [13], О. М. Гончарова [15], Р. М. Горбатюк [16], М. І. Жалдак [23], А. В. Литвин [42], І. П. Підласий [55] та ін.).

Принцип інформатизації освіти зумовлює створення інформаційного освітнього простору, що виконує різноманітні функції в організаційно-управлінській діяльності навчального закладу та у навчально-виховному процесі. Як зазначив М. Жалдак, «вивчення і обґрунтування необхідних напрямків використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі слід вважати одними з найважливіших педагогічних проблем, зокрема, проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) та гуманітаризації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значущими завданнями педагогічної науки» [23, с. 8-9]. Це в свою чергу має як прямий вплив на зміст освіти, пов'язаний з рівнем досягнень і ІТ-напрямку, так

і опосередкований, зумовлений появою нових професійних вмій і навичок, потреба в яких швидко зростає.

Принцип інформатизації є універсальним, оскільки охоплює всі цикли й етапи неперервного формування методичної компетентності, всі її компоненти. Реалізація цього принципу передбачає зміни у проектуванні цілей і змісту програмного та навчально-методичного забезпечення навчального процесу, створення та використання електронних освітніх ресурсів, моніторинг результатів навчання з використанням засобів мультимедіа тощо.

Серед різноманіття шляхів реалізації принципу інформатизації у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики вкажемо наступні:

- інформаційна підтримка навчального процесу (використання електронних освітніх ресурсів, інформації про новітні досягнення фізичної науки й технологій);
- використання засобів мультимедіа, сучасних Інтернет-ресурсів та хмарних технологій, сервісів інфографіки під час вивчення дисциплін природничо-наукової та фундаментальної підготовки і професійно-практичного циклу;
- розроблення авторських мультимедійних навчальних засобів для супроводу лекційних, практичних, семінарських і лабораторних занять;
- застосування віртуальних середовищ, цифрових лабораторій в процесі вивчення загального курсу фізики і методичних дисциплін;
- впровадження комп'ютерних засобів педагогічного контролю (автоматизоване оцінювання навчальних досягнень);
- застосування інформаційно-комунікаційних технологій для самоосвіти студентів і викладачів;
- комунікаційна підтримка навчального процесу (дистанційне спілкування, консультування, обмін інформацією);
- використання електронних навчально-методичних розробок.

Слід зазначити про потребу передбачення можливих негативних наслідків використання ІКТ, зокрема створення у студента хибної думки про всеохоплюючі можливості Інтернет стосовно відшукування відповідей на поставлені запитання, порад про прийоми і способи розв'язання методичних проблем на уроці тощо. Варто уникнути «скочування» студента до кліпового мислення, або ж до використання хаотично знайденої за ключовим словом інформації в мережі Інтернет. Уміння фільтрувати інформацію з різних джерел, осмислено добирати її у відповідності до дидактичних цілей мають базуватись на осмислених фахових знаннях навчальної дисципліни як за обсягом, так і за змістом, водночас враховуючи вікові особливості особистості, рівень її попередньої підготовки та готовності до набуття нових знань. З цією метою слід опиратись на один із класичних педагогічних принципів - *принцип наступності і неперервності*, який вимагає врахування результатів попередньої навчально-методичної діяльності студентів: якості засвоєння знань і умінь, отриманих при вивченні дисциплін трьох циклів; рівня сформованості фахових компетенцій, ступеня розвиненості особистісних професійно-значущих якостей. Кожна навчальна дисципліна має бути «відповідальна» за формування певних методичних знань, умінь і способів дій. Враховуючи, що засвоєння - це розуміння плюс запам'ятовування, а оволодіння - це засвоєння плюс застосування знань на практиці, то слід вважати, що опанувати змістом навчальної дисципліни – означає поєднати знання з практичними вміннями і деяким досвідом навчально-методичної діяльності. Саме тому, наприклад, студент може оволодіти узагальненими методичними вміннями розкривати зміст фізичних теорій і застосовувати методологічні основи наукового пізнання під час вивчення загальної і теоретичної фізики, філософії, а реалізувати методи, форми та функції навчання і управляти навчальним процесом з фізики – у процесі вивчення педагогіки, психології й інших методичних дисциплін.

Означені принципи виступили своєрідними імперативами в процесі побудови авторської моделі наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики та забезпечили врахування логічних основ теорії пізнання, закономірностей особистісного розвитку у студентському віці, рівня

розвитку психолого-педагогічної науки і стану практики підготовки вчителів фізики у вищій школі, а також вимог до організації освітнього процесу з метою формування у студентів цього профілю підготовки методичної компетентності. Розглянуті нами основні принципи навчання з метою формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики тісно пов'язані та взаємозалежні. Вони утворюють визначену систему, яка є основою для проектування змісту навчання майбутнього учителя фізики у вищому навчальному закладі щодо формування їх методичної компетентності та сприяє ефективності її формування.

Складовою практичного блоку концепції є її змістове наповнення. Ми розглядаємо його як неперервний, наскрізний процес, в якому виділено наступні етапи:

I етап – пропедевтичний – в навчальних планах представлений дисциплінами «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика», основними завданнями яких є узагальнення та систематизація знань і підготовка до вивчення загального курсу фізики.

II етап – фаховий, на якому визначальною є когнітивна складова. Однак, на відміну від знанієвого підходу, в нашій системі передбачено низку інтерактивних методів організації аудиторної та самостійної роботи студентів. Пропедевтика відбувається шляхом пасивного впливу (лектором на заняттях) та діяльністю студента за запропонованим інструментарієм.

III етап – професійний (на рівні бакалавра) - вже на цьому етапі паралельно проводиться фахова методична підготовка на основі дисциплін психолого-педагогічного циклу та загальних питань методики навчання фізики.

IV етап – поліпрофесійний є різноплановим та базується на особистісному та діяльнісному підходах, креативності, особистісній діяльності за власною траєкторією до формування знань, умінь і навичок.

Для реалізації виокремлених етапів запропоновано **модель** системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики. (рис.2.2).

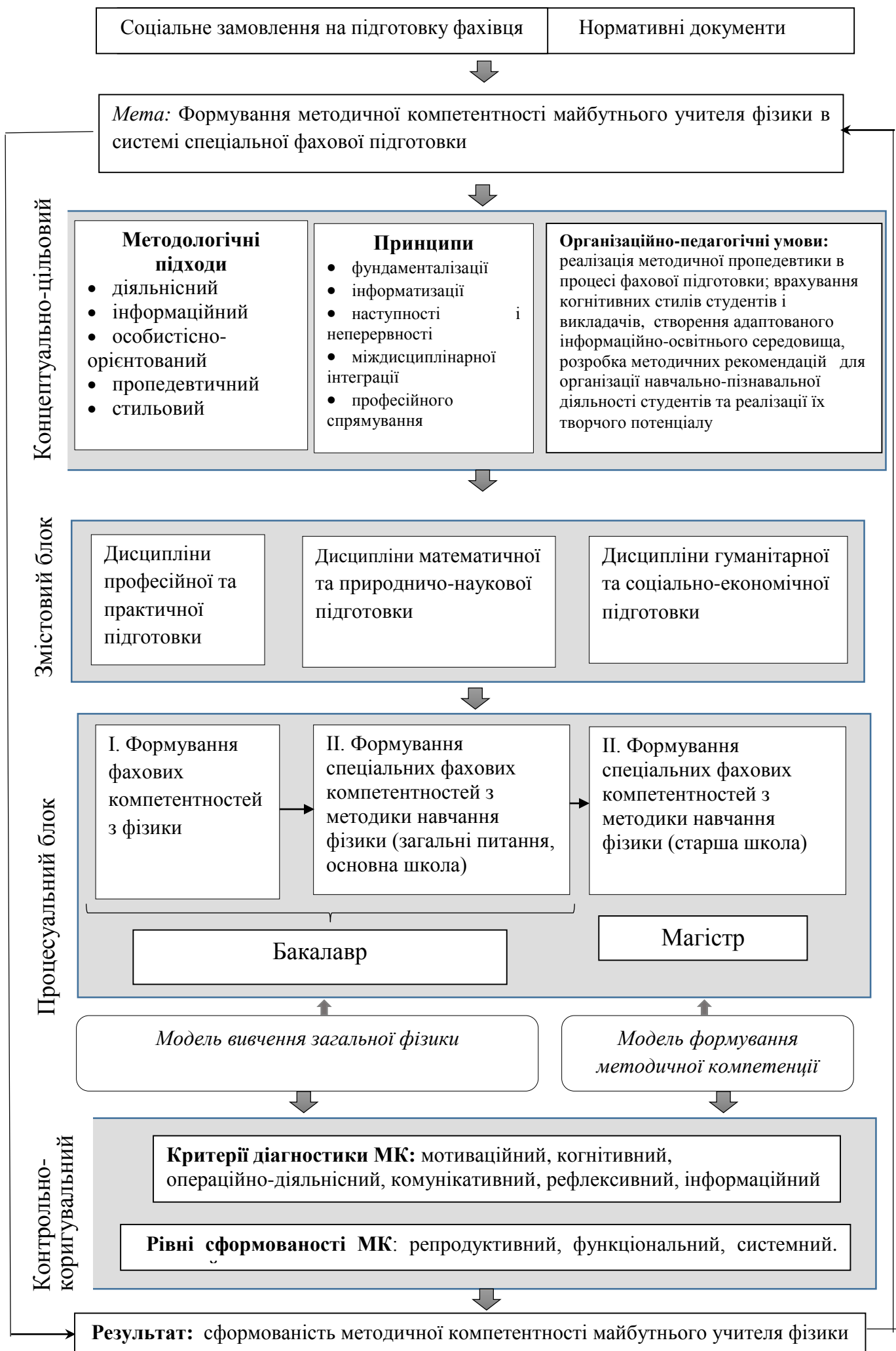


Рис.2.2. Модель системи наскрізного формування методичної компетентності студентів

З метою визначення оптимальних компонентів моделі та їх реалізації проводився констатувальний етап педагогічного експерименту, у ході якого встановлювався стан сформованості основних компонентів фізичного знання, фізичної картини світу за чітко визначеними критеріями і показниками, визначалися дисципліни, в процесі вивчення яких відбувалося цілеспрямоване і методичне формування означеного феномену.

Результати констатувального експерименту свідчать про необхідність удосконалення системи підготовки майбутніх учителів фізики у напрямі формування у них означених компонентів фізичних знань.

З метою формування методичної компетентності у навчальному плані підготовки бакалавра фізики передбачено три цикли дисциплін: дисципліни гуманітарної та соціально-економічної підготовки, дисципліни фундаментальної та природничо-наукової підготовки, дисципліни професійної та практичної підготовки. Основними дисциплінами для проведення експериментального дослідження та реалізації авторської концепції визначені: узагальнені питання шкільного курсу фізики, експериментальна фізика, загальний курс фізики та цикл методичних дисциплін: методика навчання фізики, технології навчання фізики, методика навчання фізики у старшій школі, методика застосування ЕОР під час навчання фізики, технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю, методологія методики фізики, методика навчання фізики у вищій школі. При цьому враховувались міждисциплінарні зв'язки загальної фізики з теоретичною фізикою, історією фізики та техніки, шкільним курсом фізики, методики навчання фізики з педагогікою і психологією.

До складу моделі включено наступні компоненти: концептуально-цільовий, змістовий, процесуальний, контроль-коригувальний. Концептуально-цільовий компонент, що містить мету, конкретні завдання та методологічний базис моделі є системотвірним. Мета формування методичної компетентності майбутнього фахівця зумовлена соціальним запитом і державним замовленням на підготовку майбутніх учителів фізики і спирається на положення про спрямованість професійної освіти на формування у студентів належних компетентностей. Отже,



мета розробленої моделі підготовки майбутнього учителя фізики полягає у формуванні методичної компетентності у процесі навчання загальної фізики на основі використання методичної пропедевтики і далі під час вивчення циклу методичних дисциплін.

Змістовний та процесуальний компоненти моделі, з одного боку, визначаються державними стандартами, на основі яких відбувається педагогічна взаємодія суб'єктів начального процесу, з іншого - забезпечує набути студентами методичну компетентність як інтегральний результат їх професійної підготовки. Специфіка цієї підготовки полягає в тому, що всі навчальні дисципліни та практична підготовка здійснюють свій посильний внесок у формування методичної компетентності на інтегративній основі. Але вона не формується стихійно, а є інтегральним результатом всієї професійної підготовки.

Зміст навчання впливає на формування всіх компонентів методичної компетентності студентів для отримання відповідного результату та включає відбір, модернізацію і розробку навчальних програм, навчально-методичного забезпечення, які наповнюють контенту структуру методичної підготовки студента. Відповідно, зміст навчальних дисциплін, методика їх навчання, методика практичної підготовки потребують переосмислення в контексті інтегративного результату методичної підготовки – набуття студентом методичної компетентності. При цьому вивчення загального курсу фізики має включати методичну пропедевтику. У зв'язку з цим зміст методичної підготовки відповідає завданням формування кожного компоненту методичної компетентності та сприяє:

- оволодінню сукупністю знань (когнітивний компонент);
- формуванню умінь і навичок, які забезпечать реалізацію знанієвого компоненту;
- набуттю досвіду діяльності та розвитку здатностей ефективно її виконувати (діяльнісний компонент);
- формуванню цінностей, мотивів, потреб, позитивного ставлення та інтересу до навчально-методичної діяльності;
- рефлексії методичної діяльності (рефлексивний компонент).

Процесуальний компонент містить форми організації навчання, методи і засоби формування компетентності та відображає особливості їх застосування в організації навчального процесу підготовки майбутнього учителя фізики. Реалізація формування методичної компетентності здійснюється за допомогою організаційних форм навчання (лекцій, семінарських і практичних занять, лабораторних робіт, педагогічної практики), методів і засобів навчання. Нами використовувались як традиційні форми, методи та засоби, які характерні для системи вищої освіти, так і інноваційні. Найголовніше – це залучення студентів до активної навчальної діяльності на всіх видах занять і дисциплінах. Вважаємо за доцільне гармонійно використовувати активні методи разом з репродуктивними. Це дає можливість робити навчальний процес різноплановим, осучасненим і професійно-спрямованим. При цьому характер навчання має передбачати конкретну практичну підготовку, яка стимулює цілеспрямоване формування основних складників методичної компетентності, актуалізує навчальний і методичний досвід, поетапно призводить до більш високого рівня її сформованості. У процесі виконання дослідження дотримуємось думки, що результативність форм, методів і засобів навчання залежать від умов, в яких вони реалізуються. Аналогічно міркуємо і в процесі вибору форм організації навчального процесу, оскільки кожна з форм є ефективною за певних умов: наприклад, групова форма допомагає формувати вміння і навички працювати в команді, співпрацювати; індивідуальна – виховує самостійність тощо.

Для забезпечення результату навчання в дослідженні пропонується формування методичної компетентності здійснювати в декілька етапів. На рівні бакалавра під час фахової підготовки з загального курсу фізики реалізуються такі етапи:

- I. Формування здатності виконувати типові навчальні завдання у типових ситуаціях за визначеними алгоритмами з елементами самостійності.
- II. Формування здатності виконувати типові спеціалізовані навчальні завдання у стандартних ситуаціях за визначеними алгоритмами самостійно.

III. Формування здатності виконувати спеціалізовані навчальні завдання та розв'язувати практичні проблеми у нестандартних ситуаціях, характеризується комплексністю та креативністю.

В процесі фахової методичної підготовки реалізуються IV етап: формування здатності виконувати типові спеціалізовані навчальні завдання у стандартних ситуаціях за визначеними алгоритмами самостійно.

На рівні магістра під час методичної підготовки реалізуються V етап: формування здатності виконувати спеціалізовані навчальні завдання та розв'язувати практичні проблеми у нестандартних ситуаціях, характеризується комплексністю та креативністю.

Процесуальний блок моделі відображає весь цикл формування фахової компетентності, який реалізується на основі двох підмоделей: моделі вивчення загальної фізики та моделі формування методичної компетенції. Запропоновані моделі структурно складаються з 3-х компонентів: концептуально-цільового, змістового, процесуального та контрольо-коригувального, змістове наповнення яких конкретизоване відповідно до освітньої і методичної підготовки фахівця.

Модель формування методичної компетентності буде більш ефективною в процесі створення відповідних умов як сукупності заходів у цілісному навчально-виховному процесі підготовки вчителів фізики, до яких відносяться наступні:

- реалізація методичної пропедевтики в процесі фахової підготовки студентів;
- врахування в освітньому процесі положень когнітивної психології;
- створення адаптованого інформаційно-освітнього середовища, виокремлення прийомів і способів, розробка методичних рекомендацій для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів та реалізації їх творчого потенціалу.

Перша умова передбачає теоретичне обґрунтування, розробку та впровадження шляхів реалізації пропедевтичного підходу:

- *на змістово-процесуальному рівні* - пропедевтичні курси («Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика») перед вивченням

загальної фізики), методична пропедевтика в курсі загальної фізики, яка передбачає модернізацію форм подання навчального матеріалу на лекційних заняттях, організацію самопідготовки до виконання лабораторного практикуму, квартетний (чотирьохпозиційний) підхід до вивчення фізичних явищ;

- *на технологічному рівні* - використання конструктів діяльності в освітньому процесі з загальної фізики і МНФ, впровадження хмаро-орієнтованих технологій, використання психодидактичних прийомів.

Нами розроблено, теоретично обгрунтовано та апробовано у навчальному процесі з загальної фізики і МНФ наступні конструкти діяльності, які пропонуємо використовувати під час формування структурних елементів фізичного знання та під час організації традиційних та інноваційних форм роботи студентів, зокрема:

- «Стандартний склад знань про фізичну величину».
- «Стандартний склад знань про фізичний закон».
- «Стандартний склад знань про фундаментальний дослід».
- «Узагальнення на рівні фізичної картини світу».
- «Узагальнення на рівні фізичної теорії».
- «Стандартний склад знань про структурні елементи взаємодій».
- «Самопідготовка до лабораторної роботи».
- «Аналіз фізичного явища».
- «Стандартний склад знань про фундаментальний дослід».
- «Конструкт діяльності з віртуальною моделлю».
- «Конструкт діяльності з інтерактивною симуляцією».

***Описана робота здійснюється*** під час аудиторної діяльності, однак до 50% годин виноситься на самостійну роботу. Це значить, що студент має отримати певні вказівки, алгоритми (ми їх назвали конструкти), які спонукатимуть його до самостійного засвоєння знань, орієнтувати його, вести по лінії засвоєння факту, явища, а викладачеві можливість контролю за питаннями, які виносяться на самостійну роботу.

Як свідчать результати дослідження, в сучасних умовах зручними в організації самостійної роботи студентів є технології Веб-2,0. Ми практикували використання

такого технологічного підходу як викладачами, так і студентами. Впровадження хмаро-орієнтованих технологій передбачало організацію самостійної роботи студентів:

- на основі сервісів інфографіки: розробка ментальних карт, хронологій, інтерактивних листів, інтерактивних плакатів тощо.
- на основі сервісів з інтерактивними симуляціями: портал інтерактивних симуляцій Phet;
- на основі сервісів з віртуальними моделями.

Використання хмарних сервісів для організації навчального процесу з загальної фізики і МНФ передбачало використання інструментарію хмарного сервісу Google:

- Google Диск - для збереження навчальних матеріалів і власних розробок.
- Google Сайт - для розробки сайту викладача (студента).
- Google Форми - для опитування та анкетування студентів.
- Google Клас- для організації роботи студентів.

Серед психодидактичних прийомів нами адаптовано і впроваджено у навчальний процес з фізики системно-функціональний, системно-структурний та системно-логічний. *Складання таких схем* є пропедевтикою складання дидактико-методичного проекту вивчення теми для конструювання уроків різного типу. Окрім того в процесі такої діяльності відбувається формування умінь структурувати та узагальнювати знання. Такі прийоми є реалізацією інформаційного підходу, який ми виокремили в концепції та сприяє формуванню наддисциплінарних умінь.

Методична пропедевтика нами реалізується і в процесі використання різних моделей подання навчальної інформації: продукційної, яка складається із набору алгоритмів, приписів, правил; фреймової, яка ґрунтується на використанні фреймів як одиниць представлення знань (за допомогою фреймової моделі можна стискати, структурувати і систематизувати інформацію в певні таблиці, матриці тощо); семантичної, яка ґрунтується на представленні знання з використанням графів,

блок-схем, рисунків тощо; дидактичної моделі логічної структури навчального матеріалу.

Ще одна педагогічна умова, покладена у концепцію – це врахування основних положень когнітивної психології. Викладач має вивчати аудиторію, зокрема оперувати знаннями про стилі мислення студентів і враховувати цю інформацію під час організації діяльності, реалізації індивідуального підходу, групової діяльності тощо.

Врахування когнітивних стилів студентів передбачає диференційований підхід до організації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час аудиторних занять і виконанні завдань самостійної роботи. Для цього нами були визначені домінуючі когнітивні стилі кожного студента на основі психологічних методик та занесені до бази даних.

Ще однією педагогічною умовою є створення такого середовища, в якому наразі об'єктивно перебуває студент; інтернет, соціальні мережі, комунікації. Завдання полягає в тому, щоб спрямувати життєвий досвід сучасного студента у русло набуття фахових знань. Прикладом є прийом проведення тестового оцінювання навчальних досягнень студентів під час бі- або тріадної лекції з використанням смартфонів.

Інформаційно-освітнє середовище як компонент освітнього процесу є важливою умовою надбання особистістю фахових і методичних знань, умінь, навичок та розвитку прагнень до самонавчання, самовдосконалення тощо.

Інформаційно-освітнє середовище включає: інформаційні об'єкти, засоби і технології роботи з інформацією, знання, організаційні та юридичні структури, що підтримують інформаційні процеси. При цьому забезпечується: навчально-пізнавальна діяльність студента з інформаційним ресурсом, інформаційна взаємодія між студентами та об'єктами середовища.

В умовах інформаційно-освітнього середовища створюються незрівняно більші можливості для прояву креативності студентів і викладачів. За допомогою інформаційних технологій, і хмарних зокрема, створюється навчальний процес з

іншою цільовою орієнтацією, новими рольовими функціями викладачів і студентів, іншим освітнім наповненням фундаментальної і методичної підготовки студентів.

Реалізація умови створення та реалізації інформаційно-освітнього середовища в педагогічного вищому навчальному закладі передбачає:

- досягнення відповідного рівня методичної компетентності студентів шляхом формування їх готовності до навчання в сучасному ІКТ-середовищі; вироблення прийомів і навичок методичної діяльності із застосуванням комп'ютерно-орієнтованих навчальних систем; володіння прийомами інтерактивної та мережевої взаємодії;

- впровадження інформаційно-технологічного забезпечення фахової і методичної підготовки майбутнього учителя фізики (ЕОР, засоби пошуку і обробки інформації);

- розробка та застосування у процесі формування методичної компетентності науково-методичного апарату, що відображає дидактичні можливості комп'ютерно-орієнтованих навчальних систем.

На наш погляд, зазначені педагогічні умови мають бути спрямовані на ефективне досягнення мети завдяки наповненню новим контентом навчального процесу та сприяти успішній реалізації моделі наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, а саме реалізації змісту навчання, методологічних підходів, форм, методів та засобів організації освітнього процесу.

Практичною реалізацією концептуальних положень є *методичний концепт* концепції, який передбачає розробку та впровадження у освітній процес підготовки майбутнього учителя фізики:

- навчально-методичного комплексу «Загальна фізика з основами методичної пропедевтики», який містить такі складові: програми навчальних дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики», «Експериментальна фізика», навчальні посібники з мультимедійним супроводом з окремих розділів загальної фізики; навчально-методичні посібники; колекцію дидактичних засобів;

- навчально-методичного комплексу «Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики» до складу якого увійшли: програми навчальних

дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра «Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики»; програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти магістра «Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі»; навчально-методичні посібники «Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію (з мультимедійною підтримкою)», «Інформаційні технології навчання», «Фізика-7. Мультимедійні додатки», навчальний посібник «Нариси з історії фізики (з мультимедійною підтримкою)», колекція ЕОР до лекційних занять, контрольні-оцінювальні матеріали.

Наступний блок моделі формування методичної компетентності – контрольні-коригувальний – характеризується методикою діагностування рівня формування методичної компетентності і включає критерії, показники, рівні її сформованості та безпосередньо результат, який необхідно досягти. Він є важливим, оскільки забезпечує не лише можливість діагностики і контролю сформованості рівня методичної компетентності, але й здатність майбутнього учителя фізики усвідомлювати її.

Аналіз літературних джерел та досвід роботи у педагогічному університеті надав можливість виділити такі критерії сформованості методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як ціннісно-мотиваційний (провідні мотиви), когнітивний (рівень сформованості методичних знань), операційно-діяльнісний (рівень сформованості методичних умінь і способів діяльності), комунікативний (рівень володіння комунікативними вміннями), рефлексивний (рівень сформованості рефлексивних умінь).

На основі виділених критеріїв визначено рівні сформованості методичної компетентності майбутнього учителя фізики: елементарний (репродуктивний), функціональний (репродуктивний з елементами творчої діяльності) і системний (індивідуально-творчий), які більш детально описано в п'ятому розділі.



Результатом запропонованої моделі формування методичної компетентності є сформованість методичної компетентності як досягнення основної мети його підготовки, яка містить у собі очікуваний результат – підвищення ефективності навчального процесу, позитивна динаміка сформованості професійних знань, умінь і навичок фахівців, здатних до саморозвитку, креативності, самореалізації та високопродуктивної діяльності.

Отже, розроблена нами модель формування методичної компетентності вчителя фізики являє собою єдність таких компонентів: концептуально-цільового, змістового, процесуального та контрольного-коригувального. Така структура моделі має умовний характер, тому що кожен з компонентів доповнює і розширює функції іншого, вони мають тісний взаємозв'язок між собою, і тому лише за цілісного їх застосування можна говорити про ефективність процесу формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики. Слід зазначити, що між усіма компонентами моделі існує зворотній зв'язок, який дає можливість, ґрунтуючись на отриманих результатах, вносити зміни до змісту, форм і методів навчання.

Запропонована модель формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики розглядається як ефективний інструментарій організації цього процесу та є змістово-смісловим наповненням концепції. Вона носить відкритий характер, постійно розвивається і за необхідністю може бути доповнена новими компонентами.

Подання розробленої концепції відповідно до запропонованої структури надає їй вигляду цілісної теорії, забезпечує комплексність авторських висновків, привносить необхідні якості логічної стрункості, послідовності, наочності, завершеності; чітко визначає сферу її ефективного застосування.

## **2.2. Діяльнісний підхід до методичної підготовки в системі багаторівневої педагогічної освіти**

Одним із важливих завдань сучасної вищої школи є підготовка фахівців, які не лише володіють певним обсягом стандартних знань і умінь, а й способами

діяльності у своїй галузі. Найбільш доцільною формою підготовки таких фахівців є діяльнісне навчання, яке ґрунтується на теорії діяльності. Діяльність є рухомою силою розвитку людства, в цілому, та окремої особистості зокрема. Способи діяльності особистості визначаються не стільки її біологічними задатками, скільки історично створеними соціокультурними програмами, які не лише реалізуються в діяльності, а й виробляються та перетворюються в ній. Отже, освіта, культура, діяльність досить тісно взаємопов'язані. І оскільки, як зауважував В.В. Давидов, «проблема діяльності, поняття діяльності мають полідисциплінарний характер, тому розглядати це поняття слід з різних сторін» [17, с.49].

Класична теорія діяльності (Л.С.Виготський, В.В. Давидов, О.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн) розглядає її як процес. Згідно О.М. Леонтьєва, будь-яка діяльність має замкнену структуру, а предметний зміст діяльності - психологічне відображення її функціональної структури. Управління діяльністю як процесом можливе через розуміння її загальної будови, в основу якої О.М. Леонтьєв поклав такі компоненти [38]:

- життя людини в цілому (у всіх її вищих проявах);
- окремі діяльності;
- дії (процеси, які зумовлені усвідомленими цілями);
- операції (залежать від умов досягнення конкретної мети).

Такий функціональний підхід до розуміння діяльності був реалізований в працях Ю.К. Бабанського, П.Я. Гальперина, Б.Ф. Ломова, Н.Ф. Талізінної тощо. На основі їх досліджень встановлено, що діяльність будується за певною схемою, знання якої дає можливість оволодівати нею та вибудувувати різні її види.

Студент в процесі навчальної діяльності набуває певних компетентностей, якщо бере у ній участь як суб'єкт діяльності, який сам її творить, а не як об'єкт зовнішнього впливу, який в результаті цього впливу змінюється.

Відповідно до системно-структурного підходу щодо тлумачення діяльності вона розуміється як складна система, що містить окремі взаємопов'язані елементи. Людина освоює діяльність, занурюючись у неї, подібно до того, як дитина набуває мовлення, занурюючись у мовленнєве середовище. Розвиток особистості, на думку

авторів теорії діяльності, найбільш інтенсивно відбувається в процесі цієї діяльності, мотиви якої у неї сформовані. Так, під час навчання студентів традиційними пояснювально-ілюстративними методами, пізнавальні мотиви зазвичай відсутні, а отже, і професійне зростання відбувається повільніше. В той же час, в процесі навчання на основі проблемно-діяльнісного підходу практично у всіх студентів з'являється мотивація, оскільки проблемною для них стає безпосередньо навчальна діяльність. Отже, навчання, що побудоване на проблематизації діяльності, є більш ефективним у досягненні цілей навчання, ніж процес, побудований на традиційній моделі навчання.

Навчання, яке ґрунтується на спільному плануванні діяльності щодо засвоєння нового знання чи уміння, методу та способу діяльності, залучає студентів до предметного спілкування, дає можливість їм самореалізуватись у студентському соціумі. Тому можна зробити висновок, що під час розробки моделі формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики слід базуватись на дослідженнях у галузі теорії діяльності, яка розглядає її з різних сторін. У зв'язку з цим доцільно проаналізувати основні положення теорії діяльності з позиції філософії, педагогіки і психології.

Поняття діяльності ввів у філософію І.Кант, пізніше змістовне та повне тлумачення діяльності як категорії було дано Г.Гегелем.

В педагогічних дослідженнях поняття діяльності тлумачаться в двох аспектах [6, с.88].

1. Під діяльнісним підходом розуміється методологічний напрям досліджень, в основу якого покладена категорія предметної діяльності. Цей напрямок прослідковується в дослідженнях Л.С.Виготського, П.Я.Гальперіна, О.М.Леонт'єва, С.Л. Рубінштейна та ін.

2. Діяльнісний підхід є теорією, яка розглядає психологію як науку про зародження, функціонування і структуру психічного відображення в процесі діяльності індивіда (О.М.Леонт'єв).

З діяльнісним підходом пов'язані зміни в освіті і вихованні, які зорієнтовані на розвиток особистості. Освіта реалізує функцію розвитку особистості у випадку,

якщо спонукає її до діяльності. Чим різноманітніша і продуктивніша діяльність для особистості, тим ефективніше відбувається оволодіння загальнолюдською культурою [36, с.6]. Відповідно до діяльнісного підходу розглядається «соціальний досвід як сукупність історично накопичених способів діяльності. Соціальне завдання освіти полягає в оволодінні студентами суспільно виробленими способами діяльності, у формуванні вміння і готовності виконувати норми та правила діяльності [36, с.6].

Знання ніколи не існують самі по собі, вони завжди є елементом будь-якої діяльності. Саме тому «сучасна педагогіка зосередила свою увагу на формуванні діяльності особистості і включила її як необхідну реальність в освітній процес» [79, с.4].

В освітній діяльності студенти вивчають предметний світ, наслідують досвід минулих поколінь, збагачують суспільне життя; виступають як суб'єкти і активні носії соціальної суті, творці. Сутнісними властивостями освітньої діяльності є цілепокладання, перетворювальний характер, предметна діяльність індивіда, яка виражає його об'єктивно матеріальну основу, її зв'язок з процесом розвитку; усвідомлений характер освітньої діяльності, який проявляється в цілепокладанні.

Значний вклад у теорію діяльності внесли психологи Л.С.Виготський, В.В. Давидов, О.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн, Д.П. Ельконін, П.Я. Гальперін, Н.Ф. Талізін. Психологічна теорія діяльності стверджує, що будь-які новоутворення особистості, які характеризують її розвиток, з'являються в процесі організованої діяльності. Як вважав В.В. Давидов, поняття діяльності відображає відношення суб'єкта до зовнішнього середовища, яке опосередковане його перетвореннями і змінами [17, с.49]. Розвиток особистості, зміна і поява у неї нових функцій відбувається під час діяльності. У роботах О.М. Леонтьєва подана структура діяльності, яка має такі складові: потреба – мотив – мета – умови досягнення мети – результат [37]. Умовою діяльності є виникнення потреб, що породжують мотиви, які спонукають індивіда до діяльності. Мета діяльності може впливати на всі складові, на розвиток самого суб'єкта діяльності та визначає її результат і засоби реалізації.

У своєму дослідженні ми базуємось на теоретичні положення формування розумових дій під час навчання, які були розроблені П.Я. Гальперіним і Н.Ф. Талізінною [11].

П.Я. Гальперін відзначав, що «засвоєння відбувається лише через власну діяльність, але вона сама повинна бути сформована і організована» [10]. Засвоєння в процесі навчання розглядається як особлива діяльність, у якій об'єктивний зміст знань відтворюється в суб'єктивній формі, набуваючи форми суб'єктивного буття.

В основу реалізації діяльнісного підходу ми беремо елементи вчення цих психологів про типи орієнтовної основи дії (ООД), відповідно до якого ООД є важливою частиною психологічного механізму дії.

Теоретичним шляхом було отримано 8 типів ООД, але наразі детально вивчено і найчастіше використовується в практиці навчання лише три з них. Нижче наведено таблицю (табл.2.1.) з описом ООД, яка запропонована Н.Ф. Талізінною і доповнена Н.А.Суровікіною [60].

Таблиця 2.1

### Характеристика орієнтовної основи дії

Тип	Узагальненість	Повнота	Спосіб отримання	Рівень самостійності
I	Конкретна	Не повна	Самостійно, методом спроб і помилок	Високий
II	Конкретна	Повна	В готовому вигляді	Низький
III	Узагальнена	Повна	Самостійно під керівництвом викладача на основі певного методу	Високий
IV	Узагальнена	Повна	Самостійне знаходження спільного методу, побудова ООД	Високий
V	Узагальнена	Повна	В готовому вигляді	Низький

В таблиці наведено характеристики п'яти ООД: IV і V типи виділено на основі III типу. До цього розподілу Н.Ф.Талізінна зазначала, що «принципово можливий і такий випадок, коли людина не лише самостійно виділяє систему

орієнтирів в кожному окремому випадку, користуючись даним йому методом, але і сама цей метод знаходить. Це вже буде справжньою творчістю». [65, с.87]. Але такий тип нею не був виділений. Пізніше ці типи були виділені в дослідженні Н.А. Суровікиної [65].

Розглянемо типи учіння, для кожного з яких характерно: орієнтування в предметі, хід учіння, якість його результатів, відношення студентів до процесу і предмету учіння, розвивальний ефект.

Перший тип характеризується неповним складом ООД, орієнтири подаються в конкретному вигляді та виділяються індивідом шляхом «проб і помилок»; жодних вказівок як виконувати дію не подається. Освоєння дій відбувається без ефективного управління викладачем і навіть, якщо завдання виконується студентом, дія, за допомогою якої вона була виконана залишається нестійкою; при зміні умов студент не може перенести її на нові завдання. Н.Ф. Тализіна відносно цього типу ООД зазначала наступне: «освоєння дій відбувається без ефективного управління цим процесом з боку викладача. Іноді відносний успіх навчання зумовлений високою мотивацією людини до отримання знання. В цьому випадку про людину, яка досягла своєї мети, ми говоримо: він «самоучка». В історії науки, техніки та ремесла можна назвати чимало таких імен... Але не дивлячись на те, що навчання за першим типом малоефективне і тривале в часі, виключати його з системи освіти є не виправданим. Справа в тому, що життя постійно змушує нас діяти в ситуації невизначеності, де метод «спроб і помилок» виявляється єдиним можливим. Виробити психологічну готовність людини до них – одне із завдань організованого навчання» [67, с.91-92]. Досліджено, що навчання за першим типом не сприяє розвитку мислення і творчих здібностей, а лише призводить до накопичення знань і умінь. Цей тип відповідає традиційному навчанню, основу якого складає пасивне розуміння навчального матеріалу і В.В.Давидов назвав його «асоціативно-рефлекторною теорією засвоєння знань».

Для другого типу учіння характерна побудова дій на повній орієнтувальній основі, яка пропонується в готовому вигляді і для окремих об'єктів. Орієнтовна основа містить всі вказівки на те, як правильно виконувати їх з новим матеріалом.

Цей тип навчання «спрямований на формування орієнтовної основи, яка характеризується повнотою орієнтовних ознак, що гарантують отримання продукту з наперед заданими параметрами, але за однієї умови: самодіяльність студента виключена. Його мета – точно виконати заданий йому припис, спочатку з фіксуванням алгоритму на основі тексту, схеми чи інших форм вказівок, а потім в процесі повторень перевести цю систему вказівок у внутрішній план. Такого роду навчання необхідне для володіння уміннями забезпечувати функціонування складних технічних систем з добре організованим розподілом обов'язків» [67, с.92]. Студент набуває уміння аналізувати навчальну інформацію для виконання необхідної дії і, у випадку зміни умов, дія переноситься на виконання нових завдань. Але це перенесення обмежене наявністю у складі нових завдань елементів, які ідентичні елементам вже засвоєних завдань. Формування дій за такої ООД відбувається швидко і без помилок, оскільки викладач сам ознайомлює студентів зі структурою дії, показує послідовність виконання усіх операцій, з яких складається дія (на прикладі конкретного випадку), а студенти лише копіюють, повторюють за викладачем дії, глибоко не усвідомлюючи необхідності і послідовності їх виконання. Часті повторення певної дії сприяють більш стійкому її формуванню, але засвоєні таким чином дії студентам важко перенести у змінені або нові умови.

Третій тип учіння характеризується тим, що ООД має повний склад, орієнтири представлені в узагальненому вигляді, який характерний для цілого класу явищ. Це тип учіння відрізняється тим, що на перше місце постає послідовне навчання такому аналізу нових завдань, який дає можливість виділити опорні точки і умови правильного виконання завдань. За цими вказівками у студентів формуються дії, які відповідають даному завданню. Йде пошук орієнтовної основи, виходячи з найбільш загальних, глобальних принципів, законів та методів пізнання.

Як зазначає Н.Ф.Тализіна «третій тип формально повертає нас до ситуації, яка мала місце при першому типі навчання, а саме до способів отримання ООД. При обох типах навчання вона отримується самостійно, однак принципова їх відмінність полягає в методі їх побудови. В першому випадку – це метод спроб і

помилки, у другому – пошук ООД, виходячи з вимог і обмежень найбільш загальних законів, принципів або методів пізнання» [67, с.92-93]. Навчання за третім типом передбачає, що викладач створює для студента такі умови, які спонукають його самостійно складати ООД, а потім працювати відповідно до неї. Для цього необхідно навчати студентів виділяти в навчальному матеріалі такі суттєві властивості і відношення, які могли б слугувати орієнтирами, опорою для виконання будь-якого конкретного завдання. Студент повинен оволодіти розумінням загального принципу структури освоєної дії і такими прийомами аналізу, які дали б можливість виявити ці принципи. Навчання за цим типом орієнтування дещо складніше порівняно з іншими типами і вимагає на початковому етапі більших затрат часу. Але наступні завдання виконуються практично самостійно, пришвидшується темп їх виконання, орієнтація в нових завданнях. Важливим є те, що сформовані уміння вільно переносяться на виконання інших завдань, як в межах конкретної дисципліни, так і в іншій діяльності, і під час цього допускається менше помилок. Сформованій таким чином дії характерна властивість широкого перенесення на виконання навчальних і позанавчальних завдань, іншими словами, дія стає узагальненою. Для цього типу є характерним ще й такий сценарій: узагальнену систему орієнтування студент отримує у готовому вигляді, але для аналізу конкретної ситуації він самостійно складає конкретну ООД, користуючись узагальненим орієнтиром і методом виведення частинних орієнтирів із загальних, які йому були подані. Розглянутий спосіб формування знань, узагальнених умінь і способів діяльності забезпечує активну участь студентів у виявленні структури і раціональної послідовності виконання окремих операцій, з яких вони складаються. Саме навчання за третім типом ООД дає можливість реалізувати розвивальну складову навчання, забезпечити розвиток системних знань та узагальнених умінь.

IV тип навчання характеризується повнотою, узагальненістю і самостійністю побудови орієнтовної основи дії, як і за III типом. Однак, в цьому випадку суб'єкт навчання самостійно відкриває загальний спосіб побудови ООД.



V тип навчання «реалізується в процесі формування логічних дій як незалежних від конкретного змісту предмету» [65, с.172].

У даному дослідженні опорним використовується переважно III тип ООД, і в меншій мірі - II і IV типи. Наприклад, II тип використовувався нами під час організації виконання студентами практичних робіт, пов'язаних з описом структурних елементів фізичних знань (фізичної величини, закону, явища, приладу) за заданими конструктами на етапі вивчення загальних питань МНФ. IV тип навчання використовувався, наприклад, в процесі введення способів означення понять. III тип навчання ми використовували під час вивчення конкретних питань МНФ. Студентам була запропонована узагальнена система орієнтування у вигляді конструктів діяльності з вивчення структурних елементів фізичних знань. Розробляючи конкретні методики вивчення теми, студент, користуючись узагальненою системою орієнтування, виводить частинні орієнтири із загальних.

За III типом навчання забезпечувалась і діяльність студентів під час підготовки до лабораторних робіт із загального курсу фізики і організація самостійної роботи з інтернет-ресурсами. В даних випадках студенти користувались розробленими нами узагальненими конструктами, наприклад, «Самопідготовка до лабораторної роботи», «Аналіз фізичного явища», «Робота з віртуальною моделлю», «Робота з фізичними симуляціями», самостійно складаючи конкретну ООД.

Наведемо приклади реалізації діяльнісного підходу в процесі формування методичної компетентності студента.

В галузевому стандарті вищої освіти для підготовки бакалавра фізики визначено типові завдання діяльності та відповідні уміння для розв'язання цих завдань [9]. Одним із типових завдань діяльності (ТЗД) є підготовка до уроку і складання плану або плану-конспекту уроку. Опишемо застосування третього типу учіння до розв'язання цього завдання.

На мотиваційному етапі (перший етап формування діяльності з розв'язання завдання) студентам пропонується усвідомити проблему і сформулювати навчально-методичне завдання: 1) проаналізувати практику розв'язання того чи

іншого завдання навчання фізики в школі (формування елемента знань, вміння розв'язувати фізичні задачі, формування практичних умінь тощо) і вибрати варіант методики навчання учнів, який доцільно застосувати; 2) проаналізувати практику підготовки вчителя до викладання теми.

Для організації цієї роботи студентам пропонується виконати одне із завдань наступного типу (подаємо його в узагальненому вигляді).

*Завдання 1. Проаналізуйте практику розв'язання ... (вказується типове завдання діяльності), виділивши в наведених джерелах елементи дидактичної системи (цілі, зміст, методика організації навчання) ... (наводиться перелік джерел інформації).*

*Завдання 2. Проаналізуйте практику розв'язання ... (вказується ТЗД), виділивши опис ... (вказується кінцевий продукт діяльності) і способу діяльності. ... (наводиться перелік джерел інформації.)*

Кожен студент або мінігрупа працює з одним-двома джерелами. На занятті, в результаті зіставлення інформації, визначаються підходи до постановки та розв'язання професійного завдання, формулюється навчально-методичне завдання.

На етапі виділення орієнтовної основи діяльності (другий етап) складається метод розв'язання типового завдання діяльності, пропонуються конструкти діяльності і виділяються знання-орієнтири для кожної дії. Студенти отримують детальну інформацію та роз'яснення про планування та конструювання уроку певного типу (його цілі, зміст, дидактичні засоби, програма дій вчителя і учнів на уроці) або про підготовку навчально-методичних матеріалів з теми ШКФ. Це може бути інформація викладача або самостійне вивчення студентами питання з використанням різних джерел інформації з подальшим обговоренням і роз'ясненнями викладача. Інформацію доцільно подавати студентам в електронному вигляді. На основі цієї інформації студенти складають послідовність дій з підготовки конспекту уроку або розробки навчально-методичних матеріалів з теми ШКФ, підбирають знання-орієнтири для кожної дії. Ця робота організовується за допомогою завдання наступного типу.

Завдання 3. *Вивчіть інформацію про розв'язання ... (вказується ТЗД). Складіть навчальну карту.*

Студенти осмислюють отриману інформацію, подають її в новому форматі - у вигляді навчальної карти. Сучасні засоби дають змогу зробити цю роботу творчою, оскільки основна увага студента зосереджена на осмисленні отриманої інформації, продумуванні власних кроків у розв'язанні даного ТЗД, а технічна робота полягає у записі назв дій і перенесення фрагментів з електронних матеріалів у свою навчальну карту. Важливим елементом є стилістична обробка тексту. Результат може бути перевірений викладачем, або спільно викладачем і студентами під час обговорення на практичному занятті.

Ознайомлення студентів зі зразком діяльності (третій етап), тобто процесом підготовки конспекту уроку або розробки навчально-методичних матеріалів за темою ШКФ, можна здійснити по-різному. Викладач може сам продемонструвати зразок діяльності на конкретному фізичному матеріалі або надати джерело інформації з його описом. З метою економії часу нами використовується наступний прийом. Складається зразок діяльності (детальна розробка конспекту уроку, конструкти діяльності з описом структурних елементів фізичних знань). Студенти виконують завдання типу: «Завдання 4. Складіть ... (вказується кінцевий продукт діяльності) з фрагментів, що описують... (вказується назва розробки), користуючись навчальною картою». Результати перевіряються шляхом «читання за ролями» (для уроків) або зіставлення з оригіналом.

На етапі виконання діяльності в матеріалізованій формі (четвертий етап) всім студентам пропонується розв'язати ТЗД на одному і тому ж матеріалі шкільного курсу фізики (конспект фрагменту уроку) на одну і ту ж тему. Студенти, орієнтуючись на навчальну карту, називають дію, яку виконують, кожен виконує її, після чого відбувається обмін результатами та їх обговорення. В процесі розробки конспекту уроку це дає змогу студентам, по-перше, скорегувати розуміння суті кожної дії, по-друге, усвідомити стилістичне розмаїття запропонованих варіантів при їх змістовній схожості, по-третє, підібрати оптимальні словосполучення і фрази, що спрямовують діяльність учнів на кожному

етапі засвоєння знань і дій. Для організації цього етапу використовується завдання типу: *«Завдання 5. Розробіть конспект уроку (фрагменту уроку) на тему ... (вказується тема уроку), називаючи послідовно дії, виконуючи їх і перевіряючи результат кожної дії».*

На зовнішньомовленнєвому етапі (п'ятий етап) студенти готують конспекти уроків на різні теми, навчально-методичні матеріали з різних тем ШКФ. У розробці вони повинні цифрами позначити дії. Студенти виконують завдання типу: *«Завдання 6. Розробіть ... (вказується кінцевий продукт діяльності). Вкажіть цифрами дії, які виконуються».*

Результатом є розробка конспекту уроку, навчально-методичних матеріалів, які перевіряються викладачем, а потім подається студентам для відтворення під час квазіметодичної діяльності. Показ і обговорення підготовлених конспектів та уроків відбувається у формі рольової гри «Урок фізики». Якщо немає можливості переглянути уроки всіх студентів окремо, пропонується наступний методичний прийом. Студенти об'єднуються в мінігрупи (4-5 студентів) і проводять один урок (фрагмент уроку) з підготовлених. Студенти готують необхідні дидактичні засоби, презентацію уроку, поділяють урок (фрагмент уроку) на логічно завершені частини за кількістю студентів в міні-групі. Ця робота організовується за допомогою завдання типу: *«Завдання 7. Виберіть і проведіть один урок з теми ... (вказується тема ШКФ). Для цього підготуйте необхідні дидактичні матеріали, розбийте урок на логічно завершені фрагменти за кількістю студентів в мінігрупі і підготуйтеся до проведення уроку».*

На занятті одні студенти грають роль вчителів, інші - учнів і методистів, виконуючи завдання наступних типів.

*Завдання 8. Ви - учень (учениця) ... (вказується клас). Зараз за розкладом у Вас урок фізики.*

*Завдання 9. Ви - вчитель-методист з фізики - присутні на відкритому уроці. Після уроку Вам необхідно провести його аналіз і подати оцінку. Складіть докладний конспект (стенограму) уроку для змістового обговорення і обґрунтованої оцінки.*

Для обговорення навчально-методичних матеріалів студенти готують презентації, виконуючи завдання типу: «Завдання 10. Підготуйте презентацію ... (вказується назва навчально-методичних матеріалів)».

Потім студенти розробляють уроки, навчально-методичні матеріали з інших тем шкільного курсу фізики, спочатку прописуючи номери виконуваних дій, потім фіксуючи лише результат виконання (шостий етап методики). Описані вище п'ять етапів методики реалізуються, як правило, в одному семестрі на певному фізичному матеріалі. У наступному семестрі студенти освоюють інші ТЗД на іншому фізичному матеріалі. При цьому реалізується шостий етап методики освоєння попередніх ТЗД. Це означає, що студенти на конкретному фізичному матеріалі розв'язують декілька ТЗД.

У професійній діяльності вчитель має подати результати методичної роботи у формі календарно-тематичного, поурочного планування (розробки уроків) і навчально-методичних матеріалів з теми ШКФ. Відповідно студентам пропонуються індивідуальні завдання типу: «Календарно-тематичне планування для 7-го класу» «Поурочне планування теми ... (вказується тема ШКФ)» або «Навчально-методичні матеріали з теми ... (вказується тема ШКФ, клас, рівень вивчення фізики)».

Діяльнісний підхід до навчання відкриває і нове розуміння дидактичних принципів, наповнивши їх конструктивним змістом.

Основою встановлення дидактичних принципів є практика навчання, досвід і творчі надбання педагогів, які узагальнюються. Дидактичні принципи виражають відомі уявлення про механізм засвоєння як ланцюг процесів: сприйняття – осмислення – запам'ятовування – застосування знань, що не опосередковані діяльністю студента (учня). Цей підхід відповідає механістичній теорії навчання: безпосереднє запам'ятовування, відповідна реакція на подразник, виникнення асоціацій тощо.

Вихідним «началом» діяльнісного підходу є предметна діяльність індивіда, спрямованість її організації, управління її формуванням. В нашому дослідженні

діяльнісний підхід реалізується, як під час фундаментальної підготовки, так і методичної в процесі розв'язання типових завдань діяльності.

Під час фундаментальної підготовки, а саме в процесі вивчення загальної фізики, діяльнісний підхід реалізовується нами під час організації самостійної роботи з розв'язування фізичних задач; експериментальної підготовки з можливим виконанням лабораторних робіт різними методами і прийомам. Окрім того, нами пропонуються такі види діяльності як огляд та аналіз наукових публікацій з тем курсу фізики в періодичних друкованих та електронних виданнях, організація самостійної роботи з інтернет-ресурсами (віртуальними лабораторіями, сайтом фізичних симуляцій РНЕТ, віртуальними тренажерами, інтернет-інструментарієм зі створення навчальної інфографіки). Такого виду діяльність є осучасненням традиційного курсу фізики, розширює кругозір студента, дає поштовх до застосування знань, є мотивуючим компонентом.

Реалізація діялісного підходу в процесі методичної підготовки забезпечується під час організації самостійної роботи з конструктами діяльності з опису елементів фізичних знань; організації самостійної роботи з підготовки різного виду навчального фізичного експерименту і доповнення його комп'ютерними моделями; організації самостійної роботи з інтернет-ресурсами; під час підготовки з проектування і моделювання уроків з фізики різного типу; під час підготовки традиційних дидактичних засобів і дидактичних засобів нового покоління з фізики для основної і старшої школи; під час підготовки до виконання індивідуальних робіт; під час підготовки курсових і дипломних робіт та робіт на конкурси студентських робіт.

### **2.3. Реалізація особистісно-орієнтованого підходу до підготовки майбутнього учителя фізики**

Особистісно-орієнтований підхід є однією з провідних тенденцій сучасної педагогіки і практики навчання. Даний підхід є реалізацією суб'єктно-гуманістичної парадигми освіти і характеризується неоднозначністю трактувань. Гуманістичні традиції ґрунтуються на людині як головній цінності, культурі і

соціумі як взаємопов'язаних компонентах освіти, що спрямована на підтримку індивідуального саморозвитку і самовизначеності особистості. Ці особливості гуманістичного напрямку в педагогіці створили передумови для виникнення в цьому контексті особистісно-орієнтованих моделей навчання.

Педагогічні аспекти особистісно-орієнтованого навчання у вітчизняній освіті, за твердженням І.В.Коробової, визначили знані педагоги Л.Благодаренко, С.Гончаренко, І.Зязюн, О.Киричук, В.Кремень, О.Савченко та ін [33]. З психологічної точки зору проблему особистісно-орієнтованого навчання досліджували відомі психологи Л.Виготський, С.Рубінштейн, О.Леонтьєв, К.Роджерс, І.Зимня тощо. Авторські моделі особистісно-орієнтованого навчання описано у працях К.Роджерса, О.В. Бондаревської, І.С.Якиманської, В.В.Серікова, М.І. Алексеева.

Американським психотерапевтом К.Роджерсом була розроблена людиноцентрована модель освіти [59]. За його поглядами людина є суб'єктом свого життя, вільна у своєму виборі, прийнятті рішень, прагне до саморозвитку і особистісного зростання. Сприятливі умови життя і навчання, які зорієнтовані на особистість і її проблеми є основою для розкриття та реалізації людського потенціалу. Ним виділено два типи навчання: інформаційне і особистісне. Інформаційне навчання забезпечує просте знання фактів, а особистісне – надає індивіду дієві знання, які необхідні для саморозвитку і самовдосконалення та допомагає людині бути особистістю. Воно і було назване особистісно-зорієнтованим навчанням. К.Роджерс вважає, що основним завданням навчання є допомога людині зрозуміти себе, розібратись у своїх проблемах, зосередити всі зовнішні сили і можливості для їх розв'язання. Роль учителя в такій моделі навчання полягає у створенні психологічного клімату, який буде сприяти особистісному розвитку учня.

Інша модель особистісно-орієнтованого навчання – культурологічна – була розроблена О.В. Бондаревською [5]. В основі концепції закладено принцип культуровідповідності. Центральні поняття концепції: людина культури, культурологічний, індивідуально-особистісний підхід. В культурологічній моделі

навчання переусвідомлюються основні освітні процеси, якими стають:

- утворення особистісних змістів навчання і життя;
- розвивальне навчання;
- педагогічна підтримка становлення індивідуальності учня.

Ще одна модель особистісно-орієнтованого навчання з психологічної точки зору була розроблена І.С.Якиманською. В основі концепції закладено принцип розкриття індивідуальності кожної особистості через самостійну і значущу для нього діяльність. Центральні поняття концепції: суб'єктний досвід, спосіб навчальної роботи. На її думку, таке навчання має ґрунтуватись на принципі суб'єктивності учня, який визначає напрям свого особистісного розвитку. Завдання навчання полягає у виявленні суб'єктивного досвіду, створенні умов для розкриття і розвитку індивідуальних пізнавальних можливостей учня.

І.С.Якиманська відзначає, що «...усі існуючі моделі особистісно-орієнтованої педагогіки можна умовно розділити на три групи: соціально-педагогічна, предметно-дидактична, психологічна». В першій моделі індивідуалізація навчання мінімальна, оскільки зорієнтована лише на соціальне замовлення. Друга модель зорієнтована на науково-предметний поділ знань, який необхідно засвоїти під час навчання. Третя модель педагогіки зводилась до визнання індивідуальних відмінностей і передбачала необхідність їх врахування під час організації навчання [76, с.12].

Особливу увагу І.С.Якиманська приділяє розвитку індивідуальності. В її роботах визначено дидактичні вимоги до змісту і організації особистісно-зорієнтованого освітнього процесу, який є реалізацією принципу суб'єктності освіти [75].

Позиційно дидактичну концепцію моделі особистісно-орієнтованої освіти в своїх дослідженнях описав В.В.Серіков [62]. В основі концепції закладено ситуаційний принцип. Центральні поняття концепції: суб'єкт, особистісний досвід, особистісно-орієнтована педагогічна ситуація. На його погляд, «особистісно-орієнтоване навчання – це не формування особистості з заданими властивостями, а створення умов для повноцінного прояву і розвитку особистісних функцій



вихованців» [62, с.27]. До особистісних функцій індивіда автор концепції відносить наступні [62, с.154]:

- прояв вибірковості – функція вибору;
- мотивація – функція прийняття і обґрунтування діяльності;
- рефлексія – функція самооцінки, критики, самокритики;
- самореалізація – функція реалізації образу «Я»;
- орієнтація – функція побудови індивідуального світогляду;
- функція визначення системи життєвих змістів особистості.

Основною умовою прояву особистісних функцій (здібностей) в освітньому процесі є створення особистісно-орієнтованої ситуації як «особливого педагогічного механізму, який ставить особистість в нові умови, що трансформують звичний хід його життєдіяльності, вимагає від нього нову модель поведінки, чому передуює рефлексія, осмислення, переосмислення ситуації, яка склалася» [62, с.108].

Ще одна модель особистісно-орієнтованого навчання, під назвою проектна, була розроблена М.І.Алексєєвим. В даній моделі суть особистісно-зорієнтованого навчання пов'язується, як з неповторністю особистості педагога, так і з поняттям «культурного акту», зміст якого полягає у створенні учнем самого себе, своєї особистості шляхом самоствердження в культурі [1]. Проектування особистісно-орієнтованого навчання є особливим типом педагогічної діяльності, зміст і організаційне оформлення якої зорієнтовано на врахування типу психічного розвитку учнів; особистісних можливостей і особливостей педагога; психологічно адекватного подання специфіки предмета для учня [1, с.38].

На думку М.І. Алексєєва тип психічного розвитку учнів детермінований спрямованістю навчання – інструментального або культурологічного. При інструментальному навчанні розвиваються когнітивні здібності: пам'ять, увага, мислення; культурологічне навчання сприяє розвитку ціннісно-емоційної сфери особистості, її особистісного відношення до світу і до себе. Окрім того, автор у своїх дослідженнях пропонує специфічну класифікацію шкільних предметів, яка дає можливість педагогу проектувати технологію особистісно-зорієнтованого

навчання, що відповідає, як завданням особистісного розвитку, так і можливостям змісту навчання в їх реалізації.

Досить повне тлумачення суті особистісного підходу було дано В.І. Загвязинським: «суть особистісного підходу в освіті полягає у створенні умов для цілісного прояву, розвитку і самореалізації суб'єктів освітнього процесу, у максимальному врахуванні можливостей конкретного індивіда, зокрема вроджених якостей, в орієнтації на унікальність кожної людини, розвиток її здібностей до передбачення, цілепокладання, самовдосконалення, саморегуляції, рефлексії» [24].

Виходячи з огляду вищенаведених досліджень, очевидно, що особистісний підхід не може бути зведений до єдиного способу його розуміння і не виключає створення конкретних концепцій освіти, які розглядатимуть різні аспекти даного підходу.

У цій різноманітності тлумачень особистісного підходу варто виділити такі напрямки:

1) відображення гуманістичних ідей в педагогіці, так званий гуманістичний «феномен»;

2) програма педагогічної діяльності, основною метою якої є формування «еталонної» особистості;

3) система освіти, основним завданням якої є створення освітнього середовища, яке буде зорієнтоване на функціонування і розвиток (саморозвиток) особистості.

Теоретико-методичний аналіз психолого-педагогічної літератури надав можливість зробити наступні висновки:

– в сучасній педагогічній теорії не існує єдиного тлумачення особистісно-орієнтованого підходу;

– дослідниками розроблено різні моделі особистісно-орієнтованого навчання, але більшість з них присвячено шкільній освіті;

– фахова і методична підготовка майбутнього вчителя передбачає наявність досить високого рівня саморегуляції навчальної діяльності студентів, яка залежить

від ступеня усвідомленості навчання, уміння виявляти способи і засоби досягнення мети, співставляти кінцевий результат діяльності з її метою, здійснювати рефлексію. Тому в нашому дослідженні особистісно-зорієнтований підхід до навчання є визначальним поряд з діяльнісним для формування методичної компетентності студента;

– оскільки одним із частинних випадків особистісно-зорієнтованого навчання є диференційоване, то за результатами власного дослідження пропонується реалізовувати таке навчання на основі врахування когнітивних стилів студентів під час вивчення як фундаментальних, так і професійно-практичних дисциплін.

Важливим завданням особистісного підходу є розкриття і розвиток особистості кожного студента (учня): необхідно вивчати і знати особистість студента у всьому різноманітті його властивостей; вибирати мету, зміст, методи і форми навчання з урахуванням особистісних особливостей студентів; бачити в особистості студента певний соціально-психологічний тип і його неповторну індивідуальність.

Серед досліджень, в яких розглядається особистісно-орієнтований підхід до підготовки учителя фізики у вищій школі слід виокремити праці В.Д.Шарко і І.В.Коробової. В докторській дисертації Шарко В.Д. запропоновано реалізацію даного підходу шляхом залучення студентів до пізнавальної діяльності із застосуванням диференційованих завдань та співпраці викладача і студента у дослідницькій діяльності [73]. І.В.Коробова розглядає проблему формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на засадах індивідуального підходу, який тлумачиться як процес формування індивідуального досвіду методичної діяльності студента під час його просування за індивідуальною освітньою траєкторією [33].

Особистісно-орієнтований підхід передбачає особливий тип організації освітнього процесу, який ґрунтується на взаємодії студентів і педагогів, при якому створені оптимальні умови для розвитку у суб'єктів навчання здібностей до самоосвіти, самореалізації своїх творчих можливостей, самовдосконалення тощо.

В межах дослідження встановлено, що для реалізації особистісно-орієнтованого підходу під час навчання загальної фізики і циклу методичних дисциплін, викладач повинен мати наступні уміння:

- вільно володіти науковою інформацією з фізики, понятійним апаратом, мовою фізичної науки, математичним апаратом;
- використовувати елементи генезису історії науки, виділяти об'єктивний контекст історії науки;
- виділяти ціннісно-світоглядні судження в навчальному матеріалі теми (розділу), концентрувати на них увагу, визначати потребу в розумінні цих поглядів;
- добирати доступні методи і прийоми подання навчального матеріалу з використанням сучасних технологій і засобів;
- планувати лекції з використанням діалогового методу навчання, створенням проблемних і педагогічних ситуацій;
- добирати завдання для самостійної роботи студентів з ціннісно-світоглядними установками і з врахуванням можливостей сучасних технологій і засобів навчання (розробка завдань зі створенням презентацій, інфографіки, використанням хмаро-орієнтованих технологій).

Системоутворюючим фактором реалізації особистісно-орієнтованого підходу є особистість студента. Особистісна орієнтація в процесі навчання майбутніх учителів фізики обов'язково має передбачати виявлення і збагачення їх суб'єктного досвіду. Створення умов для розвитку навичок самоорганізації навчального процесу; постановки мети навчання, вибору методів і засобів її досягнення, співвідношення отриманих результатів із запланованими.

Впровадження даного підходу надасть можливість студентам оволодіти наступними уміннями:

- комунікативними уміннями, як під час «живого» спілкування на аудиторних заняттях, так і під час спілкування з викладачами і студентами з питань виконання самостійної роботи в он-лайн середовищі з використанням хмарних технологій;

- експериментальними уміннями під час підготовки і виконання лабораторних робіт;
- уміннями визначати ключові моменти розділу;
- уміннями розв'язувати фізичні і методичні задачі за рахунок систематичної самостійної роботи в цьому напрямку;
- уміннями вести діалог на лекційних заняттях, висловлювати власні позиції і погляди;
- уміннями здійснювати рефлексію своєї діяльності;
- уміннями до самоосвіти, самовдосконалення.

Реалізація особистісно-орієнтованого підходу в процесі формування методичної компетентності передбачає:

- суб'єктивну активність студента в процесі навчання, визнання за ним права на самовизначення та самореалізацію в пізнанні через оволодіння уміннями і способами дій, що сприяють набуттю знань, умінь і навичок та умінню їх застосовувати в стандартних та нестандартних ситуаціях;
- організацію суб'єкт-суб'єктних відношень між викладачем і студентом під час навчання, що спрямовані на обмін досвідом різного змісту, створення умов для повноцінного прояву творчих здібностей особистості, розвитку особистісних функцій як студента, так і викладача;
- перехід від традиційної монологічної дидактики до створення викладачем ситуацій діалогу, під час якого створюються умови для прояву та розкриття студента, спільного здобуття істини, співвіднесення нового досвіду з наявним, досягнення своєї особистості через ціннісні судження одногрупників;
- видозміни в діяльності педагога. Особистісний підхід здатний реалізувати викладач, який сам володіє змістом відповідної галузі знань на особистісному рівні, що проявляється у вільному володінні науковою інформацією з дисципліни, умінні виділяти суб'єктивний контекст історії науки, бачити її ціннісно-світоглядні і соціально-прогностичні висновки; вибирати спосіб викладу матеріалу, який найбільш цінний з педагогічної точки зору. Викладач повинен знаходити і експлікувати зв'язки навчального матеріалу з різними цінностями

людського буття, логічні структури науки перетворювати у форми спільної діяльності, дослідницькі задачі – в навчальні проблеми. І найважливіше при цьому, що ця діяльність з перетворення наукового знання в навчальне повинна виступати як засіб самореалізації, оскільки в іншому випадку відчуження викладача від викладання стає причиною відчуження учня від навчання.

В нашому дослідженні реалізація особистісно-орієнтованого підходу відбувалась під час:

- організації діалогового навчання на лекційних і практичних заняттях з загального курсу фізики і методики навчання фізики;
- організації самостійної роботи із врахуванням індивідуальних поглядів студентів і використання хмаро-орієнтованих технологій навчання;
- проектуванні і моделюванні уроків різного типу на практичних заняттях;
- виконанні творчих завдань;
- організації науково-дослідної роботи студентів;
- виконанні досліджень у проблемних групах;
- підготовки спільних публікацій викладачів і студентів;
- участі у роботі звітних конференцій викладачів і студентів;
- підготовки студентів до конкурсу творчих робіт.

Про результативність роботи в даному напрямку свідчить кількість публікацій автора дослідження разом зі студентами - 45, систематична участь студентів у звітних науково-практичних конференцій, участь студентів у II турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт (2015-2017 рр. - м.Луцьк, 2018 р. – м.Суми). Протягом 2015-2018 рр. студенти представляли наукові роботи з методики навчання фізики і виборювали призові місця: 2015 рік - студентка магістратури Таранушко Г. отримала диплом III ступеня, 2016-2017 роки студентка Бабич І.О. - отримала дипломи II ступеня, 2018 р. – студентка Саркісян О.отримала диплом II ступеня. Керівником у підготовці робіт до конкурсу була автор дослідження.

#### **2.4. Стильовий підхід у системі формування компетентного педагога – майбутнього вчителя фізики**

Модернізація системи вищої освіти передбачає якісну зміну стратегічних принципів навчання, переорієнтування цілей підготовки фахівця, використання сучасних методів і прийомів навчання, інноваційних підходів та методик тощо. Але поряд з цим підвищенню якості навчання студентів сприяє врахування викладачем індивідуальних когнітивно-стильових особливостей пізнавальної сфери особистості студентів. До того ж сама суть компетентнісного підходу у підготовці фахівців у вищих навчальних закладах зумовлює необхідність використання ідеї стильового підходу до пізнавальної діяльності студента.

Індивідуальні пізнавальні стилі студента проявляються в тому, як він сприймає, розуміє і пояснює те, що відбувається, як і які рішення він приймає в проблемних ситуаціях, ситуаціях невизначеності, а також в його пізнавальному відношенні до довкілля. Ігнорування впливу пізнавальних стилів студентів на процес і результат навчальної діяльності суттєво знижує якість підготовки студентів, не сприятиме ефективному задіянню інтелектуальних ресурсів і можливостей у професійному становленні. Як свідчить досвід, в даний час викладачі закладів вищої освіти практично не використовують у своїй професійній діяльності сучасні психологічні методики, що надають можливість виявити пізнавальні стилі студентів і, відповідно, не можуть допомогти студентам усвідомити свої когнітивні переваги у вивченні конкретних дисциплін, організації та проведенні самостійної роботи, виконанні курсових і дипломних робіт тощо.

Окрім цього, слід враховувати і те, що невідповідність індивідуальних пізнавальних стилів студентів та стилів навчання, обраних викладачами, може породжувати у студентів емоційний дискомфорт у спілкуванні з педагогом, нерозуміння навчальної інформації, невпевненість у навчально-пізнавальній діяльності, а найгірше - відбиття бажання навчатись і самовдосконалюватись.

Виділяють три етапи становлення дефініції терміну «стиль».

На першому етапі поняття стилю мало переважно якісне значення; при цьому увага дослідників акцентувалась на важливості індивідуалізованих аспектів

поведінки. Стиль трактувався як особистісна властивість і розглядався як прояв вищих рівнів психічного розвитку індивідуальності.

Другий етап припадає на 50-60-ті роки ХХ століття і характеризується використанням поняття стилю для вивчення індивідуальних відмінностей у способах пізнання індивідом свого оточення. У роботах психологів на перший план виходить дослідження індивідуальних особливостей сприйняття, аналізу, структурування і категоризації інформації, які позначаються дефініцією «когнітивні стилі». Термін «когнітивний стиль» використовувався для виділення особливого роду індивідуальних особливостей інтелектуальної діяльності, які принципово відмежовувались від індивідуальних відмінностей в успішності інтелектуальної діяльності. Поняття когнітивного стилю розширюється у зв'язку з появою нових стильових понять: стиль мислення, стиль учіння, епістемологічні стилі. Окрім того, поняття стилю починає застосовуватись до усіх сфер психічної активності.

В рамках третього етапу (80-ті роки ХХ століття) спостерігається фактичне ототожнення стилю з індивідуальними відмінностями у психічній діяльності.

Так О.В. Лібін обґрунтовує стиль як «цілісну інваріантну психологічну структуру базових властивостей реагування, яка забезпечує схильність суб'єкта до тих чи інших способів пізнання» [41]. М.О.Холодна використовує поняття «стиль» виключно в рамках «стилю пізнання» і визначає його як «такий, що має відношення до відображення дійсності в індивідуальній свідомості» [71, с.22].

Значного поширення набула концепція індивідуального стилю діяльності В.С. Мерліна, Є.О. Клімова та їх співробітників, де стиль розуміється як «зумовлена типологічними особливостями стійка система способів, яка формується у людини, що прагне до найкращого виконання даної діяльності».

Г. Оллпорт у дослідженнях особистості вводить власне поняття стилю як «специфічної індивідуалізованої манери виконання будь-якої високо інтегрованої довільної діяльності». В першу чергу в стилі проявляються саме центральні, найбільш стійкі риси особистості. Однак, виявляється стиль в рамках діяльності,



яка розуміється не як психологічна структура, а як сфера занять індивіда, зокрема його професія.

У дослідженні індивідуального пізнавального стилю студентів та особливостей його формування О.Г.Костенко характеризує стиль як «стійку цілісність індивідуально-своєрідних способів пізнання людиною довкілля, способів інтелектуальної самореалізації та комунікації з іншими суб'єктами пізнання» [34].

В енциклопедичних словниках зазвичай виділяються два досить протилежні тлумачення терміну «стиль»:

1) стиль як індивідуально-специфічний спосіб (манера, прийоми) поведінки та характеристика діяльності як процесу;

2) стиль як сукупність відмінних рис творчості певної особистості та характеристика діяльності як продукту.

Поняття «когнітивний стиль» характеризує індивідуальні відмінності у способі отримання, переробки і зберігання інформації [71]. Робота інтелекту людини характеризується переважанням того чи іншого когнітивного стилю. Переважаючи когнітивні стилі є досить стійкими протягом життя особистості.

М.О.Холодна у своїх дослідженнях наводить такі характеристики когнітивного стилю [71, с.22]:

- когнітивний стиль є структурною характеристикою пізнавальної сфери, яка свідчить про особливості її організації і не має прямого відношення до особливостей її змісту;

- когнітивний стиль є індивідуальними способами отримання того чи іншого когнітивного продукту, тобто інструментальною характеристикою інтелектуальної діяльності, яка може бути протиставлена її продуктивній характеристиці;

- до когнітивного стилю не застосовуються оцінювальні судження, оскільки представники того чи іншого полюсу когнітивного стилю мають певні переваги в тих ситуаціях, де їх індивідуальні пізнавальні якості сприяють ефективній інтелектуальній адаптації;

- когнітивний стиль – це стійка характеристика суб'єкта, яка стабільно проявляється на різних рівнях інтелектуального функціонування і в різних ситуаціях;
- когнітивний стиль – це надання переваги певному способу інтелектуальної поведінки, іншими словами, йде мова про те, що суб'єкт може вибрати будь-який спосіб переробки інформації, але він недовільно або довільно надає перевагу будь-якому певному способу сприйняття і аналізу того, що відбувається, що найбільше відповідає його психологічним можливостям.

Зосередимо увагу на окремих результатах досліджень цього питання, які у подальшому знайшли своє застосування у запропонованій моделі формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

Вперше питання про існування індивідуальних відмінностей у способах кодування інформації поставив І.П.Павлов в рамках свого вчення про дві сигнальні системи кори головного мозку [54]. Перша сигнальна система здійснює аналіз і синтез безпосередніх зовнішніх і внутрішніх впливів з опорою на чуттєві враження (перцептивні і сенсорні сигнали). Друга сигнальна система забезпечує орієнтацію в середовищі з опорою на різні форми мовної діяльності (словесні сигнали). Суттєвим в його дослідженнях є те положення, що ці системи повинні взаємодіяти. Він фактично описав два базових способи кодування інформації, що надходить - образний (чуттєво-наочний) і словесно-мовленнєвий. Важливою є його розробка типології людей за співвідношенням функцій кори і підкірки: розумовий, художній, змішаний. Розумовому типу характерна функціональна перевага кори, яка відповідає за другу сигнальну систему (мовлення) – така особистість абстрагована від побутових умов, оперує з символами, має розвинене абстрактне і логічне мислення, вміє прогнозувати. Художньому типу характерна функціональна перевага підкірки, яка відповідає за емоції, чуттєве сприйняття – образно подібний тип мислення, почуття для них головне, низький поріг сприйняття, чуттєве світосприйняття. Для змішаного типу функції кори і підкірки врівноважені, риси змішані. Учні І.П.Павлова додали в типологію геніальний тип - в ньому все функціонує геніально: і кора, і підкірка.

В дослідженнях С.О. Печерської доведено, що когнітивний стиль учителя впливає на розвиток когнітивних стилів учнів. Рівень навчальних досягнень найбільше зростає у випадку, коли когнітивний стиль учителя співпадає з когнітивним стилем учнів.

Розглядаючи проблему розвитку когнітивних стилів, А.А.Зюзя наводить перелік педагогічних умов формування когнітивних стилів для підвищення ефективності навчання: організація навчання відповідно до способів переробки навчального матеріалу, яким надає перевагу учень; врахування емпіричного, соціокультурного досвіду учнів; інтенсивний художньо-естетичний розвиток особистості учня для активізації роботи правої півкулі; розв'язання інтегративних комплексних проблем, які формують інтегративне мислення особистості, що передбачає гармонійний розвиток вербальної і образної складових.

Питання врахування індивідуальних особливостей структури інтелекту під час навчання студентів у ЗВО розкривається у дослідженні О.О.Толстеньової.

Всі дослідження, присвячені даній проблемі, об'єднує один важливий висновок: пізнавальні стилі необхідно враховувати в процесі побудови навчального процесу, як в закладах середньої освіти, так і закладах вищої освіти.

Для характеристики індивідуальних особливостей інтелектуальних процесів та відповідних способів діяльності для пізнання дійсності особистості М.О.Холодна вводиться таке поняття як «персональний пізнавальний стиль», основним компонентами якого є стилі кодування інформації, стилі постановки і розв'язання проблем та епістемологічні стилі.

Стилі кодування інформації є суб'єктивними засобами, за допомогою яких в ментальному досвіді людини відтворюється довкілля [71, с.294]. М.О.Холодна виокремлює такі стилі кодування інформації:

- словесно-символічний спосіб, розглядаючи вербальну і символічну форми запису як природні і штучні мови;
- візуальний стиль (візуально-просторовий);
- предметно-практичний стиль;
- сенсорно-емоційний або чуттєво-сенсорний.

Описані в дослідженнях психологів конітивні стилі можна згрупувати, поклавши за суттєву ознаку класифікації стилі кодування інформації [66, с.294].

Робота інтелекту характеризується переважанням того чи іншого способу кодування інформації. На цій основі формуються індивідуально-своєрідні стилі кодування інформації, що проявляється в специфічних формах креативності, різних темпах навчання залежно від змісту навчального матеріалу.

За традиційного навчання подання інформації зорієнтовано на словесно-символічний спосіб кодування інформації, що сприяє оптимальному навчанню не для всіх студентів. Значна частина студентів надає перевагу предметно-практичному або візуальному способу кодування і переробки інформації. Отже, традиційне навчання досить часто викликає «конфлікт стилів», тобто невідповідність пізнавального стилю студента (учня) різним аспектам методичної системи навчання.

Слід зазначити, що на вибір пізнавального стилю впливає міжпівкульна асиметрія мозку. З нейропсихології відомо, що дві півкулі людського мозку працюють по-різному: ліва півкуля відповідає за логічні і лінгвістичні сторони розумових операцій, а права півкуля - за їх образність, цілісність і емоційність. Така функціональна асиметрія людського організму виявляється в різних формах поведінки, при цьому ті чи інші реакції поведінки можуть будуватися за правим або лівим типом. Людська свідомість використовує два механізми мислення: один з них дає можливість працювати з абстрактними поняттями, символами, текстами, інший – з наочно-образною інформацією. Перший механізм мислення зазвичай називають лівопівкульним, символічним, алгебраїчним або логічним. Вважається, що основна функція лівої півкулі - це свідомо довільна регуляція і дискретне перетворення інформації. Встановлено, що ліва півкуля відповідає за рекурсивне виділення локальних узагальнених ознак об'єкта, дискретні операції. Завдяки їй є можливість виділяти фігуру з фону, працювати з інформацією в фокусі - центрі актуальної свідомості. Як наслідок, ліва півкуля відповідає за дискурсивне, понятійне мислення, прогнозування майбутніх подій, висунення гіпотез. Ліва півкуля - «формальний логік», відчуває хибність висловлювання, орган рефлексії,

свідомості і регуляції довільних дій та когнітивного навчання. У лівій півкулі зберігається дискретна модель світу, розбита на окремі елементи.

Робота другого механізму забезпечується функціонуванням правої півкулі, яка відповідає за підсвідомі процеси, аналогову переробку інформації, мимовільну регуляцію поведінки. У правій півкулі відбуваються безперервні перетворення (типологічні, просторові тощо). Ця півкуля забезпечує оцінювання симетрії, структурованості, складності об'єкта, працює не з фігурою, а з фоном, не з центром уваги, а з периферією, тим самим забезпечується не концентрація, а розподіл уваги. Права півкуля є хранилищем безперервної картини світу, емоційної пам'яті (не пам'яті значення, а пам'яті контексту). Завдяки правій півкулі забезпечується інтуїтивне, чуттєво-образне мислення. Для трактування функціональної асиметрії вчені використовують таку асоціацію: «правопівкульні люди в лісі не бачать окремих дерев, а лівопівкульні - за окремими деревами не бачать лісу».

До того ж, проведені психологами та фізіологами дослідження свідчать, що мозок людини має унікальну здатність «бачити» об'єкт одночасно цілісним і частинами, в один і той же час розчленувати і зібрати його; тобто мозок здатний одночасно аналізувати і синтезувати інформацію, що надходить, оперувати цілим і частинами [50].

Аналіз і синтез - це два дуже важливих, постійно взаємодіючих розумових процеси у навчанні, спільний розвиток яких вимагає відповідного підкріплення за допомогою адекватних прийомів і методів навчання. До того ж слід враховувати, що процеси свідомості і підсвідомості в мозку людини протікають одночасно.

В процесі опрацювання студентом навчальної інформації відбувається її кодування, в основі якого покладений провідний тип сприйняття: візуальний - за допомогою уявних образів, аудіальний - за допомогою слуху або кінестетичний досвід - через дотик, нюх та інші чуттєві враження. Тому для студента-візуала типова пізнавальна позиція - дивитися, уявляти, спостерігати; для студента-аудіала - слухати, говорити, обговорювати; для студента-кінестетика - діяти, відчувати тощо. Візуал найкраще сприймає інформацію у вигляді образів, для них зорові образи несуть більше інформації і краще сприймаються. Він, ніби малює в уяві

певні картини того, що йому намагаються пояснити, йому близькі схеми, графіки, малюнки і зображення. Аудіали краще сприймають інформацію на слух, вони найчастіше звертаються до опису навколишнього світу через звуки, їх домінуюче почуття - слух, тому вони мають, як правило, розвинені комунікативні навички. Вони нехтують записами, покладаючись на свою пам'ять. Людина аудіального типу сприйняття постійно щось шепоче собі під ніс, бурмоче, і промовляє вголос, щоб краще зрозуміти і запам'ятати, їй досить просто почути, щоб зрозуміти, і вона довше залишається зосередженою на утриманні інформації. Для аудіалів краще знати факти, не враховуючи дрібниці, вони не потребують плану, схеми, малюнка. Кінестетик більш яскраво сприймає відчуття, дотик, переживання, йому необхідно відчуття і пропустити інформацію через емоції, саме цю особливість і необхідно використовувати. Для цих людей в першу чергу важливий чуттєвий досвід, емоційне підкріплення, вони добре згадують різні відчуття, рухи, запахи і більшою мірою орієнтуються на відчуття. Дискрети (дигітальне сприйняття) інформацію сприймають через цифри, логічне осмислення, чіткі доведення. Людині з дигітальним типом мислення характерні такі якості, як раціональність, схильність до логіки та аналізу, неординарність мислення. Дискрет керується лише фактами і логічними висновками, йому ближче не зорові або слухові образи, а мова цифр, знаків і символів. У навколишніх речах він найбільше цінує їх функціональність. Нерідко дискрети закриті від інших і перебувають в особливому, ними ж створеному світі, занурюючись в обдумування своїх думок і ідей. Таким особистостям важко слухати уважно тривалий час, воно ведуть розмірений спосіб життя, не виносять поспіх і різких рухів, їм подобається, щоб все було чітко, логічно, без зайвих деталей.

Сучасні студенти, які є представниками інформаційного суспільства, як правило, оперують не стільки логічними вербальними конструкціями, скільки асоціативними комплексами образів, тобто їх мислення переважно візуалізоване і схематичне. Вони більш сприймають «щільно упаковану інформацію» - таку форму подання, де в мінімальну кількість знаків укладено максимальний обсяг її суті. Фактично мова йде про схеми різного виду, які вимагають мінімум уваги, але

несуть великий обсяг інформації. Графічна форма схем дає можливість не лише мобілізувати візуальне сприйняття, а й наочно продемонструвати причинно-наслідкові та смислові зв'язки, що важливо для ефективного розвитку мислення студентів. Різноманітність форм пропонованого схематичного подання навчальної інформації не притупляє увагу, а, навпаки, сприяє фіксації в пам'яті навчального матеріалу. Такий спосіб систематизації та візуального відображення навчальної інформації ґрунтується на виявленні суттєвих зв'язків між елементами знання і аналітико-синтетичною діяльністю в процесі переведення вербальної інформації в невербальну (образну), синтезуванні цілісної системи елементів знань. Слід особливо підкреслити, що однією з переваг є можливість залучення до їх конструювання і декодування студентів з різними стилями переробки навчальної інформації: вербально-логічним («лівопівкульний тип») і зорово-просторовим («правопівкульний тип») в процесі їх методичної підготовки.

Суб'єкт може вибрати будь-який спосіб переробки інформації, але він вибирає (мимоволі або довільно) певний спосіб сприйняття та аналізу того, що відбувається. Причому цей спосіб в найбільшій мірі відповідає його психологічним можливостям.

Дослідження психологів свідчать, що різні особистості в одному і тому ж проблемному полі бачать різні відтінки проблеми, а тому визначають їх в різних термінах і змістовому контексті та використовують різні методи до їх розв'язання. Для характеристики способів виявлення і формулювання проблемної ситуації і пошуку засобів їх розв'язання вводять поняття «стиль постановки і розв'язання проблем» або «стиль мислення». Стилі мислення були об'єктом дослідження Д.Б.Богоявленської, Р.Стернберга, А. Харрісона і Р. Бремсона, М.О.Холодної та ін. У своїх дослідженнях Д.Б.Богоявленська базується на трьох рівнях інтелектуальної діяльності: стимульно-продуктивному, евристичному, креативному. Перший рівень характерний тим, що студент розв'язує завдання, але при цьому залишається в межах заданого або знайденого на початку способу розв'язання. На евристичному рівні студент орієнтується на пошук нових, відмінних від вже знайдених способів розв'язання проблеми. На креативному рівні студент виходить

за межі заданих умов вихідної проблеми, оскільки виявлена ним закономірність перетворюється для нього в самостійне завдання [4].

В дослідженнях Р.Стернберга для виявлення стилів мислення був розроблений опитувальник, в якому наявність кожного стилю оцінювалось на основі п'яти тверджень. Ним було виділено 13 стилів мислення: законодавчий, виконавчий, оцінювальний, монархічний, ієрархічний, олігархічний, анархічний, глобальний, локальний, зовнішній, внутрішній, консервативний, ліберальний. В подальших дослідженнях стилі мислення були об'єднані у дві групи (І тип - оцінювальний, ієрархічний, олігархічний, глобальний, ліберальний, II тип - виконавчий, монархічний, локальний, консервативний) та була визначена відповідність стилів мислення рівням когнітивного розвитку. Відповідно до теорії інтелектуального розвитку У. Перрі, в студентському віці інтелектуальне зростання здійснюється в межах трьох послідовних стадій - дуалізм (конкретний і дискретний характер суджень), релятивізм (судження на основі альтернативного обґрунтування з додаванням узагальнюючих ідей) і реальні досягнення [81]. Порівняння стилів мислення зі стадіями інтелектуального розвитку в студентському віці свідчить, що всі стилі I типу значно корелюють з релятивізмом, тобто більш високою стадією інтелектуального розвитку, тоді як стилі II типу - з дуалізмом - нижчою стадією інтелектуального розвитку. Було зроблено висновок, що студенти, які знаходяться на більш високому релятивістському рівні інтелектуального розвитку, відрізняються наявністю чітко визначеного набору «продуктивних» стилів I типу, у них ширший репертуар стильової поведінки, оскільки вони можуть використовувати більш прості стилі постановки і розв'язання проблем, а саме монархічні і локальні. Наявність виконавського і консервативного стилів свідчить про незрілість когнітивного розвитку [83].

В роботах А. Харрісона і Р. Бремсона було виділено п'ять інтелектуальних стилів в залежності від того, який тип проблем і які способи їх розв'язання виявлялись кращими для даної особистості: синтетичний, прагматичний, ідеалістичний, аналітичний і реалістичний [1].



Стосовно педагогічних досліджень М.О.Холодною були виділені стилі мислення на основі такого критерію як ступінь самостійності і творчого підходу особистості до розв'язання проблеми.

Кожен студент мислить в межах сформованого у нього власного стилю, якому притаманний механізм самозбереження, завдяки якому будь-який успіх закріплює звичну стратегію, навички та схеми мислення і підтверджує їх цінність. Однак, слід пам'ятати про небезпеку, яка полягає в наданні абсолютної переваги будь-якому одному стилю мислення. Дана стратегія неминуче зумовлює ігнорування інших стилів, що може призвести до негативного ставлення до тих студентів, які мислять інакше. До того ж, сильні сторони стилю мислення, притаманні даному студенту, можуть стати перешкодою на шляху розв'язання ним нових проблем, оскільки кожен стиль має позитивні якості і виявляється максимально ефективним лише в певних ситуаціях. Окрім врахування когнітивного стилю та його компонентів в процесі організації навчально-пізнавальної діяльності студента, викладачеві важливо враховувати і тип його темпераменту, оскільки його особливостями люди різняться способом досягнення результатів. Експериментальним шляхом було встановлено, що існує залежність між способом виконання дій і особливостями темпераменту. В цьому випадку розглядався індивідуальний стиль діяльності як шлях до досягнення результатів або спосіб розв'язання визначеної задачі. Результати досліджень переважної більшості авторів, незалежно від особливостей досліджуваних груп і експериментальних ситуацій, в яких вивчався типовий для даних індивідів спосіб виконання дій, свідчать, що саме тип нервових процесів, впливає на формування певного стилю діяльності.

Відомо, що є сангвінік, холерик, флегматик і меланхолік. Наприклад, перед сангвініком варто постійно ставити нові, по можливості цікаві завдання, що вимагають від нього зосередженості і напруженості. Необхідно постійно включати його активну діяльність і систематично заохочувати його зусилля.

Флегматик вимагає до себе систематичної уваги, його слід залучати до активної діяльності і зацікавити, не доцільно переключати його увагу з одного завдання на інше. Меланхолік – найбільш чуттєвий і ранимий тип - з ним треба

бути досить м'яким і доброзичливим, у відношеннях абсолютно неприпустимі не лише різкість, брутальність, але і просто підвищений тон та іронія. Він вимагає особливої уваги, варто вчасно його відзначати за виявлені успіхи, рішучість і волю. Негативну оцінку слід використовувати якомога обережніше, всіляко пом'якшуючи її негативну дію.

Темперамент особи лежить в основі вибору способів дій, однак при цьому незалежним залишається їх змістова сторона. Темперамент проявляється в особливостях протікання психічних процесів, впливаючи на швидкість спогаду і міцність запам'ятовування, швидкість розумових операцій, стійкість і переключення уваги

Отже, можна стверджувати, що викладачеві вищого навчального закладу важливо в освітньому процесі здійснювати організацію взаємодоповнення дуальних якостей і здібностей, що лежать в основі індивідуальних пізнавальних стилів студентів, для розширення сукупності засобів і способів ефективної професійної підготовки.

Враховуючи вище описане, слід відзначити, що особистісно-орієнтований і діяльнісний підходи до методичної підготовки студентів повинні полягати не лише у створенні нових форм і методів роботи зі студентами, а також в оптимізації вже наявних методик, технологій, методів, засобів та форм роботи на користь студента з метою створення йому сприятливих умов для повноцінної реалізації когнітивних стилів, інших властивостей, задатків, можливостей в конкретних навчальних ситуаціях.

Провідними напрямками діяльності для реалізації стильового підходу ми виділяємо наступні:

- виявлення індивідуальних стилей пізнавальної діяльності студента та створення відповідного банку результатів досліджень і використання цієї інформації викладачами під час навчання студентів, в першу чергу фаховим і методичним дисциплінам;

- врахування в роботі викладача сильних і слабких сторін пізнавальної діяльності студента;

- виділення пріоритетних напрямків в організації пізнавальної діяльності студентів;
- виявлення когнітивного стилю викладача з метою подальшої адаптації його до роботи в студентській групі, в цілому, і з кожним студентом, зокрема;
- рефлексія викладачем свого когнітивного стилю і його корекція у випадку конфлікту зі стилями, які домінують в студентській групі;
- диференційований підхід до організації навчальної діяльності студентів під час аудиторних занять і в самостійній діяльності, який базується на врахуванні когнітивних стилів студентів;
- визначення орієнтації методів, прийомів, форм роботи, засобів навчання, які використовує викладач у своїй діяльності та приведення їх у відповідність до когнітивних стилів студентів;
- надання переваги груповим формам роботи під час проведення практичних і лабораторних робіт, диференціюючи склад груп за домінуючими індивідуальними характеристиками: когнітивний стиль, функціональна асиметрія півкуль головного мозку, провідний тип сприйняття тощо;
- врахування стильового підходу під час організації самостійної діяльності студентів, диференціюючи види завдань;
- врахування стильового підходу під час оцінювання навчальних досягнень студентів.

До того ж реалізація стильового підходу до навчання студентів забезпечуватиме і формування недомінантних пізнавальних стилів. Зокрема, на лекціях з фізики і методики навчання фізики використовуємо і вербальне пояснення, і роботу зі схемами та таблицями, а також обов'язково демонстраційний експеримент, залучаючи до його виконання на перших етапах студентів з предметно-практичним стилем. Під час практичних і лабораторних занять з фізики і МФ, студенти кожної групи презентують результати своєї роботи, наводять звіти у різних форматах тощо і усі студенти мають можливість вислухати та взяти участь у обговоренні. Для груп студентів з різними стилями кодування інформації запропонована послідовність дій, які необхідно реалізувати з лабораторними

установками і послідовність відображення первинного змісту, яка відповідає діям у вигляді знакових моделей.

Для студентів з переважаючим предметно-практичним стилем кодування інформації пропонується наступна послідовність дій: спостереження за об'єктом → опис об'єкта → планування експерименту → реальне моделювання досліджуваного процесу (явища) → вимірювання - фіксація результатів виміру → розрахунок → встановлення причинно-наслідкових зв'язків зміни величин - абдукція → висунення гіпотези → підтвердження або спростування гіпотези → вербальний опис поняття → аналітичний опис поняття → формулювання наслідків.

Для студентів з переважаючим словесно-символічним і графічним стилем кодування інформації пропонується наступна послідовність дій: вербальний опис поняття → аналітичний опис поняття → опис об'єкта дослідження (лабораторної установки) → висунення гіпотези → реальне моделювання досліджуваного процесу (явища) → вимірювання → фіксація результатів вимірювання → розрахунок → встановлення причинно-наслідкових зв'язків зміни величин → співставлення результатів досліду з теоретичними положеннями → підтвердження або спростування гіпотези → формулювання наслідків.

Таким чином, враховуючи стиль пізнання студентів, особливості пізнавальної сфери їх особистості, провідний тип сприйняття інформації, функціональну асиметрію півкуль головного мозку, реалізуємо психологічну складову особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів у підготовці майбутнього учителя фізики, уникаючи при цьому конфлікту пізнавальних стилів викладача і студентів, цим самим підвищуємо мотивацію до навчання, якість підготовки студентів тощо.

## **2.5. Реалізація інформаційного підходу в процесі формування методичної компетентності студентів**

Реалізація інформаційного підходу в сучасних умовах передбачає використання, як традиційних так і сучасних засобів та технологій навчання. Дефініція «підхід» означає спеціальне дослідження об'єкта під певним кутом зору,

в нашому випадку - це вектор інформатизації, оскільки саме інформаційний підхід у світоглядній парадигмі ХХІ ст. відіграє фундаментальну роль. Тому зростає його роль і значення у підготовці майбутніх учителів.

Входження людської цивілізації в інформаційне суспільство висуває якісно нові вимоги до системи освіти. Метою освіти стає не просто підготовка молодого покоління до майбутньої діяльності шляхом накопичення якомога більшого обсягу готових, систематизованих знань, а розвиток особистості, оволодіння нею способами набуття існуючих знань і винайдення нових. Характер змін, які відбуваються в системі освіти, відображаються в понятті «нова парадигма освіти», яка характеризується наступними факторами:

- лавиноподібне наростання обсягу знань, яке зумовлено масовою доступністю інформаційних потоків, удосконаленням технологій у різних сферах діяльності людини, призводять до зміщення основного акценту із засвоєння значних обсягів інформації на оволодіння способами самостійної роботи з інформацією для неперервного набуття нових знань і умінь;

- необхідністю засвоєння навичок роботи з будь-якою інформацією, що розташована на різних носіях, формування навичок критичного, а не репродуктивного типу мислення, що дає змогу удосконалювати і підвищувати рівень компетентності студента;

- створення єдиного інформаційного освітнього простору, що дає змогу розв'язати проблеми формування і управління складними системи освіти, що передбачають різносторонню підготовку майбутнього фахівця.

Кардинальні зміни ролі інформації в житті суспільства, наслідки інформаційного вибуху, стрімкого розвитку ІКТ суттєво впливають на систему освіти. Можна встановити причинно-наслідкові зв'язки між інформаційними факторами і проблемами психолого-педагогічного та організаційно-управлінського характеру в сучасній системі освіти. Наведемо приклади впливу окремих закономірностей розвитку інформаційних потоків на зміни у сфері освіти взагалі та в галузі «Природознавство» зокрема.

Зростання обсягу потоків наукових знань зумовлює проблеми: відбору необхідної інформації для навчання і перегляду змісту освіти та його організацію на основі аналізу як традиційних, так і мережевих інформаційних ресурсів; екстенсивного розширення змісту освіти і збільшення навантаження на студента (учня); інтенсифікації освіти, пошук відповідностей технологій освіти її цілям і завданням.

Наслідками цього процесу є:

- зміна ролі викладача – не трансляція, а навігація в потоках навчальної інформації;
- необхідність перетворення значного обсягу нової наукової інформації у навчальну;
- необхідність впровадження у навчальний процес інноваційних технологій навчання і, мультимедійних та хмаро-орієнтованих, зокрема.

Старіння інформації також актуалізує проблему постійного оновлення навчальної інформації і певної втрати актуальності набутих професійних та загальнокультурних знань до закінчення навчання. Наслідки полягають у необхідності зміни парадигми «освіта на все життя» на «освіта протягом усього життя», озброєння студентів не лише знаннями, а й формуванням потреби до неперервної самоосвіти.

Концентрація і розсіювання інформації виявили наступні проблеми:

- пошуку інформації з відповідної тематики, як в традиційних, так і в мережевих інформаційних ресурсах;
- відображення одного і того ж типу інформації в різних знакових формах: текстовій, табличній, графічній тощо;
- поєднання, узгодження і аналіз достовірності інформації, які отримуються в освітніх закладах з інформацією, яка подається в Інтернет-мережі, засобах масової інформації.

Наслідки полягають у:

- необхідності усвідомлення ролі і місця інформації в інформаційному забезпеченні освіти;

- необхідності візуалізації інформації;
- зростання функції експерту в діяльності викладача (учителя), який має оцінювати достовірність інформації з різних джерел, формування критичного мислення студентів.

Виклики інформаційного суспільства породжують нові вимоги до системи української освіти, до якості загальної і професійної освіти, стимулюють розробку стандартів вищої освіти, де зокрема приділяють значну увагу формуванню ключових компетенцій, універсальних навчальних дій в процесі організації діяльності з навчальною і навчально-популярною інформацією: пошук, перетворення і розуміння прочитаного; розвитку інформаційної компетенції (набуття умінь самостійно відшукувати, збирати, аналізувати, оцінювати, організувати, подавати, передавати інформацію, моделювати і проектувати фрагменти уроків та уроки в цілому, кваліфіковано використовуючи сучасні засоби і технології).

Інформаційний підхід є абстрактно-узагальненим описом і вивченням інформаційного аспекту функціонування і структуроутворення складних систем, інформаційних зв'язків і відносин на мові теорії інформації (В.І.Штанько). Виходячи з цього, основною категорією інформаційного підходу є категорія «інформація», яка включає масив відомостей, що знаходяться в постійному русі і використанні педагогічними системами. Саме спеціально підготовлена інформація лежить в основі змісту освіти в галузі фізики, успішність засвоєння якого забезпечить необхідну якість підготовки учнів відповідно до діючих стандартів.

У нашому дослідженні інформаційний підхід передбачає формування як фахових, так і методичних знань, умінь, навичок та способів дій на основі прийомів і способів обробки та подання інформації з використанням традиційних та сучасних засобів й технологій.

Інформаційний підхід заснований на передачі інформації шляхом її кодування різними мовами. Кодування - одна з найважливіших сторін перетворення інформації, тобто її втілення, вираження як певного змісту в тій чи іншій формі. Кодування може відбуватись національною мовою, мовою конкретної науки,

мовою інших наук, мовою символів, візуальною, слуховою, тактильною мовою жестів, художнім образом тощо.

Навчальна інформація використовується в процесі навчання тим ефективніше, чим більше вона скоординована з пізнавальною діяльністю студента, його потребами, цілями, з психологією засвоєння інформації. Функції такої координації в інформаційних ситуаціях виконує викладач. Успішне розв'язання педагогічних завдань неможливе без урахування психологічних закономірностей і фактів, які зумовлюють хід і результативність навчально-виховного процесу.

Передача і отримання інформації пов'язані з певними процесами в психіці студента. Вони виникають у студента лише в результаті його власної психічної активності. Якщо її немає, то жодної інформації студент не засвоїть. Дослідити інформаційні процеси в педагогічних явищах - означає зрозуміти, які саме якості навчально-пізнавальної діяльності студентів піддаються змінам в результаті сприйняття і подальшої переробки різноманітної інформації, як ці зміни впливають на розвиток. У своєму дослідженні враховуємо і дотримуємось однієї з найважливіших закономірностей інформаційної педагогіки, як врахування основного психологічного закону засвоєння навчальної інформації.

Психолого-педагогічний аналіз процесу засвоєння навчальної інформації дає змогу виділити в ньому такі основні компоненти: сприйняття інформації; її усвідомлення і осмислення; запам'ятовування; узагальнення і систематизація; застосування інформації.

Засвоєння навчальної інформації - цілісний процес. Всі його компоненти тісно взаємопов'язані, взаємопроникають і переплітаються в реальному навчальному процесі. Однак, на окремих етапах навчального процесу можуть переважати сприйняття і усвідомлення, осмислення і запам'ятовування, узагальнення, систематизація та застосування. Наприклад, узагальнення інформації супроводжує весь процес її засвоєння, але переважна роль узагальнення та систематизації властива заключному етапу. З огляду на цілісний характер процесу засвоєння інформації слід особливо відзначити, що кожен компонент, кожна ланка цього



процесу обов'язкові і вимагають виділення спеціальних, факторів, що сприяють його успішній реалізації.

У дослідженні ми орієнтуємось на фактори, що сприяють успішному сприйняттю і розумінню навчальної інформації. Сприйняття навчальної інформації студентом в значній мірі залежить від його уваги (довільної і мимовільної) до цієї інформації. Тому слід виділити властивості інформації, що забезпечують зосередження уваги студента, форму подання інформації (візуальну, словесну, композиційну, технічну) і структурну організацію інформації (оглядова, ілюструюча тощо); ставлення студента до пізнання інформації (табл. 2.2).

Орієнтування викладача на осмислення і первинне узагальнення інформації студентами значно зменшує прояв формалізму в навчально-виховному процесі. Розуміння інформації студентом приходить не відразу, а після спроби проникнути в її зміст. Для розуміння важлива інформація про один і той же об'єкт пізнання, але рівень розуміння інформації відрізняється від іншого широтою перенесення пізнаної інформації в нові умови, тобто застосуванням її. Для цього потрібні певні логічні уміння (порівнювати, виділяти головне, доводити, спростовувати), а також уміння працювати з інформаційними джерелами (довідковою літературою, першоджерелами, науково-популярними джерелами тощо) (табл.2.3).

Таблиця 2.2.

### Фактори успішного сприйняття навчальної інформації

Характер інформації (властивості)	Форма інформації і її структурна організація	Ціннісна орієнтація студента на інформаційно-пізнавальну діяльність
<ul style="list-style-type: none"> <li>• новизна (абсолютна і відносна);</li> <li>• цікавість;</li> <li>• парадоксальність;</li> <li>• конкретність;</li> <li>• контрастність;</li> <li>• аналогічність;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• різноманітна форма інформації (словесна, візуальна, композиційна, технічне виконання);</li> <li>• поєднання складної і легкої для сприйняття інформації;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• значущість інформації для студента;</li> <li>• актуалізація попередньої інформації;</li> <li>• позитивне налаштування студента</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• незвичність</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• структурована інформація;</li> <li>• регламентувальна інформація;</li> <li>• ілюструюча і пояснювальна інформація;</li> <li>• оглядова і узагальнююча інформація.</li> </ul>	<p>до процесу отримання інформації;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вплив інформації на почуття, емоційний і естетичний ефекти.</li> </ul>
---	---	---

Таблиця 2.3.

### Фактори успішного розуміння навчальної інформації

Характер інформації	Форма інформації і її структурна організація	Ціннісна орієнтація студента на інформаційно-пізнавальну діяльність
<ul style="list-style-type: none"> <li>• сутність і зміст інформації представлені у змісті в явному вигляді, зрозуміло і чітко;</li> <li>• розкрито значення окремих слів, термінів, умовних позначень;</li> <li>• виявлено приховану суть суджень;</li> <li>• подана різнобічна інформація з одного й того самого питання (теми);</li> <li>• подана конкретизуюча і узагальнююча інформація.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• встановлено зв'язки явищ одне з одним;</li> <li>• подано зв'язок і співвідношення із вже засвоєною інформацією;</li> <li>• виокремлено окремі частини інформації із загальної;</li> <li>• об'єднані окремі частини інформації в систему;</li> <li>• візуальна і словесна інформація подані у вигляді порівняльних таблиць, графів, схем різного роду (функціональних, структурно-логічних, узагальнюючих, систематизуючих).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• спеціальна попередня підготовка для усвідомлення інформації;</li> <li>• осмислення внутрішніх зв'язків і відношень в інформації;</li> <li>• розв'язання проблемних завдань, пізнавальних завдань різного виду;</li> <li>• цілеспрямоване осмислення розумових операцій на порівняння, зіставлення, аналіз, синтез, класифікацію, систематизацію та узагальнення.</li> </ul>

В інформаційному суспільстві людина має володіти прийомами роботи з інформацією, які включають пошук, усвідомлення, застосування. Важливим

завданням шкільного курсу фізики на сучасному етапі є навчання учнів розумінню текстів природничого (фізичного) змісту: формування дій щодо виявлення в тексті елементів знань, пояснювальних елементів, оцінювання їх достовірності і повноти. До такого виду діяльності з учнями має бути підготовлений і майбутній учитель. Цьому питанню в нашому дослідженні приділена увага на етапі методичної підготовки студента.

Для сучасного етапу реалізації інформаційного підходу відзначається збільшення інтеграційних процесів в об'єднанні різних комп'ютерних засобів навчання і засобів ІКТ. Це виражається, зокрема, в створенні авторських електронних освітніх ресурсів, мультимедійного супроводу, електронного навчально-методичного забезпечення, дидактичних засобів на основі хмаро-орієнтованих технологій тощо.

Саме тому під час навчання фізики і циклу методичних дисциплін пропонуємо доповнювати подання інформації та її опрацювання шляхом використання електронних освітніх ресурсів, хмаро-орієнтованих технологій та інтернет-інструментарію фахового спрямування.

## **2.6. Пропедевтичний підхід під час навчання фізики в процесі наскрізного формування методичних знань і умінь студентів**

Для розуміння суті пропедевтичного підходу, який покладено в основу нашого дослідження, проаналізуємо тлумачення і генезис поняття «пропедевтика». У перекладі з грецького пропедевтика означає «випереджено навчаю», «готую». В он-лайн словнику української мови пропедевтика тлумачиться як вступ до курсу будь-якої науки, підготовчий вступний курс, викладений у стислій і доступній формі [63]. Енциклопедичний словник подає аналогічне тлумачення даного терміну: пропедевтика (від грец. Προαίδεο - попередньо навчаю), введення в будь-яку науку, попередній, вступний курс, систематично викладений у стислій і елементарній формі [22].

У філософських словниках цей термін розглядається як педагогічний процес попереднього ознайомлення людини з майбутніми науково обгрунтованими особливостями навчальної дисципліни, що підлягає детальному вивченню. Це система впливу на свідомість людини, яка повинна увійти повноцінно до загального педагогічного процесу засвоєння будь-яких фахових знань.

Пропедевтику можна віднести до певної необхідної дидактичної умови, що сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу. Вона передбачає не лише повторення, узагальнення і систематизацію раніше отриманих знань на новому методологічному рівні, а й підготовку до вивчення нового шляхом включення елементів знань, отриманих раніше, до нового змісту, а також ускладнення видів навчально-пізнавальної діяльності в умовах особистісно-орієнтованого навчання. Вище викладене дає можливість визначити пропедевтику як необхідну дидактичну умову, що забезпечує безперервність освіти на основі принципів наступності та персоналізації.

Поняття пропедевтики в системі освіти має глибокі історичні корені. Ще в філософських трактатах цей термін тлумачився як введення в освітній процес, яке сприяє підготовці учнів до засвоєння знань. Необхідність пропедевтики для освіти свого часу була обгрунтована Арістотелем. Він вважав, що «будь-яке навчання відбувається через попереднє знання всіх вихідних даних... вони повинні бути нам зрозумілі раніше». [3, с. 38]. За Платоном пропедевтика - це заняття, які йдуть попереду вивчення діалектики. В філософській традиції до Канта пропедевтикою часто називали загальний курс арістотелевської логіки, який передував вивченню спеціальних галузей знання. Ототожнення пропедевтичних курсів з засобом «закладання» стиля мислення, певної логіки типово для філософської пропедевтики. На думку І. Канта «в пропедевтиці головним є правильне розуміння і застосування основного кола понять і категорій тієї чи іншої науки» [28]. Велике значення набула ідея Гегеля про необхідність включення пропедевтичного навчання до системи загальної освіти. Розглядаючи пропедевтику як вступ до філософії, учені того часу надавали їй досить загального змісту і вважали основою освіти [12].

У педагогіці ідеї пропедевтичного навчання отримали свій розвиток завдяки працям Я.А. Коменського. У його школі пропедевтика набула особливого значення як перша і необхідна ступінь, що готує дитину до навчання. При цьому акцент робився на "чуттєвій" розвивальній підготовці, яка передбачає розвиток мислення, уяви, пам'яті й мовлення. У 1860 р. К.Д. Ушинський вперше у педагогіці висунув і обґрунтував принципи, покладені в основу методичної системи сучасної пропедевтики. Він вважав за необхідне введення дворічного пропедевтичного навчання, яке повинно було забезпечити психолого-педагогічну готовність дитини до систематичного навчання і ґрунтуватися на оволодінні рідною мовою, на попередньому ознайомленні з майбутніми предметами систематичного шкільного курсу. Зміст пропедевтичних курсів відображав тенденцію до інтеграції навчальних предметів в початковій школі. Підготовка здійснювалася через розвиток уваги, пам'яті, уяви, мислення, формування вміння самостійної навчальної роботи. Його думка про те, що дитину потрібно спочатку навчити вчитися, і лише потім доручати цю справу їй самій, має актуальне значення для сучасних завдань освіти.

Таким чином, філософське розуміння пропедевтики пов'язано зі вступом до тієї чи іншої науки і ґрунтується на попередньому знанні понять й категорій, тоді як в педагогіці пропедевтика означає формування готовності до навчання, яку педагоги визначають як психолого-педагогічну. Акцент зміщується на учня, важливим стає розкриття і розвиток його індивідуальних здібностей.

У системі загальної середньої освіти зразком пропедевтики є навчання у початковій школі, яке виконує функцію надання учням елементарних знань, що забезпечують розвиток у них пізнавальних здібностей та досвіду соціального спілкування, а також формування основних навичок навчальної діяльності. У процесі такої пропедевтики під керівництвом вчителя в учнів розвивається бажання і вміння вчитися, формуються основи емпіричного мислення, здатність до засвоєння соціального досвіду.

У вищій школі пропедевтика навчання реалізує низку освітніх завдань. Зокрема, пропедевтика може виконувати адаптаційну функцію, допомагаючи

першокурсникам адаптуватися до умов нового освітнього простору, може виступати перехідним етапом на вищій освітній ступінь.

Пропедевтика як педагогічна умова забезпечує цілісність освітнього процесу і передбачає: навмисне включення міжпредметних зв'язків між різними центрами навчання як до змісту навчального матеріалу, так і до організації видів навчально-пізнавальної діяльності; послідовне включення міжпредметних зв'язків між структурними елементами знань, а також видами навчально-пізнавальної діяльності, що відносяться до різних освітніх центрів.

На жаль, у вищій школі досвід пропедевтичного навчання зустрічається не часто. Однією із найбільш ґрунтовних праць, присвяченій проблемі пропедевтики, є дослідження М.В. Потапової, яка розглядала пропедевтику в безперервній фізичній освіті в школі і педвузі та розробила спеціальну систему попереднього навчання як розв'язання проблеми перехідного періоду [56, с.6]. Автор дослідження запропонувала в якості засобів реалізації пропедевтики низку навчальних курсів: випереджальний, пропедевтичний елективний курс передпрофільної підготовки, елективний курс профільної підготовки, професійний пропедевтичний курс підготовки студентів до роботи у школі.

Проаналізувавши реалізацію питання використання методичної пропедевтики під час фундаментальної підготовки у наукових дослідженнях, можемо констатувати наступне. У дослідженні В.П.Сергієнка запропонована модульна технологія організації вивчення загального курсу фізики. Описуючи організаційну компоненту модульної технології, автор відзначає, що під час практичних занять із загального курсу фізики студенти здобували навички проведення подібних занять у школі; заняття у педагогічних закладах вищої освіти – це своєрідний еталон, зразок майбутнього уроку розв'язування задач у середній школі і про цей важливий аспект практичних занять ніколи не слід забувати [61, с.235]. Автор акцентує увагу на формах проведення занять з розв'язування фізичних задач, які аналогічні до форм проведення розв'язування задач в школі. На нашу думку, практичні заняття з загальної фізики більше спрямовані на закріплення теоретичних знань та відпрацювання практичних умінь, а методичною пропедевтикою можна вважати

ознайомлення студентів з різними методами, способами та прийомами розв'язування фізичних задач. В. П. Сергієнко пропонує і професійно спрямований підхід до організації лабораторного практикуму. Автор відзначає, що практикум із загальної фізики має сприяти формуванню таких методичних умінь учителя фізики: підбирати лабораторні роботи для різних дидактичних цілей, планувати свою роботу і роботу учнів під час практикуму, виготовляти нескладне обладнання і ремонтувати прості фізичні прилади, створювати на всіх етапах уроку-практикуму умови для активної пізнавальної діяльності учнів, об'єктивно оцінювати учнів за результатами виконаної роботи, складати інструкції до робіт тощо. Згідно з розробленою методико-технологічною системою навчання загальної фізики у процесі підготовки до виконання роботи студент має самостійно скласти план експерименту, сформулювати загальні вимоги до приладів і обрати метод обробки експериментальних даних. Визначені завдання захищаються перед виконанням роботи [61, с.238]. Ми врахували ці позиції в процесі дослідження, однак, невисокий рівень базової підготовки студентів з шкільного курсу фізики, недостатньо сформовані ключові компетентності, схильність студентів до кліпового мислення потребують модернізації підходів до проведення лабораторного практикуму, зокрема використання чітких алгоритмів дії під час самопідготовки до лабораторних робіт та виконання експерименту, проведення розрахунків тощо, які б відповідали алгоритмам дій під час методичної підготовки студентів, але вже на шкільному обладнанні.

В монографії І.В.Коробової коротко описано реалізацію принципу наступності й неперервності у навчанні фізики на конкретному прикладі з кінематики [33]. Автор відзначає необхідність постійного звернення уваги студентів при вивченні загального курсу фізики до матеріалу шкільного курсу фізики як до змісту їх майбутньої діяльності. Ми вважаємо, що не вивчаючи методику навчання фізики, студенти не можуть усвідомлювати методичні особливості вивчення тих чи інших конкретних питань з фізики на даному етапі навчання, зокрема під час вивчення загального курсу фізики, тим більше автор не розкрила це як систему, а лише як окремий приклад.

В нашому дослідженні пропонуємо використовувати пропедевтичний підхід і як розробку окремого курсу, і як «вкраплення» пропедевтичних знань і умінь з методики фізики у методичну систему навчання загальної фізики.

Наведемо конкретні приклади. Згідно освітньо-професійної програми підготовки бакалавра одним із важливих типових професійних завдань під час фахової підготовки студента є проектування і проведення уроків різного типу, яке розв'язується в процесі методичної підготовки студентів. Але це стратегічне завдання можна розділити на ряд тактичних. Наприклад, для того, щоб студент зумів спроектувати урок вивчення нового матеріалу, він повинен набути умінь проектувати кожен етап уроку і обґрунтовувати вибір того чи іншого методичного прийому, методу тощо. Основою уроку вивчення нового матеріалу, як правило є вивчення конкретних елементів фізичного знання (одного або декількох): фізичного явища, фізичної величини, фізичного закону, предметного поняття тощо. Отже, студент, перш за все, повинен знати стандартний склад знання про кожен елемент фізичного знання на рівні основної і старшої школи та уміти пояснити його учням. За традиційним підходом до підготовки студентів набуття таких знань і умінь відбувається під час вивчення методичних дисциплін, зокрема, студентів вперше ознайомлюють з узагальненими планами вивчення структурних елементів фізичного знання, які призначені для учнів, в процесі вивчення загальних питань методики навчання фізики. В подальшому під час вивчення конкретної методики не завжди зосереджується увага студентів на повному описі елементів фізичного знання. Про це свідчать результати педагогічного експерименту, проведеного у закладах вищої освіти, де готують майбутніх учителів фізики. Нами проводилось опитування студентів 4-го курсу після проходження першої активної педагогічної практики. Було запропоновано подати опис фізичної величини (швидкості механічного руху, густини речовини) для основної школи. Традиційними відповідями було написання означення (яке не завжди було повне) і встановлення одиниці величини в СІ. Зрозуміло, що це є неповною відповіддю і свідчить про значні прогалини в методичній підготовці студентів. Саме тому для того, щоб необхідність цього виду методичної діяльності була усвідомлена студентами і вони



могли швидко його освоїти на конкретному фізичному матеріалі та реалізовувати під час конструювання уроків з фізики, ми пропонуємо закладати основи стандартного складу знання про структурні елементи фізичних знань під час вивчення загального курсу фізики. Така пропедевтична підготовка до майбутньої методичної діяльності реалізовується нами шляхом використання технології структурованого подання фізичних знань на основі логічних схем діяльності під час вивчення загального курсу фізики. Дана технологія описана в третьому розділі.

Ще одна технологія реалізації пропедевтичного підходу, яку ми використовуємо під час вивчення загального курсу фізики - це технологія узагальнення фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу. Формою реалізації даної технології є узагальнюючі лекції під час вивчення кожного розділу курсу загальної фізики. Така технологія є пропедевтичною підготовкою на методологічному рівні до вивчення фізики в старшій профільній школі. На наш погляд, студенти мають набути знань про будову основних фізичних теорій, компоненти механічної, електродинамічної, квантово-польової картини світу тощо під час вивчення загального курсу фізики і в подальшому використовувати ці знання для проведення узагальнення в старших класах.

Пропедевтичний підхід до формування методичної компетентності студентів реалізовується нами і під час проведення лабораторного практикуму з загального курсу фізики. В процесі аудиторної і самостійної діяльності студентів закладаються методологічні знання, елементи методичних знань та формуються узагальнені експериментальні уміння. Для цього нами розроблені конструкти для самопідготовки у вигляді орієнтовної основи дій, за якими студенти аналізують теоретичний матеріал для виконання роботи, щоб усвідомити фізичну суть майбутнього дослідження, вивчають установку, технологію проведення експерименту тощо. Ці способи дій, які відпрацьовуються студентами на лабораторному практикумі, стають ґрунтовною основою для формування експериментальної складової методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

Засобом реалізації пропедевтичного підходу також є розроблена нами система навчально-контролюючих типів завдань з фізики.

Щодо впровадження окремого курсу, в якому були б елементи методичної пропедевтики, констатуємо наступне. Проведення педагогічного експерименту засвідчило, що у багатьох вищих педагогічних закладах України існують вирівнювальні курси для студентів. Вони різняться за назвою, зокрема «шкільний курс фізики», «введення у спеціальність», «теоретичні узагальнення шкільного курсу фізики» тощо, однак мета і завдання їх практично одні і ті ж: повторити і узагальнити знання з шкільного курсу фізики, підготувати основу для вивчення загального курсу фізики. В окремих університетах вони спрямовані лише на поглиблення фізичних знань і відпрацювання умінь розв'язувати типові фізичні задачі, в інших, наприклад в Уманському педагогічному університеті, курс має методичне спрямування: робота з шкільними підручниками, узагальненими планами опису фізичних величин, законів, явищ тощо.

Ми пропонуємо поєднання цих двох напрямків: поряд з поглибленням і узагальненням фізичних знань з шкільного курсу фізики, акцентувати увагу студентів на описах структурних елементів фізичних знань, дотримання норм фізичної термінології, особливо при описі фізичних величин та їх одиниць.

## **2.7. Пропедевтичні курси в системі фахової підготовки студента**

Проблема цілісності і неперервності в дослідженні навчального процесу залишається актуальною у зв'язку з модернізацією основних його компонентів (основна школа, старша профільна школа, заклад вищої освіти). Вивчити закономірності функціонування і розвитку навчального процесу можна на основі провідних дидактичних принципів навчання, які визначають розвиток освітньої системи, який відбувається від простого до складного, від сутності першого порядку до сутності другого, третього і т. д., а розвиток фізичного знання в системі безперервного і цілісного процесу навчального пізнання йде від фактів, понять до гіпотез, ідей, теорій, а від них-до фізичної картині світу.

Аналіз сучасних педагогічних теорій свідчить про те, що концепція неперервності освіти ґрунтується на об'єктивних, необхідних, суттєвих зв'язках, які, з однієї сторони, відображають сутність процесу пізнання, з іншої - визначають принципи і правила його організації. Зміст і характер закономірностей при переході від одного етапу неперервної освіти до іншого ускладнюється, ґрунтується на більш прості, раніше пройдені ступені пізнання.

Концепція такої освіти, включає декілька характеристик: 1) констатаційну (розуміння того, що неперервна освіта відрізняється від самоосвіти); 2) феноменологічну (опис феномена неперервної освіти, її реалістичне оцінювання, впорядкування основних цілей); 3) методологічну (вироблення ядра концепції неперервної освіти); 4) конкретну (розробка концепції в застосуванні до всіх ланок системи неперервної освіти). В сукупності вони визначають суть неперервної освіти, яка визначається основними нормативними документами: законом України «Про освіту», Національною доктриною розвитку освіти, концепцією Нової української школи тощо.

Здавалося б, якщо розробити освітні програми, які передбачають здійснення зв'язків між окремими етапами неперервної освітньої системи, то цього вже буде достатньо для того, щоб розв'язувати складні проблеми цілісного утворення. Однак, вивчення стану неперервної освіти засвідчило, що його окремі ступені слабо пов'язані між собою

Тому необхідна цілеспрямована, спеціально організована робота зі взаємозв'язку окремих етапів такої освіти. В системі неперервної фізичної освіти можна виділити декілька центрів навчання і відповідні їм курси: курс фізики основної школи → курс фізики старшої профільної школи → курс загальної фізики ЗВО → курс теоретичної фізики ЗВО → спеціальні курси, які використовують закони, теорії фізики (електротехніка, радіоелектроніка, тощо).

Кожен з наведених курсів побудований систематично і послідовно, однак при переході на наступний освітній ступінь студенти, як правило, відчувають труднощі, пов'язані зі зміною рівня подання змісту, методів і форм навчання. Жоден з існуючих підручників (посібників) з фізики для школи і педагогічного університету

не враховує проблеми перехідного періоду. Тому потрібно спеціально розроблена система попереднього навчання - пропедевтики, що пов'язує поряд розташовані центри і враховує особливості перехідного етапу підготовки фахівця.

В системі формування методичної компетентності в межах дослідження базовими вибрані такі курси: пропедевтичні курси: узагальнені питання шкільного курсу фізики і експериментальна фізика, загальний курс фізики, дисципліни психолого-педагогічного і методичного циклів. Окрім того, на адаптацію студента до навчання у ЗВО і якісне подальше навчання впливає його базова підготовка з фізико-математичних дисциплін.

Коротко опишемо як ми бачимо систему вивчення фізики в закладі середньої освіти, яка мала би підготувати учня до свідомого сприйняття фізики у ЗВО. В кожній темі шкільного курсу фізики учні вивчають окремі елементи системи фізичних знань – поняття про фізичні явища, величини, закони, наукові факти, фундаментальні дослідження тощо, виконуючи діяльність з їх створення і застосування. Отримані знання учні систематизують за схемою явище – модель - закони в процесі розв'язання фізичних задач різного типу. Відповідна система знань про фізичне явище і задачі (завдання) на її застосування є в будь-якій темі (або темах) ШКФ.

Накопичений досвід діяльності зі створення певного виду в межах тем ШКФ учні узагальнюють у вигляді методів створення знань цього виду. Засвоюючи навчальну інформацію з різних тем, учні осмислюють методи створення знань усіх видів, які є в шкільному курсі фізики. Отримані знання з де-кількох тем (розділів), способи їх отримання та застосування учні систематизують відповідно до структури фізичної теорії за схемою: основа-ядро-наслідки.

Філософсько осмислені знання учні «створюють» на певному етапі вивчення фізичного матеріалу, з'ясовуючи, що спільного в явищах різної природи, способах їх опису тощо.

Засвоєні знання і відповідні дії про структурні елементи фізичного знання, зв'язки між фізичними теоріями, про матерію і процес пізнання по завершенні вивчення розділів ШКФ учні структурують і осмислюють як ФКС в її еволюції: механічну, електродинамічну, квантово-польову тощо.

Проаналізувавши вище описану схему вивчення ШКФ констатуємо наступне.

Навчання фізики у школі повинно забезпечити у випускників наявність таких видів знання:

- фізичні знання (поняття про об'єкти, явища, величини, закони, наукові факти, моделі);
- філософсько осмислені знання про матерію, процес пізнання.

Зміст фізичних знань різних видів розглянуто у працях А.В. Усової, М.Т. Мартинюка, О.І. Ляшенка тощо.

Методи пізнання в ШКФ трактуються в двох напрямках. Найбільш поширеним є розуміння методів пізнання як циклу наукового пізнання: факти-гіпотези-теоретичні наслідки-експеримент і як окремі дії наукового дослідження: постановка мети експерименту, планування експерименту, подання результатів експерименту в різних формах.

У першокурсників мають бути сформовані системні знання з фізики, до яких відносять систему знань про фізичні теорії і фізичну картину світу. Відповідно у студентів мають бути сформовані дії, адекватні знанням різних видів. Традиційно це є складанням відповіді про структурний елемент фізичного знання; складання і реалізація плану виконання лабораторних робіт тощо. Знання про методи пізнання є результатом діяльності зі співставлення де-кількох досліджень, результатом яких були елементи знань одного виду і виділення загального плану дій.

Філософсько осмислені знання про матерію, форми її існування випускники отримують як результат узагальнення знань про фізичні об'єкти, явища, взаємодії і закони. Знання про процес пізнання є результатом осмислення способів дій зі створення і застосування знань та їх узагальнення. Цим діям можна дати назву «філософське осмислення знання». Система знань про фізичне явище отримується як результат структурування сукупності елементів знань згідно схеми: явище-модель-закони. Застосовується ця система знань в таких видах діяльності: з розв'язування задач на розрахунок величин, що описують фізичне явище в конкретній ситуації; з розробки (удосконалення) технічних пристроїв; з пояснення або передбачення поведінки об'єкта в конкретних ситуаціях.

Фізичній теорії відповідають системи дій: з її створення; з виведення наслідків-пояснень і наслідків-передбачень.

Фізичній картині світу відповідає система дій з її створення – структурування фізичних знань і філософсько осмислених знань. Для створення ФКС як системи знань у свідомості учня спочатку «створюються» фізичні теорії і філософсько осмислені знання. «Створення» фізичних теорій у свідомості особистості виявляється можливим після того, як учнями «створені» відповідні їй елементи знань і засвоєні дії з їх застосування. Філософсько осмислені знання створюються у учнів на основі фізичних знань певного виду і способів їх отримання та застосування.

Сучасна організаційна модель курсу шкільної фізики містить три частини: теоретичну, практичну і експериментальну. Процесна модель передбачає, що в теоретичній частині вивчаються теоретичні питання з фізики, які передбачають знання визначень фізичних величин, фізичних законів і якісне розуміння фізичних явищ і вміння їх пояснити. Практична частина передбачає вміння розв'язувати фізичні задачі і знати формули. Експериментальна частина - вміння проводити фізичні експерименти і обробляти їх результати. Проведений аналіз знань студентів першого курсу показав, що найкраще справа йде з практичною частиною. Це пов'язано з тим, що більшість завдань ЗНО з фізики передбачає розв'язання фізичної задачі, і вчителі найбільше часу приділяють саме цьому. Теоретичні та експериментальні знання школярів залишають бажати кращого. А між тим незнання суті фізичних явищ і невміння проводити фізичні експерименти призводить до того, що учні не можуть в подальшому розв'язувати серйозні технічні проблеми. На жаль, вхідний контроль залишкових знань студентів з ШКФ свідчить про відсутність системних знань з курсу фізики, а лише про наявність окремих неструктурованих знань. Так, в процесі вхідного опитування нами було запропоновано питання узагальнюючого характеру, зокрема, описати види взаємодії у фізиці, навести конкретні приклади їх прояву або описати види сил у фізиці і відповідні фізичні величини і закони, що їх описують. Жодної розгорнутої фізично правильної відповіді не було отримано. Труднощі викликають питання про

опис фізичних величин: студенти в кращому випадку наводять формулу і не завжди правильне означення та одиницю в СІ; в процесі опису фізичних законів та явищ теж спостерігаються помилки і неповні відповіді.

Окрім перевірки теоретичних знань вхідне опитування студентів передбачає з'ясування ступеня сформованості експериментальних умінь студентів. В даний час від випускників школи вимагається не оволодіння частинними практичними вміннями (наприклад, користуватися важільними терезами або динамометром), а освоєння узагальнених уявлень про проведення цілісного спостереження, досліду або вимірювання (від постановки мети до формулювання висновків). Компетентнісний підхід передбачає використання методики, при якій лабораторні роботи виконують не ілюстративну функцію до досліджуваного матеріалу, а є повноправною частиною змісту освіти і вимагають застосування дослідницьких методів. Зростає роль фронтального експерименту при вивченні нового матеріалу, метою якого повинно ставати формування в учнів цілісного ланцюжка дій з проведення досліду.

Основні елементи, що включаються нами в поняття «експериментальні вміння» студентів-першокурсників:

- знання необхідного теоретичного матеріалу і вміння застосовувати їх до розв'язання стандартних і нестандартних експериментальних завдань з даної теми;
- вміння планувати експеримент;
- вміння здійснювати раціональний відбір приладів і матеріалів;
- вміння оцінювати похибки результату експерименту;
- вміння оформляти результати експерименту;
- вміння робити висновки;
- вміння аналізувати можливі варіанти експериментального розв'язку задачі і вибирати оптимальний варіант.

Як відомо, в рамках діяльнісного підходу, виділяють три рівня сформованості експериментальних умінь: I - репродуктивний; II - продуктивний (пошуковий); III - творчий. Відповідно були розроблені завдання для діагностики експериментальних умінь і визначення ступеня їх сформованості на кожному з

перерахованих вище рівнів. Вхідний контроль передбачав виконання трьох завдань. Для визначення ступеня сформованості експериментальних умінь на репродуктивному рівні студентам пропонувалося завдання № 1, зміст якого наведено нижче.

Для заданої електричної схеми дайте відповідь на наступні питання:

1. Які прилади (елементи електричного кола) зображені на схемі?
2. Для вимірювання яких величин призначені зображені на схемі прилади?
3. Визначте верхню (нижню) межу вимірювання приладів?
4. Визначте ціну поділки шкали приладів.
5. Визначте покази цих приладів.
6. Визначте абсолютну і відносну похибку приладів.
7. Запишіть числове значення вимірюваної приладом величини з урахуванням похибки її вимірювання.
8. Розрахуйте напругу на лампі, на реостаті.
9. Розрахуйте потужність струму в лампі, в реостаті.
10. Розрахуйте кількість теплоти, що виділяється лампою, реостатом.

Питання 1-7 завдання є пунктами узагальненого плану вивчення шкал вимірювальних приладів, запропонованого А. В. Усовой. Питання 8-10 завдання № 1 мають на меті перевірки знань з теми «Постійний струм».

Розглянемо критерії, за якими можна судити про ступінь розвитку експериментальних умінь репродуктивного рівня:

- Якщо студент відповідає на всі перераховані питання, то його експериментальні вміння репродуктивного рівня вважаються розвиненими;
- якщо студент припускається помилок або не відповідає на питання 1, 6-7, то його експериментальні вміння вважаються недостатньо розвиненими;
- якщо студент припускається помилок і при цьому не відповідає на питання 2-5, то його експериментальні вміння вважаються нерозвиненими.

Для виявлення ступеня сформованості експериментальних умінь на продуктивному (пошуковому) рівні студентам пропонується завдання № 2, приблизна структура якого полягає в наступному.



Студентам дається назва і мета роботи, а також алгоритм її проведення.

Студент повинен:

1. Вибрати необхідні прилади і матеріали.
2. Зібрати установку, електричне коло.
3. Провести експеримент за заданим алгоритмом.
4. Записати результати експерименту.
5. Розрахувати шукану величину, похибки і записати результати розрахунків із зазначенням похибок вимірювань.
6. Провести аналіз результатів експерименту: сформулювати висновки у словесній, в знаковій чи в графічній формі; провести самооцінку отриманого в роботі результату за допомогою довідкових матеріалів.

Критерії, за якими можна судити про ступінь розвитку експериментальних умінь продуктивного рівня:

- якщо студент демонструє правильне виконання всіх перерахованих вище пунктів або допускає незначні помилки в пп. 1 і 2, то його експериментальні вміння на продуктивному рівні вважаються розвиненими;

- якщо студент, окрім того, припускається помилок при виконанні пп. 5 і 6, то його експериментальні вміння вважаються недостатньо розвиненими;

- якщо студент, крім того, припускається помилок при виконанні пп. 3 і 4, то його експериментальні вміння вважаються нерозвиненими.

Для перевірки ступеня сформованості експериментальних умінь на творчому рівні студентам було запропоновано завдання № 3. Особливість цього завдання полягає в тому, що за запропонованою електричною схемою студенти повинні:

1. Запропонувати назву роботи і сформулювати мету дослідження.
2. Виявити умови, необхідні для постановки експерименту, сформулювати і обґрунтувати гіпотезу, яку можна покласти в основу експерименту (вказати, на основі якої теорії або закону).
3. Спланувати експеримент: намітити спостереження, які необхідно провести; визначити величини, які необхідно виміряти; скласти список обладнання і

матеріалів, необхідних для проведення експерименту; вибрати послідовність виконання експерименту; вибрати форму запису результатів експерименту.

Крім того, завдання № 3 містило пп. 1-6 завдання № 2. Виконання всіх пунктів завдання № 3, на наш погляд, дає можливість зробити висновок про наявність розвинених експериментальних умінь учнів на творчому рівні.

Результати діагностики свідчать про відсутність розвинених експериментальних умінь студентів не тільки на творчому і продуктивному рівнях, але й на репродуктивному рівні.

Окрім аналізу стану підготовки студентів з фізики, опишемо психологічні особливості студентів нового покоління. Сучасні студенти належать до покоління, яке народилося і живе в цифровому світі, і не уявляють своє існування в інформаційному суспільстві без Інтернет і гаджетів. Саме через це у багатьох з них відсутня здатність довго концентруватись на певному матеріалі, для них характерно кліпове мислення, вони не здатні сприймати довгий текст, повідомлення тощо. Доступність у будь-який час доби інформації стало причиною значного погіршення пам'яті у молодого покоління, вони перестали покладатись на свій мозок, а функцію і накопичення і зберігання інформації перенесли на свої гаджети. Через це вони засвоюють інформацію поверхово і не мають цілісного уявлення про довкілля.

Також у сучасних студентів часто нерозвинені комунікативні навички – це пов'язано з тим, що вони з дитинства занурені в себе і віддають перевагу віртуальному спілкуванню перед реальним, їм легше ділитися думками, обговорювати свої питання з віртуальними співрозмовниками, але не особисто.

У зв'язку з вище описаними психологічними особливостями сучасних студентів, недостатньою базовою підготовкою студентів з фізики та необхідністю їх підготовки до якісного сприйняття загального курсу фізики нами в навчальний план підготовки бакалавра введено дисципліни «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика».

Дисципліна «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» включає лекційні і практичні заняття. Основною метою введення даної дисципліни є повторення

навчального матеріалу з основних питань шкільного курсу фізики. Оскільки рівень знань студентів першого курсу досить різний, то основним завданням вивчення цієї дисципліни є так зване «вирівнювання» знань студентів з теоретичних і практичних питань, або ж «виведення» знань на рівень, достатній для розуміння курсу загальної фізики. Лекційні заняття передбачають повторення основних питань шкільного курсу фізики на рівні фізичних взаємодій, фізичної теорії, фізичної картини світу. На практичних заняттях розглядаються основні типи задач. Самостійна робота включає роботу з опису фізичних величин, законів та явищ на основі узагальнених планів вивчення структурних елементів фізичного знання, якими мали би користуватися учні при вивченні фізики в школі, а також систематичне розв'язування фізичних задач.

Основними завданнями вивчення курсу експериментальної фізики є ознайомлення з основами метрології; загальними методами вимірювання фізичних величин, основними етапами проведення дослідження, обробкою, оформленням та інтерпретацією результатів експерименту; ознайомлення з основними вимірювальними приладами тощо. На вивчення експериментальної фізики передбачено 4 кредити, з них – 24 лекційних години, 14 годин передбачено на практичні заняття, 26 годин – на лабораторні заняття. Зміст дисципліни розплановано на 4 змістових модуля: 1. Наукове дослідження та його методологія. 2. Метрологія. Системи одиниць. Оцінювання похибок вимірювання. 3. Вимірювальні прилади. 4. Оброблення результатів експерименту. Завершується курс проведенням заліку.

На наш погляд, саме така неперервність у фаховій підготовці студентів, що реалізується у введенні пропедевтичних курсів, які є перехідною ланкою між вивченням шкільного курсу фізики в закладах середньої освіти і загальним курсом фізики у закладах вищої освіти забезпечить оволодіння студентами знаннями, уміннями та способами дій з фізики на такому рівні, який буде достатній для якісної методичної підготовки студентів.

## Висновки до розділу 2

Запропоновано теоретико-методологічне обґрунтування концепції цілісного наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на основі пропедевтичного підходу, яка містить загальні положення, теоретичний та практичний блоки.

До загальних положень концепції віднесено мету концепції, яка полягає у формуванні методичної компетентності майбутнього учителя фізики в системі фахової і методичної підготовки; правову основу, яка включає законодавчі та нормативні документи, положення яких нами враховувались під час побудови концепції; методичну основу, в рамках якої здійснювалась побудова концепції, та описано науково-педагогічні методи дослідження: контент-аналіз, понятійно-термінологічний та теоретико-методологічний аналізи, педагогічний експеримент.

В теоретичному блоці концепції охарактеризовано провідні поняття, звернення до яких передбачалось в рамках побудови концепції, серед них виокремлено зокрема, такі поняття як пропедевтика, методична пропедевтика, пропедевтичний підхід. Під *методичною пропедевтикою* ми розуміємо спеціально підібрану систему прийомів і засобів навчального структурування навчальної інформації з виділенням елементів фізичних знань та прийомів і способів їх використання у навчальному процесі під час вивчення дисциплін вступу до фізики, загальної фізики тощо.

Методологічною базою дослідження визначено такі методологічні підходи: діяльнісний, інформаційний, особистісно-орієнтований, стильовий, пропедевтичний.

Діяльнісний підхід зумовив комплексне використання узагальнених прийомів організації навчальної діяльності студентів, сучасних технологій і засобів навчання, перенесення акцентів на інтенсивні, інтерактивні форми та методи навчання.

Інформаційний підхід запропоновано з метою передбачення формування у студентів здатності орієнтуватися в освітньому просторі, оперувати інформацією

на основі використання інноваційних та хмаро-орієнтованих технологій для ефективного виконання професійних обов'язків і вимог ринку праці.

Особистісно-орієнтований підхід передбачає суб'єктивну активність студента в процесі навчання, визнання за ним права на самовизначення та самореалізацію в пізнанні через оволодіння уміннями і способами дій; організацію суб'єкт-суб'єктних відношень між викладачем і студентом під час навчання, створення умов для повноцінного прояву творчих здібностей особистості, розвитку особистісних функцій як студента, так і викладача; перехід від традиційної монологічної дидактики до створення викладачем ситуацій діалогу, під час якого створюються умови для прояву та розкриття студента, спільного здобуття істини, співвіднесення нового досвіду з наявним, досягнення своєї особистості через ціннісні судження одногрупників; видозміни в діяльності педагога.

Стильовий підхід передбачає врахування особистісних психофізіологічних характеристик студентів, зокрема когнітивних стилів сприйняття і кодування інформації як у студентів, так і у викладачів, що слугує психологічним підґрунтям вибору методів, прийомів та засобів навчання студентів (учнів).

Визначено принципи, які покладені в основу реалізації концепції: фундаменталізації, яка забезпечує обсяг когнітивної складової та розвиток світогляду студентів, інформатизації, яка забезпечує роботу з інформацією та подання її у різних формах з використанням сучасних засобів та технологій, міждисциплінарної інтеграції, наступності і неперервності, професійного спрямування.

Основними положеннями, на яких базується концепція визначено наступні:

- створення середовища, в якому забезпечується інтегративний підхід до цілісного, наскрізного формування фахових компетентностей майбутнього учителя фізики на основі випереджального використання методичного інструментарію викладачем під час формування знаннєвої компоненти загального курсу фізики;
- обґрунтування необхідності застосування інтеграційних знань (фізика, педагогіка, психологія, методика навчання фізики) викладача і методичного

інструментарію до загального курсу фізики для створення професійно спрямованого освітнього середовища;

- внесення змін та модернізація структури традиційного змісту освіти, організація самостійної роботи студента з використанням інноваційних методів і технологій для реалізації особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів;
- розробка сучасного дидактичного забезпечення на основі електронних освітніх ресурсів, хмаро-орієнтованих технологій, інтерактивних комплексів з метою забезпечення реалізації особистісно-орієнтованого, стильового і інформаційного підходів.

Виокремлено основні етапи формування методичної компетентності:

I етап – пропедевтичний – в навчальних планах представлений дисциплінами «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика», основними завданнями яких є узагальнення та систематизація знань і підготовка до вивчення загального курсу фізики.

II етап – фаховий, на якому визначальною є когнітивна складова. Однак, на відміну від знанієвого підходу, в нашій системі передбачено низку інтерактивних методів організації аудиторної та самостійної роботи студентів. Пропедевтика відбувається шляхом пасивного впливу (лектором на заняттях) та діяльністю студента за запропонованим інструментарієм.

III етап – професійний (на рівні бакалавра) - вже на цьому етапі паралельно проводиться фахова методична підготовка на основі дисциплін психолого-педагогічного циклу та загальних питань методики навчання фізики.

IV етап – поліпрофесійний є різноплановим та базується на особистісному та діяльнісному підходах, креативності, особистісній діяльності за власною траєкторією до формування знань, умінь і навичок.

Для реалізації виокремлених етапів запропоновано **модель** системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики. Модель складається з концептуально-цільового, змістового, процесуального та контрольо-коригувального блоків (рис.1).

У концептуально-цільовому блоці визначено мету, методологічні підходи, принципи та педагогічні умови, за яких модель буде ефективно функціонувати.

Змістовий блок представлено дисциплінами, які вносять свій вклад у формування усіх компонентів методичної компетентності студента. Процесуальний блок моделі відображає весь цикл формування фахової компетентності, який реалізується на основі двох підмоделей: моделі вивчення загальної фізики та моделі формування методичної компетенції. Запропоновані моделі структурно складаються з 3-х компонентів: концептуально-цільового, змістового, процесуального та контроль-коригувального, змістове наповнення яких конкретизоване відповідно до освітньої і методичної підготовки фахівця та детально описано третьому й четвертому розділах.

Констатовано, що запропоновані підмоделі та наскрізна модель формування методичної компетентності будуть ефективно функціонувати за визначених нами умов:

- реалізація методичної пропедевтики в процесі фахової підготовки студентів;
- врахування в освітньому процесі положень когнітивної психології;
- створення адаптованого інформаційно-освітнього середовища, виокремлення прийомів і способів, розробка методичних рекомендацій для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів та реалізації їх творчого потенціалу.

Основні положення другого розділу дисертації висвітлено автором у публікаціях [43-49].

### **Список використаних джерел до другого розділу**

1. Алексеев А. А., Громова Л. А. Поймите меня правильно или книга о том, как найти свой стиль мышления, эффективно использовать интеллектуальные ресурсы и обрести взаимопонимание с людьми. СПб.: Экономическая школа, 1993. 352 с.
2. Алексеев Н.И. Личностно ориентированное обучение: вопросы теории и практики. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1997. 303 с.
3. Аристотель. Метафизика [Текст] / Аристотель. М.: Эксмо, 2006. 608 с.

4. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. М.: Академия, 2002. 320 с.
5. Бондаревская Е.В., Кульневич С.В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания. Ростов-на-Дону: Учитель, 1999. 560 с.
6. Викулина М.А. Личностно-ориентированный подход в педагогике: теоретическое обоснование и пути реализации: учебное пособие. Н. Новгород: НГЛУ, 2004. 296 с.
7. Вульфсон Б. Л. Стратегия развития образования на Западе на пороге XXI века. М. : Изд-во УРАО, 1999. 208 с.
8. Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти : затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України № 1176 від 14.08.2013 [Електронний ресурс]. URL: [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/36816](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/36816). (дата звернення: 18.11.2015).
9. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальн. “Педагогіка вищої школи”. К. : МОН України, 2005. 34 с.
10. Гальперин П.Я. Метод «срезов» и метод поэтапного формирования умственных действий // Вопросы психологии, 1966. №4. С. 5-15.
11. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М.: Изд-во МГУ, 1985. 45 с.
12. Гегель Г.В. Философская пропедевтика // Работы разных лет. Т. 2. / Сост., общ. ред. А.В. Гулыги. М. : Мысль, 1971. С. 7-209.
13. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века. М. : Совершенство, 1998. 605 с.
14. Гончаренко С.У. Принцип фундаменталізації освіти //Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: збірник наук. праць. Вип. 5(9). Харків: НТУ «ХП», 2004. С.72-81.
15. Гончарова О. М. Теоретико-методичні основи особистісно-орієнтованої системи формування інформатичних компетентностей студентів економічних спеціальностей : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02. К., 2006. 472 с.



16. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : автореф. дис. д-ра... пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика проф. освіти». Тернопіль, 2010. 44 с.
17. Давыдов В.В. Новый подход к пониманию структуры и содержания деятельности // Вопросы психологии. 2003, №22. С. 42-50.
18. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М.: Педагогика, 1986. 250 с.
19. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М: Просвещение, 1996. 544 с.
20. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. 2004. № 1-2. С. 30-65.
21. Дутка Г.Я. Принцип фундаменталізації та його реалізація у математичній підготовці майбутніх економістів: дис...докт.пед.н.: 13.00.04. Інститут педагогіки АПН України: К, 2009. 471 с.
22. Енциклопедичний словник [Електронний ресурс]. URL: <http://www.onlinedics.ru/slovar/bes/p/propedevtika.html> (дата звернення: 13.07.2017).
23. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані 401 системи навчання : зб. наук. пр. К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. Вип. 7. 2003. С. 3-16.
24. Загвязинский В.И. «Гнездо вопросов». Фрагменты из готовящейся к печати книги «Теория обучения в вопросах и ответах» // Интернет-журнал "Эйдос". [Електронний ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0511.htm> (дата звернення: 05.-5.2015).
25. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]: із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 28 грудня 2014 року N 76-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 12.12.2015).
26. Каган М.С. Системный подход и гуманитарное знание: избранные статьи. Л.: ЛГУ, 1991. 384 с.
27. Кант И. Антропология с прагматической точки зрения. СПб: Наука, 1999. 471 с.
28. Кант И. Критика чистого разума. М. : Эксмо, 2006. 736 с.

29. Ковтонюк М.М. Фундаменталізація професійної підготовки майбутнього вчителя математики – бакалавра: монографія. Вінниця: ТОВ «Фірма «Планер», 2013. 425 с.
30. Козловська І. М., Пайкуш М. А. Методика інтегративного навчання фізики у професійній школі: навч.-метод. посібн. Дрогобич : Коло, 2002. 128 с.
31. Коломин В.И. Методическая система обучения общей физике будущих учителей физики: монография. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2009. 112 с.
32. Концепція Нової української школи. [Електронний ресурс]. URL: [www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua) (дата звернення: 25.04.2017).
33. Коробова І.В. Компетентнісно-орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: монографія. Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. 366 с.
34. Костенко Е. Г. Формирование индивидуального познавательного стиля студентов в процессе учебно-исследовательской деятельности: дис... канд. пед. наук: 13.00.01. Кострома, 2015. 177 с.
35. Краевский В.В. Общие основы педагогики: Учебник. М.: Академия, 2003. - 256 с.
36. Купавцев А.В. Деятельностный аспект обучения физике в техническом вузе. М.: МГТУ, 2005. 128 с.
37. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Наука, 1977. 302 с.
38. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. М: Педагогика, 1983. 320 с.
39. Леутин В. П., Николаева Е. И. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность. СПб.: Речь, 2005. 368 с.
40. Либин А.В. Стилиевые особенности познавательных процессов и учебная деятельность // Развитие и диагностика способностей. М.: Наука, 1991. С. 131-170.
41. Либин А.В. Стиль человека: от изучения индивидуальных различий к анализу общепсихологических закономерностей // Мир индивидуальности. Смоленск: СПГУ, 1995. С. 74 - 82.

42. Литвин А. В. Інформатизація професійно-технічних навчальних закладів будівельного профілю : монографія. Львів : Компанія «Манускрипт», 2011. 498 с.
43. Мисліцька Н.А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 308 с.
44. Мисліцька Н. А. Формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на основі використання пропедевтичного підходу під час вивчення загальної фізики : Наукові записки. Вип.12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С.80-86.
45. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.138. Чернігів, 2016. С.104-107.
46. Мисліцька Н. А. Використання пропедевтичного підходу у методичній системі вивчення загальної фізики майбутніми учителями фізики : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, м.Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С. 51-52.
47. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» для студентів напряму підготовки 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. – 14 с.
48. Мисліцька Н.А. Сильовий підхід як важлива умова формування компетентнісного педагога - майбутнього вчителя фізики// Збірник наукових праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. націон. ун-т імені Івана Огієнка, Вип. 22: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю, 2017. С. 144-147.
49. Мисліцька Н.А. Заболотний В. Ф. Реалізація особистісно-орієнтованого підходу у підготовці майбутнього учителя фізики /Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях:

- матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р.). Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 110-112.
50. Москвин В. А., Москвина Н. В. Межполушарные асимметрии и индивидуальные различия человека. М: Смысл, 2011. 480 с.
51. Національна доктрина розвитку освіти : затверджено Указом Президента України від 17 квітня 2002 р., № 347/2002 // Освіта. 2002. № 26. – С. 2-4.
52. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. URL: [www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf](http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf). (дата звернення: 21.02.2015).
53. Олпорт Г. Становление личности: Избранные труды / Под общ. ред. Д. А. Леонтьева. М.: Смысл, 2002. 462 с.
54. Павлов И. П. Полное собрание сочинений: в 5 т. М., 1951. Т. 3.
55. Пидласый И. П. Педагогика. М. : Просвещение, ВЛАДОС, 1996. 432 с.
56. Потапова М.В. Пропедевтика в непрерывном физическом образовании в школе и педвузе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 « Теория и методика обучения физики». Челябинск, 2008. – 43 с.
57. Прищак М.Д., Мацко М.А. Психологія: навчальний посібник. [Електронний ресурс]. URL: <http://posibnyky.vntu.edu.ua/corner/1211.html> (дата звернення: 20.03.2015).
58. Психология: учебник для гуманитарных вузов/Под ред. В.Н. Дружинина. СПб.: Питер, 2009. 656 с.
59. Роджерс К. Актуализирующая тенденция: «мотивы» и сознание // Человекоцентристский подход в образовании, психотерапии, психологии. Ростов н/ Д.: Рост. пед ун-та, 1996. С. 60 - 82.
60. Самойленко П. И., Сергеев А. В. Интегративная функция обучения основам наук// Специалист. 1995. № 5-6. С. 36-37.
61. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія. Київ: НПУ, 2004. 382 с.

62. Сериков В.В. Личностный подход в образовании: Концепция и технологии. Волгоград: «Перемена», 1994. 323 с.
63. Словник української мови: в 11 тт. / АН УРСР. Інститут мовознавства; за ред. І. К. Білодіда. К.: Наукова думка, 1970–1980. [Електронний ресурс].URL: [http://ukrlit.org/slovnyk/slovnyk\\_ukrainskoi\\_movy\\_v\\_11\\_tomakh](http://ukrlit.org/slovnyk/slovnyk_ukrainskoi_movy_v_11_tomakh) (дата звернення: 13.07.2017).
64. Субетто А.И. Проблемы фундаментализации и источников формирования содержания высшего образования: грани государственной политики. Кострома: Изд-во КГПУ, 1995. 322 с.
65. Суровикина С. А. Теоретико-методологические основы развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике: дис... докт. пед. наук: 13.00.02. Челябинск, 2006. 526 с.
66. Суханов А.Д. Концепция фундаментализации высшего образования и её отражение в ГОСах. Высшее образование в России, 1996. №3. С.36-44.
67. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология. М: Академия, 1998. 288 с.
68. Тестов В. Качество и фундаментальность высшего образования// Высшее образование в России, 2008. №10. С.89-92.
69. Управление познавательной деятельностью учащихся: Сб. научных работ. /Под ред. П.Я.Гальперина. М.: Изд-во МГУ, 1972. С. 3-10.
70. Філософія: підручник. [Електронний ресурс]. URL: <http://pidruchniki.com/1584072017547/filosofiya/filosofiya> (дата звернення: 19.01.2017 )
71. Холодная М.А. Когнитивные стили о природе индивидуального ума: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии. М.: Питер, 2004. 384 с.
72. Хуторская Л.Н. Информационная педагогика // Интернет-журнал "Эйдос". - 2002. - 25 августа. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0825.htm>. (дата звернення: 12.04.2016).

73. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики». Київ, 2006. 47 с
74. Щедровицкий Г. П. Теория деятельности и ее проблемы //Философия. Наука. Методология. М.: 1997, С. 242-268.
75. Якиманская И.С. Личностно-ориентированного обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. 112 с.
76. Якиманская И.С. Технологии личностно-ориентированного образования. М.: Сентябрь, 2000. 173 с.
77. Allison C.W., Hayes J.The Learning Style Questionnaire: An alternative to Kolb's inventory? // J. of Management Studies - 1996. - V.33 (1). P. 119-135.
78. Curry L. Integration concepts of cognitive and learning style: A review with attention to psychometric standards. - Ottawa, ON: Canadian College of HSE, 1987.
79. Dann R., Dann K., Price G.E. Learning Style Inventory. Lawrence. KS: Price Systems, 1989. 198 p.
80. Gregors A.R. Style delineator MA: Gabriel Systems, 1982. – 167 p.
81. Kolb D.A. Experimental learning: Experience as a source of learning and development. Englewood Cliffs. N.Y: Prentice. Hall, 1984. 207 p.
82. Perry W. G. Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme. N. Y.: Holt, Rinehart and Winston, 1970. 198 p.
83. Reinert H. One picture is worth a thousand words? Not necessarily! // Modern Language J., 1976. V. 60. P. 160-168.
84. Zhang Li-F. Thinking styles and cognitive development // The J. of Genetic Psychology, 2002a. V. 163 (2). P. 179-195.

### РОЗДІЛ 3

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ

### 3.1. Теоретико-методологічне обґрунтування розробки методичної системи навчання загальної фізики з використанням методичної пропедевтики

Глобальні зміни, що характеризують сучасний етап розвитку людства, соціально-економічні зміни, в Україні зокрема, обумовлюють потребу зміни цілей, задач, ціннісних орієнтацій у вітчизняній освітній системі. Серед домінуючих напрямків чітко проглядається вимога підготовки молодого покоління до життя в умовах значного потоку інформації, розвитку технологій та засобів навчання за рахунок змін ціннісно-мотиваційних установок особистості.

Вивчення та аналіз стану фахової підготовки випускників та студентів педагогічних університетів показав, що переважна більшість опитуваних не задоволені рівнем підготовки з фізики у контексті завдань і проблем сучасної школи, знаннями і володінням інноваційними технологіями навчання фізики учнів.

Зазначимо окремі проблеми (протиріччя) системи формування фізичних знань студентів педагогічних університетів, майбутніх учителів фізики, зокрема:

- між пониженням рівня підготовки з фізики випускників шкіл і зростаючим обсягом фізичних знань, які необхідно відображати під час вивчення загальної фізики, методики її навчання на заняттях у закладах вищої освіти;

- між дидактичними можливостями наявних інноваційних технологій та можливістю і рівнем їх практичного використання у навчально-виховному процесі з фізики у вищій педагогічній школі;

- між знанневою підготовкою майбутнього учителя фізики з загальної, теоретичної фізики, його методичною грамотністю і скороченням годин на їх вивчення в активному режимі та перенесення лівової долі навчального матеріалу

на самостійне вивчення, для якого практично не передбачений час у навантаженні викладача з метою проведення контролю навчальних досягнень.

Розв'язання зазначених та інших протиріч має відбуватись у рамках вимог сучасної гуманістичної парадигми освіти, яка обумовлена швидкими темпами розвитку суспільства, переходу до інформаційного суспільства, демократизації його, розширення масштабів взаємодій і об'єктивних структурних змін у сфері педагогічної діяльності. Одним із таких перспективних напрямків вибраний компетентнісний підхід як критерій якісної підготовки спеціаліста. Сучасному етапу актуальною постала проблема використання поняття компетентність як якісної характеристики суб'єкта навчання, що призводить до необхідності внесення змін до цілей навчання, зокрема не тільки з глибиною та обсягом фахових знань, а й з їх дієвістю, адекватністю застосування і активним використанням під час навчання фізики учнів закладів середньої освіти.

Як наслідок, визначається задача модернізації вивчення курсу загальної фізики та методики навчання фізики у педагогічних закладах освіти, яка передбачає зміну принципів конструювання змісту, науково-методичних підходів до організації вивчення й засвоєння цих навчальних дисциплін та відповідну навчально-пізнавальну діяльність студентів під час аудиторних занять і самостійної роботи.

Відомо, що на сьогодні практика навчання студентів та учнів базується здебільшого на інформаційно-репродуктивному підході, який вимагає засвоєння студентами певного обсягу знань. Лекційно-практично-семінарська система навчання залишається домінуючою в навчальних планах закладів вищої освіти, превалюють вербальні методи навчання, надмірне управлінське адміністрування, відсутня або мало розвинена система незалежної педагогічної діагностики навчальних досягнень тощо.

Віддаючи належну оцінку традиційній системі навчання, яка носить системний характер, де впорядковано і в логічній послідовності викладається навчальний матеріал (від механіки до квантової фізики), враховано різні типи і види занять та оптимальні затрати ресурсів під час групового, курсового навчання,



пропонуємо на її основі інтеграцію та модернізацію традиційного навчання з інноваційними технологіями шляхом реалізації інформаційного та діяльнісного підходів.

Модернізацію навчання студентів загальної фізики у педвузі доцільно реалізовувати на основі концепції наскрізного формування методичної компетентності фахівця з урахуванням методичної пропедевтики, яка базується на діяльнісному, особистісно-зорієнтованому, стильовому та інформаційному підходах.

Теоретична модель методичної системи особистісно-орієнтованого, діяльнісного, стильового та інформатичного навчання майбутнього учителя фізики містить модель методичної системи вивчення загальної фізики, яка проектується на основі інтеграції традиційного навчання й інноваційних технологій та відображає єдність цільового, змістового, процесуального та контрольного-коригувального компонентів (рис. 3.1).

З позицій компетентнісного підходу у якості цілей навчання фізики можна виділити три групи компетенцій: надпредметні, предметні й методичні, забезпечення і формування яких передбачено у процесуальному компоненті теоретичної моделі вивчення курсу загальної фізики. Відповідно до цього *цільова підсистема* включає основні цілі навчання студентів загальної фізики: набуття фахових і наддисциплінарних знань (світоглядних, методологічних); фахових (виконання експериментальних і теоретичних досліджень, розв'язування фізичних задач) і загальнонавчальних (інформаційних, комунікативних, організаційних) умінь, а також набуття здатності застосовувати їх у процесі розв'язування різних завдань і проблем, які виникають під час навчання і в подальшій методичній діяльності, тобто набуття методичних і загальних компетенцій.

Відповідно до мети навчання *змістова підсистема* включає змістовий компонент, в який включені фахові знання (знання з загального курсу фізики) і наддисциплінарні знання. У дослідженні зміст трактується як система фундаментальних знань, що забезпечують формування природничо-наукового світогляду студента, індивідуально-психологічні якості та ціннісні орієнтації,

досвід пізнавальної та практичної діяльності, необхідні і достатні для подальшої методичної підготовки.

Зокрема, А.О. Вербицький розуміє зміст навчання як «педагогічну обґрунтовану, логічно впорядковану і зафіксовану в навчальній документації наукову інформацію про навчальний матеріал, який необхідно вивчити, що і визначає зміст діяльності викладача і пізнавальної діяльності студентів» [6, с. 24].

Зміст навчання, як правило визначається, виходячи із змісту і складності завдань (навчальних, пізнавальних і практичних), які передбачається виконувати індивіду, пройшовши курс навчання. В нашому дослідженні проектування змісту навчання здійснюється на рівні навчальної дисципліни загальної фізики. Відбір змісту з загальної фізики відбувається у двох напрямках – як у науковому напрямку, так і в напрямку майбутньої професійної діяльності і структурується відповідно до логіки розгортання навчальної дисципліни як предмета навчальної діяльності. Така побудова дає змогу розв'язати проблему фундаменталізації і професійної підготовки студента.

Ми дотримуємось поглядів С.М. Маркової щодо передумов проектування змісту навчання [30, с. 58]

- зміст навчальної дисципліни може бути засвоєний лише в процесі активної діяльності студента;
- зміст освіти визначає і її процесуальний блок;
- основними детермінуючими факторами, які впливають на зміст освіти, є структура об'єкта, який підлягає вивченню і структура професійної діяльності;
- зміст навчальної дисципліни повинен забезпечувати формування особистісних якостей спеціаліста, враховуючи професійно значущі якості особистості.

Відбір і структурування навчальних елементів загальної фізики відбувається на основі принципів і критеріїв відбору змісту. Серед дидактичних принципів, які пропонуються педагогами, ми виокремили наступні: дидактичні - науковості, доступності, наочності, систематичності і послідовності, системності,

міждисциплінарних зв'язків, зв'язку теорії з практикою; політехнізму і професійного спрямування, індивідуалізації і диференціації, мотивації і позитивного відношення до навчання, екологічної етики тощо. До частинно-методичних принципів конструювання змісту курсу фізики відносимо принципи лінійної побудови курсу, генералізації і циклічності.

У дослідженні враховуємо критерії відбору змісту, запропоновані Д.В.Чернілевським, а саме: [70, с. 116].

- цілісності основних напрямків сучасної науки, виробництва і галузі, тобто узагальненості і систематизованості змісту;
- єдності і диференціації емпіричного та теоретичного видів змісту, наукового і практичного значення його складових частин, що забезпечують визначення основних, найбільш суттєвих компонентів цілей навчання;
- повноти змісту в межах часу, який відведений на вивчення даної дисципліни;
- наступності змісту із врахуванням засвоєння раніше отриманої інформації;
- схематизації і моделювання змісту;
- відповідності змісту дисципліни можливостям навчально-матеріальної бази ЗВО із врахуванням перспектив її розвитку.

Відібраний зміст фіксується в навчальній програмі – нормативному документі, який втілює в собі стратегію і тактику розв'язання освітніх завдань і пов'язує воедино змістову і процесуальну сторони навчання.

*Процесуальний компонент* включає форми навчання, методи та засоби навчання, науково-методичне забезпечення. Використовуємо традиційні форми навчання: колективні (лекції, практичні та семінарські заняття), групові (лабораторні заняття), індивідуальні. Вибір методів навчання визначається: закономірностями і принципами навчання; цілями і завданнями навчання; змістом і методами даної науки взагалі та даної дисципліни зокрема; навчальними можливостями студентів (фізіологічними, рівнем підготовки, особливостями групи взагалі); можливостями самих викладачів: їх педагогічним досвідом, здатностями

у використанні традиційних і сучасних засобів, технологій; уміннями вибирати оптимальні варіанти їх поєднання, особистісними якостями.

В межах нашого дослідження під час вивчення загального курсу фізики використовуємо як репродуктивні (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні) методи, при яких студент засвоює знання і відтворює відомі йому способи діяльності, так і продуктивні (проблемний виклад, евристичні, дослідницькі), коли студент здобуває суб'єктивно нові знання в результаті самостійної або частково самостійної творчої діяльності.

Для майбутньої професійної діяльності методично важливо зосереджувати увагу на використанні емпіричних і теоретичних методів. Складовими елементами цих методів є логічні прийоми. Зокрема, для емпіричних методів характерні такі прийоми як спостереження, експеримент, висунення гіпотез, абстрагування від несуттєвих сторін явища або процесу, аналіз і порівняння отриманих даних, узагальнення і систематизація дослідних фактів. Для теоретичних методів навчання характерні такі прийоми як ідеалізація, моделювання, проведення мисленого експерименту, теоретичний аналіз, висунення гіпотез, аналогія, дедукція тощо. Один із шляхів реалізації методичної пропедевтики і полягає у зосередженні уваги викладачем на використанні цих методів під час організації різних форм навчання студентів.

Реалізація педагогічного експерименту передбачає використання як традиційних, так і інноваційних засобів, а також їх поєднання.

Серед інноваційних засобів, використання яких буде описано в наступних пунктах, відносимо мультимедійний супровід до лекцій, мультимедійний інтерактивний комплекс, інтернет-сервіси, цифрові лабораторії, віртуальні середовища. До інноваційних технологій, які ми використовуємо, відносимо хмаро-орієнтовані технології.

До процесуальної компоненти відносимо і прийоми організації самостійної роботи студентів: традиційні й інноваційні. Серед традиційних можна виокремити роботу з підручниками, посібниками та періодичними виданнями; розв'язування фізичних задач, самопідготовку до лабораторних занять. Нами запропоновані

інноваційні прийоми, такі як дослідження симуляцій на інтернет-порталах, виконання віртуальних лабораторних робіт, робота з цифровими лабораторіями, самопідготовка до виконання лабораторних робіт з використанням авторських підходів.

Необхідними компонентами навчально-методичного забезпечення у запропонованій системі навчання загальної фізики у педвузах є:

- навчальний план (включено курс узагальнених питань ШКФ), освітні програми та програми навчальних дисциплін: узагальнені питання ШКФ, експериментальна фізика, загальна фізика;
- навчально-методичні завдання для проектно-дослідницької діяльності студента та організації самостійної роботи (опис величин, законів, явищ тощо)
- комплекс ЕОРів – тексти лекцій, лабораторних робіт, комп'ютерних тестів (банк даних);
- навчально-методичні посібники для викладача та студента (інструментарій викладача та учителя фізики).

Розроблена методична система вивчення загального курсу фізики на основі інтеграції вище названих підходів передбачає методику організації і управління освітнім процесом, зокрема:

- методику забезпечення викладання курсу загальної фізики з використанням мультимедійних презентацій та обов'язкової опори на конструкти формування фізичних понять – законів, фізичних величин тощо як етапу пропедевтичної підготовки до вивчення методичних дисциплін;
- внесення до навчальних планів, розробку навчальних програм та вивчення на рівні узагальнень фізичних знань про фізичні величини шкільного курсу фізики – як пропедевтичного етапу підготовки до сприйняття загального курсу фізики;
- методику організації і здійснення самостійної роботи як креативної дієвості по застосуванню знань у рамках фахової підготовки до педагогічної діяльності майбутнього учителя фізики на базі ЕОРів, мережевих, хмарних технологій, проектно-дослідницьких технологій;

– багаторівневу методику оцінки навчальних досягнень студента під час лекційних занять, практичних, лабораторних робіт на базі інтеграції традиційних і інноваційних форм контролю та діагностики.

Одна із цілей (задач) особистісно-орієнтованого навчання є розвиток індивідуальних здібностей і якостей особистості. Очевидним є факт, що такий розвиток особистості не може і не має бути заданий цілями (метою) якісно універсальними і єдиними для всіх студентів (учнів). З чого випливає думка про те, що не тільки процес набуття знань, а й розвиток особистості має здійснюватись з опорою на суб'єктний досвід (досвід суб'єкта) та його потенційні можливості щодо реалізації власних задатків. Під час такої організації навчального процесу, коли траєкторія руху студента спрямована від особистості у напрямку досягнення цілей, мають бути дороговкази (конструкти), які пришвидшать рух до мети, однак при цьому слугуватимуть тими щаблями (етапами), які слід долати під час особистісного руху вздовж власної траєкторії.

У авторській моделі такими стрижневими орієнтирами на різних етапах (формування знань, розвиток умінь, застосування знань і умінь для реалізації практичних фахових завдань) пропонуються конструкти, глибина, обсяг і зміст використання яких на різних етапах якісно різняться.

Так, на етапі узагальнення знань – етапі підготовки студента до сприйняття курсу загальної фізики, завдання якого сформувані комплексні знання та розуміння основ фізики, конструкти використовуються як плани (вимога, яку слід виконувати) для підготовки (формування) відповідей на поставлене питання про явище, закон, фізичну величину, фізичний прилад тощо.

На цьому етапі домінуючою є знанієва компонента, а діяльність виступає як дія за вказівкою, що є передумовою набуття досвіду суб'єктом навчання (формулювання законів, означення фізичних величин, опис фізичного явища з різних сторін).

Діагностика і стимулювання розвитку на цьому етапі здійснюється викладачем (учителем) на основі постійного контролю навчальних досягнень

студентів (тест-експрес під час занять, фізичні диктанти, завдання на розпізнавання та пояснення фізичних явищ тощо).

На цьому етапі варто розкрити когнітивні стилі студентів не у створенні однакових умов руху, а за рахунок досягнення запланованих результатів навчання – уміння «читати» закони, провести експериментальне дослідження (на експериментальній фізиці), власне за рахунок створення різноманітних змістових методів, засобів навчання, у яких студент вибирає і засвоює навчальний матеріал з урахуванням власного психологічного стилю.

Під час подальшого вивчення загальної фізики (упродовж 5-ти семестрів) такий індивідуальний «портрет» студента, його індивідуальність, надасть можливість викладачеві організувати навчальний процес так, щоби студент зумів вибрати (за допомогою викладача) тип, вид, форму програмного навчального матеріалу, щоби в межах установлених у ЗВО способів навчальної роботи (лекції, практичні, лабораторні, індивідуальні) досягати успішного цілепокладання – розкриття здібностей з урахуванням когнітивних стилів мислення.

Умісно опираємось на думку відомого психолога Л.С. Виготського, який на прикладі оволодіння письмом і грамотою, довів ведучу роль навчання у розумовому розвитку учня: «Обучение только тогда хорошо, когда оно идёт впереди развития» [8].

Наші дослідження підтверджують таку думку – оволодівши навчальним матеріалом (основа фізики), студенти-першокурсники набувають можливості усвідомленого висловлювання стосовно формулювань, читання формул означень фізичних величин, математичних виразів фізичних законів, тобто розпочинають перехід від заучування (запам'ятовування) до розуміння і усвідомлення (знання).

На етапі вивчення курсу загальної фізики домінують знаннева компонента і функція розвитку одночасно. Саме знаннева складова стає джерелом появи нового. Разом цей тривалий етап, продовжуючи і поглиблюючи знання, формує необхідні уміння і навички, урізноманітнює напрямки розвитку особистості (вибір технологій, креативність, діяльність), дає старт щодо власної діяльності із

застосування набутих знань та пошуку (вибору) шляхів отримання нових знань та умінь реалізації їх для розв'язання конкретних знанієвих завдань.

Опора на конструкти забезпечує реалізацію перших кроків у набутті методичних умінь пояснювати навчальний матеріал колегам-студентам, формулювати відповіді під час контрольних-діагностичних заходів, застосовувати їх у здійсненні навчально-наукової діяльності. «Коли навчання йде попереду розвитку, спонукає до життя цілий ряд функцій, які знаходяться в стадії дозрівання» [59].

Третьюму етапу властиве співробітництво «суб'єкт – суб'єкт» та власне використання конструктів у вибудові уроків з фізики для учнів закладів середньої освіти.

Конструкти у діяльності:

- розвивають креативність у конструюванні і виборі засобів навчання;
- реалізують прийоми роботи у малих групах з опорою на когнітивні стилі – теоретики, експериментатори;
- сприяють вивченню психолого-педагогічних характеристик учнів класу з позиції когнітивних стилів і реалізації діяльності по забезпеченню розвитку особистості учня за власною траєкторією.

Важливим, що заслуговує серйозної уваги викладача методики навчання фізики, має стати «м'який» перехід студента як успішної особистості у навчанні (те, що він уміє робити сам, чого уміє досягати) до студента – майбутнього учителя, особистості, яка уміє діяти у співпраці (учитель – учень, учитель – клас, студент – мала група). Часто такий перехід є психологічним бар'єром, чуттєвим симптомом успішної розумової діяльності особистості, яку слід долати власною практичною дією, яка не обов'язково пов'язана з навчальною діяльністю – наукова група, груповий проект тощо.

Пасивна практика у школі – не тільки пасивне спостереження, а й активна участь у роботі з учнями за завданням учителя. Запозичення, спостережливість за діями, кроками – креативна переробка – шляхи пришвидшення переходу та подолання бар'єру.



Сучасному студенту, як особистості, властиві життєвські (побутові) поняття, які формуються самодовільно, поза цілеспрямованим навчанням. Випадковість (спонтанність) та схоластичність їх утворення підтверджують те, що такі поняття можуть бути неадекватними, неузагальненими, тобто такими, які не приведені у єдину систему.

Сформовані на основі конструктів поняття є науковими. Вони адекватні, усвідомлені в силу наявності умінь виділяти (вказувати) суттєві ознаки і укладаються у родово-видовому співвідношенні у систему. Під час такого дійства (навчання) відбувається розумовий розвиток особистості, що позначається на її вміннях встановлення не лише емпіричних зв'язків між поняттями, а й співставленні понять з об'єктами природи, відшукування прийомів і способів дослідження фізичних об'єктів, їх теоретичне і експериментальне обґрунтування.

Запропонована модель зреалізовує системність у набутті методичних знань. На початковому етапі ознайомлення здійснюється поступово не від частинного до частинного, а з використанням інваріанта (конструкта) – засобу, який відповідає за формування наукових понять в системі. Оволодіння певним змістом забезпечує не тільки збільшення обсягу знань, а й призводить до перебудови структури свідомості студента – інтелектуалізує його психічні процеси. Модель використовує елементи пропедевтики, базуючись на думці дослідників, згідно якої «кожному віку властивий особливий тип відношень між навчанням і розвитком» [59, с. 110].

Саме тому модель в своїй основі передбачає повідомлення студентам узагальнених знань основ шкільного курсу фізики, а їх засвоєння неодмінно буде кроком у розвитку мислення особистості. Водночас передбачається, що навчання у початковій своїй фазі розпочнеться у традиційній формі, щоб випускник школи, а в подальшому студент ЗВО поступово звик до того, що навчання у закладі вищої освіти достатньо кероване викладачем, а контроль ведеться за кінцевим результатом. У науковців-психологів ця система, елементи якої використані у моделі, дістала назву «поетапного формування розумових дій і понять» [9].

Суттєвою ознакою, що відрізняє навчання згідно моделі, від суто традиційного є застосування активних методів на основі сучасних технологій навчання, завдяки

яким пришвидшується процес усвідомлення понять, зокрема, за рахунок системного впливу на відеорецептори після перегляду статичних і динамічних комп'ютерних моделей у поєднанні з реальним (за можливості) натурним експериментом.

Дії студента за конструктами зменшують роль проб і помилок, особливо на початковій стадії узагальнення знань, і пришвидшують перехід у дослідженні від первинного об'єкта до нового наступного родовидового.

Активна фаза підготовки фахівця – майбутнього учителя фізики власне реалізовується на умовно розділених III і IV етапах моделі формування методичної компетентності на основі набутих знань з загальної фізики (прикладний інтерес до знань). Домінуючою є виклик (спонука, самоорганізація) пізнавальної діяльності як такої та власного пізнавального інтересу зокрема. Ці етапи забезпечують оволодіння методами дослідження, методами передачі знань, що у свою чергу викликає потребу у набутті нових знань і умінь.

Методика навчання фізики та технології навчання фізики як навчальні дисципліни складають базу для застосування і шліфування набутих знань з фізики у рамках реалізації конструювання фрагментів уроку пояснення нового матеріалу, організації і проведенні лабораторних робіт та уроків розв'язування фізичних задач. Це етап набуття власного досвіду умінь аналізувати і спостерігати за методичними діями колег-студентів під час практичних та семінарських занять, критично сприймати та аналізувати навчальний матеріал, висвітлений у різних джерелах інформації, етап навчання вибіркового, аналітичного відбору навчальної інформації з мережі INTERNET.

Це етап засвоєння майбутнім учителем фахової діяльності з метою подолання **проблем технологій:**

- вибір роботи у малих групах – працюють окремі учні (одні і ті ж), для решти урок проведений з мінімальною користю;
- розв'язування якісних фізичних задач – не вистачає часу на виконання питань предмету;

**проблем змісту:**

– чого вчити на лабораторній роботі – скласти схему чи виконувати завдання?

– учень погано написав самостійну роботу, а починається нова тема – що роботи?

**проблем результатів:**

- учні не вміють формулювати закони;
- не пам'ятають формул;
- з великими труднощами розв'язують тести.

Нами виділено умови реалізації даної моделі методичної системи вивчення загального курсу фізики:

- врахування викладачами стилів кодування навчальної інформації студентів під час проектування лекцій, організації лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів;
- використання методичного інструментарію викладачами загального курсу фізики;
- впровадження ІКТ, хмаро-орієнтованих технологій та хмарних сервісів в методичну систему навчання фізики.

Розроблена модель методичної системи є відкритою і динамічною, характеризується цілісністю і внутрішньою упорядкованістю, оскільки представлена взаємопов'язаними компонентами, які мають відповідне наповнення і спрямовані на кінцевий результат – набуття знань, умінь і здатностей розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні завдання з загального курсу фізики, набуття структурованих знань, умінь розв'язувати професійні завдання згідно конструктів (рис.3.1).

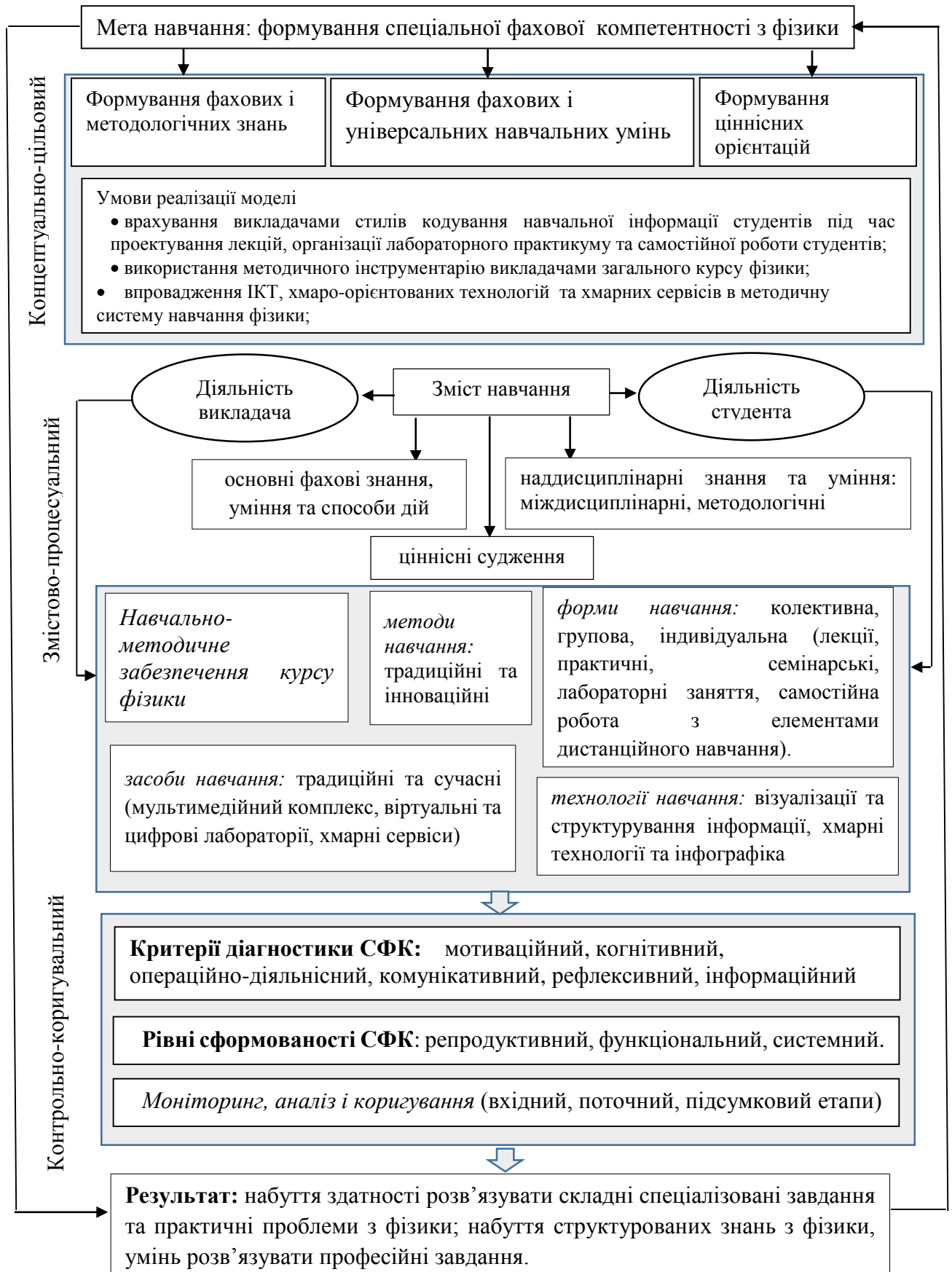


Рис.3.1. Модель вивчення загальної фізики

### 3.2. Шляхи модернізації лекційної форми занять з загальної фізики

Упродовж всієї історії становлення вищої школи – з моменту народження і до наших днів – як провідну організаційну форму навчальних знань вважають лекцію. З неї розпочинається перше знайомство студента із навчальною дисципліною. Саме під час лекцій закладаються основи наукових знань.

В умовах компетентнісного підходу основна форма теоретичного навчання у закладах вищої освіти – лекція, як систематичний послідовний виклад навчального матеріалу, набуває особливих відтінків і наголосів.

За структурою лекції можуть відрізнятися одна від одної – все залежить від змісту і характеру навчального матеріалу, однак, існує загальний каркас – план, якого варто чітко дотримуватись.

Лекція, як правило, розпочинається із короткого есе, нагадування змісту попередньої лекції з метою того, щоб пов'язати його з новим навчальним матеріалом. Завершується лекція підведенням підсумків або ж виголошенням висновків.

Спробуємо у рамках, визначених у дослідженні підходів, охарактеризувати функції, завдання, вимоги до такого виду діяльності з позицій суб'єкт-суб'єктної взаємодії – викладач-лектор – слухач-студент.

Розпочнемо з огляду вимог до лекції, серед яких відмітимо наступні:

- науковість та інформативність, сучасний науковий рівень;
- доказовість і аргументованість навчальної інформації, наявність яскравих, ефектних і переконливих фактів, явищ, обґрунтувань, експериментів, наукових доведень і тверджень. [56].
- чітка структура, логіка розкриття і послідовність формування фізичних понять, доведення та формування законів, принципів тощо;
- емоційність, артистизм, риторичність викладача під час викладу навчального матеріалу;
- методичне обґрунтування вибору послідовності вивчення, потреби знань студентом навчального матеріалу, наголошення головної думки і важливих

положень, аналіз наслідків теорії та застосування законів, принципів, спостереження фізичних явищ, повторення їх у різних інтерпретаціях;

- активізація мислення слухачів, постановка запитань для розділів та міркувань;

- викладання доступною і якісною науковою мовою, дотримання фізичної термінології, обов'язковість трактування, пояснення, тлумачення нових або раніше невідомих термінів тощо.

В умовах переходу до суб'єкт-суб'єктної діяльності під час лекції є можливості розв'язання окремої дидактичної задачі – провести початкове знайомство, організувати первинне сприйняття навчального матеріалу, сформулювати основи з метою подальшого самостійного свідомого опрацювання – і як результат – оволодіння знаннями.

У межах окремо взятої навчальної дисципліни, лекції можна розділити на такі види:

- а) вступна – проводиться з метою ознайомлення студентів з цілями і призначенням курсу (розділу), його роллю і місцем у системі навчальних дисциплін;

- б) інформаційна – власне лекції, під час яких відбувається висвітлення контенту навчального матеріалу курсу (розділу);

- в) оглядово-повторювальна – як правило, читається на завершення вивчення розділу. У ній відтворюються всі основні поняття, теоретичні положення, що складають науково-понятійну базу даного розділу за винятком деталізацій та ілюстративно-пояснювального матеріалу;

- г) завершальна – це, власне, лекція-узагальнення, що представляє собою систематизацію знань на вищому, ніж просто короткий огляд вивченого матеріалу, рівні з обов'язковими поясненнями і трактуваннями найбільш складних питань, які, на основі досвіду викладання, викликають труднощі у студентів під час залікової або екзаменаційної сесії.

Потреба в оглядово-повторювальних лекціях суттєво зросла у зв'язку із виведенням для самостійного вивчення досить значного обсягу навчального

матеріалу і відсутністю умінь (досвіду) у студента поєднання інформації, отриманої самостійно і під час аудиторних занять.

Зазначимо деякі суперечності лекційної форми організації навчального процесу, зокрема:

- між контентом лекції, розрахованого на деякого «середнього» студента за рівнем підготовки і змістовим наповненням, темпом читання, які не залежать від якості сприйняття, тим паче розуміння і засвоєння навчального матеріалу;

- між потребою ущільнення інформації, яке змушений здійснювати лектор у зв'язку із скороченням лекційних годин і обсягом навчального матеріалу, який варто повідомити слухачам в силу його важливості, складності з метою формування цілісної картини розділу (курсу) навчальної дисципліни, встановлення між- та метапредметних зв'язків;

- пасивністю студента, який під час лекцій механічно записує окремі пояснення лектора, перекреслює схему, рисунок з дошки чи екрана, і потребою активної участі у сприйнятті, запам'ятовуванні, усвідомленні глибини й якості розуміння сутності почутої інформації;

- між потребою післялекційного спілкування, консультування, контролю організації та здійснення самостійної роботи над навчальним матеріалом і відсутністю у академічному навантаженні викладача вищого навчального закладу таких видів суб'єкт-суб'єктної діяльності. Як свідчить аналіз навчальних планів педагогічних навчальних закладів, лектор позбавлений можливості організувати післялекційну, практичну роботу студентів у позаурочний час практично на 100%, адже такі види діяльності не передбачені у навчальному навантаженні викладача і вилучені з навчальних планів для студента.

- Між потребою систематичного використання лекційних демонстрацій і низьким забезпеченням (або відсутністю) належного (сучасного) обладнання у кабінетах лекційних демонстрацій (за винятком – відеофрагментів, відеозапису демонстраційного експерименту, мультимедійних моделей);

- Між достатньо поширеною одноманітною формою викладання з боку багатьох викладачів і наявністю (завдяки сучасним технологіям) інтерактивних форм навчання, які слід освоїти лекторам.

У проведеному дослідженні зроблена спроба віднайти відповіді на подолання таких протиріч. Зупинимось на окремих аспектах, які з нашого погляду вкажуть на шляхи підвищення ефективності такого виду діяльності, спрямованого на досягнення основної мети – підготовки висококваліфікованого фахівця – учителя фізики.

Під час практики лекційної діяльності часто виникає запитання про потребу (не потребу) конспектування змісту лекції. Погляди викладачів і студентів (за нашим опитуванням) розділилися:

а) серед студентів:

- потрібно систематично вести записи за лектором вважають – 65%
- слухати лекцію, вести окремі записи – 15%
- уважно слухати лекцію і не проводити записів – 12%
- бути присутнім на лекції і вести окремі записи – 8%

б) ставлення викладачів:

- 58% респондентів займають тверду позицію, згідно якої всі студенти мають вести конспект лекцій;
- 31% вважає це справою особисто студента;
- 11% викладачів байдуже, важливо, щоб студент був готовий до заліку чи екзамену, не залежно від наявності конспекту.

З позицій ефективності навчального процесу у вищій школі всі студенти мають вести конспект лекцій викладача, адже у короткотривалій пам'яті особистості залишається лише 10% почутого.

У зв'язку з цим, студента слід навчати умінню працювати під час лекції. Хоча психологи встановили, що детальний запис на лекції перешкоджає глибокому осмисленню навчального матеріалу, слід зазначити, що під час конспектування студент слухає, записує, у певній мірі аналізує, співставляє, у результаті чого залучає слухову, зорову, моторну та оперативну пам'ять. Наявний конспект сприяє



організації післялекційного опрацювання навчального матеріалу, слугуючи вказівником руху студента за власною траєкторією навчання. Така форма діяльності сприяє як міцності знань, так і впливає на формування професійної культури майбутнього фахівця.

Формування у студентів умінь логічного вичитування навчального матеріалу, виявляти вихідні умови, визначати головні аргументи, факти, відбирати методи і засоби для доведення, спостереження тощо, ми спробували організувати під час лекцій для студентів-першокурсників з дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика». Анкетування студентів упродовж п'яти років дали інформацію про корисність для них навчання правильно слухати, конспектувати лекцію. Понад 70% старшокурсників зазначили, що формування такого підходу суб'єкта і об'єкта діяльності спонукає студента до ведення мисленого діалогу з лектором, повторення окремих положень, фактів з відомими раніше, переконання у якості аргументації тощо.

В цьому сенсі важливо усвідомити з позицій психолого-педагогічних вимог до лекції – лекція це монолог чи діалог. З психологічної точки зору – це складний діалог. Це спонукає викладача до продумування прийомів, які посилюють зв'язок між лектором і слухачами, серед яких звернення до аудиторії як цілого, так і фронтальних і індивідуальних завдань, наприклад, тестового типу, або повідомлень-презентацій.

Таким вимогам відповідає проблемно сконструйована вузівська лекція, елементи якої розглянемо нижче. Вагомою в системі організації роботи під час лекційних і позалекційних занять є думка респондентів стосовно необхідності (важливості) конспектування навчального матеріалу в умовах наявності копіювальної та комп'ютерної техніки. 80% з опитуваних визнали, що переведення конспекту у низку копій, призводять до формальних ознак опрацювання навчального матеріалу.

Структура проблемної лекції передбачає створення проблемної ситуації через постановку навчальних завдань, їх конкретизація, висунення гіпотез, підбір фактів, висловлення аргументів для їх розв'язання, мислений експеримент,

запитання з метою зворотнього зв'язку, які корегують розумову діяльність студентів. Переважно монологічна форма подання навчального матеріалу так організованого заняття за своєю внутрішньою структурою нагадує основні етапи наукового пошуку, що має важливе значення для визначення характеру діяльності студента, зокрема збудити інтерес до теми, яка вивчається, залучити до креативності і пошуку творчої думки.

Сьогодення у світі характеризується значними змінами. Стосовно освітньої галузі – це глобалізація освітнього простору, створення нових освітніх технологій на основі, зокрема у фізиці, за рахунок використання сучасного обладнання, яке базується на цифровій базі; це масовість освіти, яка швидше відіграє гальмівну роль, ніж рушійну роль. Так як кількість місць у ЗВО України суттєво перевищує число випускників закладів середньої освіти, то це означає, що бути студентом закладу вищої освіти може особа з посереднім або й низьким рівнем знань. Подальше перебування на студентській лаві не є стимулом до щоденної кропіткої праці, адже збереження контингенту адміністрація ЗВО ретельно контролює. Тому значна частина студентів, про що засвідчив констатувальний експеримент (близько 39,8 %), є мало активною і слабко зацікавленою до систематичної роботи упродовж семестру, відкладаючи розв'язання підсумкового контролю на час завершення семестру.

Особливою є ситуація стосовно педагогічних закладів вищої освіти. Як показує аналіз, до педагогічних ЗВО у переважній більшості ( $\approx 63\%$ ) зараховані студенти на I курс мають за результатами ЗНО рейтинговий бал близький (у середньому) до 150 балів (рис.3.2).

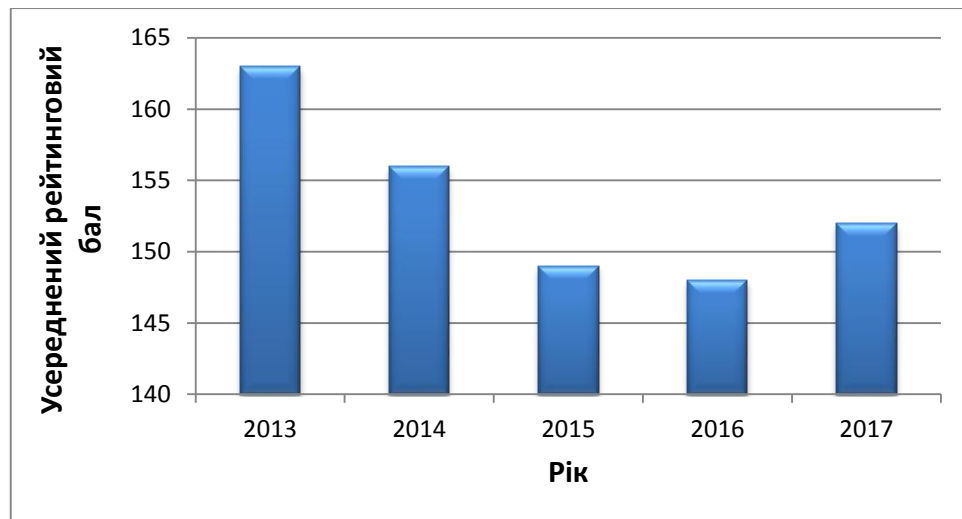


Рис.3.2. Усереднений рейтинговий бал вступників до педагогічних ЗВО

Середній рівень знань з фізики, зокрема випускників закладів середньої освіти, нижчий того рівня, який був 7 – 10 років тому. Хоча окремі абітурієнти – студенти I курсів мають успіхи достойного рівня, у загальній масі студентів вони займають крайнє праве положення на кривій розподілу студентів за результатами навчальних досягнень.

Враховуючи, що поповнення у педвузи в основному відбувається за рахунок саме таких випускників – із середнім рівнем навчальних досягнень і низькою мотивацією, важливо щоб з перших днів лектор розпочав формування умінь до самостійного здобуття знань. У запропонованій системі [52] це дістало назву «дій як я (лектор)». Філософія «мене мають навчити» є глибоким і хибним твердженням, як і думка про те, що навчання – це легкий, швидко доступний (особливо завдяки Internet) процес. Помилкова позиція в тому, що університет є закладом, де мають навчити, властива молодим людям, і лише окремі студенти-першокурсники усвідомлюють, що заклад освіти – це місце, у якому створені оптимальні умови для навчання, а навчатись людина має сама.

Для цього їй слід мати бажання і сформовану звичку до самоосвіти. З цих позицій викладач, наприклад, під час вивчення курсу «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» (I курс) має розкрити сукупність основних питань, особливо тих, які є складними для самостійного вивчення і розуміння. Конструювання лекційного заняття має вибудовуватися, у запропонованій в дослідженні системі, на основі конструктів (подібно-узагальнених планів)

вивчення фізичних явищ, законів, принципів, фізичних величин тощо [52]. Суттєвим для досягнення результатів навчання студентів є врахування власного і індивідуального (студентів) когнітивних стилів мислення слухачів, їх стартові-фактичні знання, наявність умінь і навичок. Уміла їх суперпозиція надає можливість правильного вибору і використання прийомів впливу на візуальні, аудіо-, тактильні тощо аналізатори та формування різноманітних способів дій з набутими знаннями. Введена із зазначених вище причин, навчальна дисципліна «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» розглядається нами не лише як «вирівнювальний» курс. Організація занять за принципом «дій як я» (на базі більш-менш відомого навчального матеріалу зі школи), розглядається як етап пропедевтичної підготовки студента на основі оптимальних знанневих компонентів до переходу «діємо разом (дій зі мною)», який покладено в основу конструювання лекційних занять із загального курсу фізики (2-й – 6-й семестри).

Варто зазначити, що фізика як навчальна дисципліна, є такою, яка розвиває структурне і раціональне мислення. У цьому вагомий вплив навчального лабораторного експерименту. Саме із цих позицій у навчальному плані студентів-фізиків I курсу передбачено вивчення дисципліни – експериментальна фізика. В нашій системі вона розглядається як підготовка до виконання практичних дій із застосування знань та пропедевтичний етап формування експериментальних умінь і навичок, що будуть глибоко використовуватись під час лабораторного практикуму із загального курсу фізики.

Вартує зазначити, що серед основних тенденцій модернізації вищої освіти прогнозується скорочення аудиторного навантаження для вивчення навчальних дисциплін для студентів бакалаврату із розрахунку на один предмет – 18 год. аудиторних і 12 год. самостійної роботи, для студентів магістратури – 10 год. аудиторних і 20 год. самостійної роботи. Це говорить про зміщення акцентів у навчальному процесі із научування студента змісту навчальної дисципліни до учіння, як систематичної самостійної діяльності студентів за керівництва і активного супроводу з боку викладача. Власне, передбачається створення такого освітнього простору, у якому перевага надається способам діяльності, що основані

на саморозвитку і самовираженні особистості на основі проектування засобів і способів суб'єкт-суб'єктної взаємодії. З цього погляду, самостійну роботу слід розглядати як навчальну діяльність, складники якої – домінанта власне вивчення змісту і засвоєння обсягу навчальної дисципліни, науково-дослідна робота, викладацька, організаційно-методична. Таке розуміння вимагає модернізації організації і проведення самостійної роботи студентів, зокрема, у створенні умов для

- здійснення діяльності учіння;
- забезпечення супроводу процесу викладання практичних завдань, завдань із розв'язуванням задач, виконанням лабораторних робіт;
- мотивації і стимулювання самоорганізації щодо підготовки і проведення самостійної роботи.

Серед питань організації самостійної роботи, які були внесені до опитувальних анкет під час педагогічного експерименту був блок, що стосувався готовності викладача ЗВО до організації такого виду діяльності. Відповіді на них дають можливість констатувати, що під час підготовки до занять викладачі найчастіше використовують освітній стандарт, навчальну програму, навчальні посібники на паперових і електронних носіях, комп'ютерні моделі та схеми, інформацію з мережі Internet, власні розробки. Навіть поверховий аналіз свідчить про те, що у даних джерелах жодним чином не ведеться мова про організацію самостійної роботи студентів.

Як підкреслює А.В. Тряпцін [68]: «Спостерігається певна невідповідність між декларованими цілями, інформованістю про нові освітні технології і, власне, використаним методичним інструментарієм, необхідним для організації самостійної роботи з використанням сучасних технологій організації освітнього процесу» [68, с. 121].

В умовах реалізації компетентнісного підходу важливою є готовність викладача активізувати процес навчання студентів засобами педагогічних технологій, створити умови для реалізації активної суб'єктної позиції студента в освітньому процесі. В рамках практичної реалізації сказаного нами, сформований

посібник з основ методичної діяльності викладача, у якому висвітлені питання конструювання і апробації методичних матеріалів, що забезпечують неперервне керівництво з організації якісного освітнього процесу з фізики у логіці сучасної парадигми [52].

Проведення лекцій у спосіб бі- або тріад передбачає, окрім зосередження уваги слухачів на занятті, ще й певний контроль засвоєння (розуміння) навчального матеріалу, озвученого під час лекції. Один із засобів – тестування, проводиться, як правило, з використанням сучасних технологій і засобів навчання [12]. Це важливий елемент лекційного заняття як цілісної одиниці і вимагає розуміння лектором того факту, що запитання (завдання) тесту не мають бути спрямовані на розвиток (підкріплення, посилення) синдрому співучасника. Усвідомлення того, що до завдань слід вносити не лише такі, що вимагають лише запам'ятовування, або угадування, вказує шлях педагогу на створення завдань, які вимагають міркувати, думати, застосовувати творчі навички, що потребує умінь набуття знань.

У смисловому змісті мова йде про мотивацію учіння. Термін «мотивація» походить від слова мотив – це те, що схиляє особу до діяльності. Психологи і дидакти пропонують різні шляхи мотивації. Серед них, у контексті нашого питання, є шлях впливу на мотиваційну сферу учня – організація діяльності під час лекції. Навчальну діяльність будемо розглядати як спільну діяльність лектора і студентів, форму їх співпраці, у якій домінуючим має бути студент як суб'єкт діяльності. Передбачається, що у розумінні такої співпраці мають відбуватися зміни в особистості студента.

Структурні схеми діяльності на заняттях з фізики принципово відомі, наприклад, як послідовність елементів: зосередження уваги на навчальній ситуації – орієнтування студента у діяльність – постановка мети – виконання навчальних дій (рух до мети) – коригування навчальних дій (долання типових помилок) – оцінка (самооцінка) одержаного результату.

Завдання лектора (педагога) полягає в тому, щоб методично доцільно (наприклад, з урахуванням «паспорта» групи) забезпечити кожен із названих

елементів структури. Іншими словами, лектор має чітко керувати мотиваційними станами студентів й уміло здійснювати перехід від одного стану до іншого, об'єднуючи їх у неперервний послідовний процес. Слід розуміти, що вказані у структурній схемі елементи можуть повторюватися під час заняття декілька разів; наприклад, зосередження уваги. У психології розрізняють довільну, опосередковану і постдовільну увагу.

На початку лекції викладач розв'язує завдання щодо зосередження, збудження уваги студентів, використовуючи прийоми: показ демонстрації реальної або комп'ютерної моделі, розгляд факту, явища, процесу з позицій невідомості у досвіді студента. Подібна ситуація може бути використана з метою відновлення уваги через певний інтервал часу, що пов'язано з потребою «перемикання» уваги як особливостей психічного стану особистості. Такі дії супроводжуються використанням системи прийомів, що базуються на виділенні об'єкта уваги – екран монітора чи проектора, на зовнішніх чинниках – інтенсивність звуку – комар, джміль, муха, з показом нових властивостей у відомому із повсякденного життя явищі.

Для підтримки опосередкованої уваги доцільно залучати студента до бесіди, створювати проблемні ситуації, ставити запитання, які активізують наявний життєвий досвід студента. Без сумніву, тривалу увагу студента забезпечують демонстрації з фізики. Сьогодні цей арсенал може бути доповнений відеозаписами фізичного експерименту, який з тих чи інших причин не може бути реалізований власне під час лекції. Важливим компонентом підтримки уваги є презентація навчального матеріалу у вигляді слайд-шоу. Сміслові наповнення презентації передбачає показ демонстраційних комп'ютерних моделей, короткі текстові формулювання, графічні залежності тощо. Такі прийоми є складниками управління лектором опосередкованої уваги студента [12]. Зауважимо, що під час організації опосередкованої уваги відбувається формування самоорганізації суб'єкту впливу на мінімальному рівні у зв'язку з тим, що зовнішні чинники створюють умови для тимчасової (ситуативної) зацікавленості і не завжди призводять до забезпечення механічного переходу її у внутрішні процеси.

Більш високий рівень – стимулювання самостійного визначення смислу набуття навичок діяльності, досягається шляхом залучення студентів до підготовки лекційних демонстрацій, розробки навчальних дидактичних засобів, написання тематичних есе, курсових і дипломних робіт та здійснення науково-дослідницької роботи.

Сутнісно методичне забезпечення мотиваційної складової процесу навчання фізики, з нашого погляду, заключається у постановці і розв'язанні педагогічних задач управління мотиваційними станами об'єкту впливу (студента). Це реалізується шляхом оптимізації вибору контенту навчального матеріалу, методів навчання та форм організації навчальної діяльності, вибору ефективних методичних прийомів і їх реалізація сучасними засобами – класичними й інформаційно-комунікаційними.

Серед важливих характеристик освітнього процесу, який є поєднанням навчання і виховання, є якість освіти. До основних показників якості відносять психологічні новоутворення та функціональні зміни у діяльності, спілкування і свідомості що виникли у результаті впливу (реалізації) освітніх програм і технологій.

Зі складу різноманітних психічних процесів виділимо як складника компонентів процесу навчання - розуміння навчального матеріалу.

Інформація про глибину розуміння, чітке уявлення про рівень розуміння, якого досягли студенти, дають можливість коригувати шляхи навчальної діяльності та вибору відповідної технології навчання.

Категорію «рівень розуміння» навчального матеріалу введено у педагогіку в другій половині ХХ століття. Головна сутність розуміння, як зазначає Ю.К. Корнілов [28] в тому, що це пізнавальна взаємодія системи наявних знань та інформації, яка сприймається. У разі подібності взаємодіючих систем взаємодія відбувається як розпізнавання. Нова інформація вбудовується у семантичну мережу відомих особистості понять певними інтелектуальними засобами. Як результат такої взаємодії нових елементів знань між собою і з наявними знаннями



студента є встановлення зв'язків між ними. Утворюється нова понятійна мережа із властивими їй зв'язками між поняттями і операціями з ними.

Розуміння, як психологічний процес, розглядається у роботах вітчизняних і зарубіжних авторів. Так, Г.М. Серьогін [57] запропонував для оцінювання рівня розуміння рядкову шкалу:

### 1. Рівень нерозуміння.

1.1. Серед ситуацій нерозуміння виникає у випадку, коли пояснення нового матеріалу ґрунтується на невідомих слухачеві поняттях, і вони не коментуються педагогом, що не дає можливості співвіднести, адаптувати їх з наявними у нього знаннями. Наприклад, мову ведемо про швидкість переміщення заряду вздовж провідника – власне про струм (силу струму), однак, не вказали студентам на нові зв'язки.

1.2. Пояснення відбувається з використанням невідомих (маловідомих) інтелектуальних, математичних операцій. Зокрема, вивчення коливань з використанням диференціальних рівнянь.

### 2. Рівень розпізнавання.

Для цього рівня характерним є сприйняття навчальної інформації окремими фрагментами, які студент може співвіднести із попередніми (наявними) знаннями. Відсутність цілісного сприймання у подальшому призводить до помилок у судженнях, поясненні, виділенні суттєвого, уміннях застосовувати фізичні закони чи правила під час виконання практичних чи лабораторних завдань.

В цьому контексті варто звернути увагу на таку особливість психіки молодих людей XXI століття, як кліпове мислення, виникнення якого пов'язують із стрімким розвитком комп'ютерних засобів. Аналізуючи інформацію, власник кліпового мислення легко оперує лише смислами короткої довжини і з труднощами може працювати з семіотичними структурами довільної складності.

Людина нового когнітивного стилю свідомості рефлексивно сприймає світ засобами яскравих посилянь, виражених у формі відеокліпів. Отримуючи у такий спосіб інформацію, вона найчастіше не фіксує увагу, не зосереджується на глибокому усвідомленні побаченого і почутого.

Звернемо увагу на такі два погляди на кліповість мисленнєвих операцій:

- по-перше, воно змушує дробити інформацію на прагматичні різностильні фрагменти, що порушує цілісний образ і однорідність змісту інформаційного поля;
- по-друге, потреба людини до максимальної концентрації і швидкого переходу від одного інформаційного фрагменту до іншого, активізує її емоції і відчуття.

Такі психологічні особливості сучасного студента слід враховувати педагогу під час організації навчального процесу, в цілому, і під час організації самостійної роботи, зокрема.

Навчаючи студента (учня), слід виводити його із ситуації лише розпізнавання, пошуку знайомого подібного тощо і викликати потребу у створенні «нових» образів, картинок, які спрямовані на розвиток уяви і творчого мислення.

### 3. Рівень відтворення.

Поняття ввійшло до мовленнєвого вжитку під час спілкування, однак їх практичне застосування (способи дій з ним) відбувається лише для найпростіших випадків, наприклад, під час розв'язування типових фізичних задач. У дещо видозмінених завданнях студент такого рівня розуміння допускає помилки у трактуванні.

4. Осмислене розуміння настає з вільним володінням поняттями, фактами, законами, застосуванням їх не лише у типових, а й у змінених ситуаціях. Вільне володіння термінологією, правильною трактовкою понятійного і математичного апарату, що проявляється в умінні побудови графіків залежностей між фізичними величинами, надає можливість здобуття нової інформації за цими графіками.

5. Внутрішнє розуміння. Це найвищий рівень, якому властиві високий ступінь узагальнення, встановлення предметних, між- та метапредметних зв'язків з метою одержання нових знань, або ж розширення їх обсягу.

Врахування лектором рівнів розуміння надають можливість віднайти йому ефективний дидактичний матеріал для засвоєння студентом, конструювання заняття з високим коефіцієнтом корисної дії, і з позицій кінцевого результату та з

урахуванням проміжних, покрокових дій з активізації пізнавальної діяльності під час лекції та набором прийомів і способів організації самостійної роботи у позаурочний час.

Засвоєння як результат навчальної діяльності – це структурований процес, що базується і поєднує у собі такі компоненти (рис.3.3.):

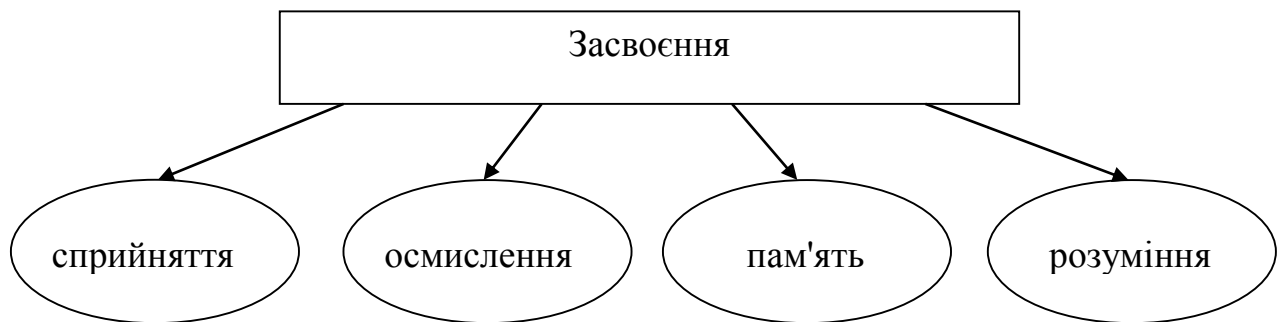


Рис.3.3. Компоненти поняття засвоєння

Засвоїти навчальний матеріал означає сприйняти його, потім осмислити, запам'ятати, розуміти та навчитись застосовувати його під час власної діяльності (пояснити колезі, розв'язати фізичну задачу, виконати лабораторне дослідження тощо). Важливо усвідомити, що, якщо навчальний матеріал не зрозумілий, він не може бути засвоєним.

Рівень розуміння (психологічний процес) визначає рівень засвоєння (пізнавальна діяльність).

Рівень засвоєння не може перевищувати рівень розуміння. Однак, низькому рівню розуміння відповідає низький рівень засвоєння. Наведемо прикладом низького рівня розуміння навчального матеріалу, який виявився під час експерименту. На запитання – «чи взаємодіє тіло, розміщене на поверхні стола, із Землею?», студент відповів, що «ні, не взаємодіє: цій взаємодії заважає стіл, взаємодія буде, якщо тіло знаходиться на поверхні Землі».

З позиції оцінювання навчальних досягнень студента вагомим внеском є дослідження П.С. Атаманчука і його школи (В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня та інші), у яких пропонується класифікація компетентнісно-світоглядних характеристик якості знань, де введено вимірники якості знань: завчені знання, розуміння основного, наслідування, повне опанування

знань, уміння, навичка, переконання, які співвіднесені до трьох рівнів: низького, оптимального і високого [2].

За описаним вище можна стверджувати, що ефективність лекції оцінюють за такими критеріями:

- рівень уваги студентів під час лекції;
- рівень засвоєння студентами навчального матеріалу лекції;
- рівень задоволення студента і викладача лекцією як суб'єкт-суб'єктної взаємодії;
- рівень післялекційної навчально-пізнавальної діяльності студента.

Вимоги до вибудови лекції базуються на узагальненні того, що лекція – вельми ефективна форма систематичного, безпосереднього спілкування двох особистостей – лектора і студента. Слово лектора і в сучасних умовах залишається домінуючим засобом навчання, особливо під час лекційних занять, як контакту освітнього і духовного багатства особистості лектора із внутрішнім світом студента.

Академічна лекція має нести в собі не лише інформаційний, смисловий потенціал, а й соціально-педагогічний. Лекція – це науково-педагогічна творчість викладача, сукупність інформації, дія якої, методів, прийомів і способів дій є наслідком тривалої практичної діяльності, високої педагогічної культури і професійної майстерності.

### **3.3. Методичний інструментарій викладача в системі проектування лекційних занять з використанням методичної пропедевтики**

Одне із важливих завдань викладача полягає у дидактичній переробці наукової і навчальної інформації, знаходженні найбільш прийнятних структур, які б надали змогу найбільш раціональними способами подавати і передавати досвід, закладений у всіх елементах змісту освіти. Пошук і побудова структури навчального знання пов'язані з виділенням його суті, відкиданням другорядної додаткової інформації. Способом виділення головного і суттєвого в тексті є згортання інформації та подання її в конспектованому вигляді. Конспекти в свою чергу розрізняють за різними ознаками, зокрема і за формою та логікою подання

інформації. З точки зору логіки подання інформації можна виділити два принципово різних варіанти побудови конспектів. В одному випадку логіка конспекту співпадає з логікою основного тексту, в другому випадку в процесі побудови конспекту логічна структура навчального матеріалу піддається переробці. Варіанти подання логічної структури навчального матеріалу залежать від того, що розуміється під елементом навчального матеріалу і від того, як встановлювати зв'язки між виділеними елементами. Способом наочного подання цієї структури є логічні схеми. Одним із методів подання логічної схеми є метод графів. Структурно-логічні схеми, виконані у вигляді орієнтованих графів, викладач може використати в процесі оформлення готового теоретичного матеріалу, розв'язуванні задач, виведенні закономірностей, рівнянь, проектуванні експерименту тощо.

Іншим способом відображення логічної структури навчальної інформації є «опорні сигнали» або «опорні конспекти», запропоновані В.Ф.Шаталовим.

Способами перетворення навчального матеріалу та його подальше подання є побудова класифікаційних і систематизуючих таблиць, в яких виражається відношення між родовими і видовими поняттями, виділення ознак, використання аналогій. Перетворюється навчальний матеріал і в «інформаційних моделях» - таблицях, слайдах презентацій, де за допомогою рисунків, схем, креслень, графіків, умовних позначень фізичних величин відображається «звужений» матеріал теми, тобто основні її поняття, логічні зв'язки, закономірності і наслідки. В процесі аналізу і побудови конспектів викладачем, виявленні і конструюванні структур навчального матеріалу виникає питання про їх оптимальність та принципи впорядкування системи знань. В процесі розв'язання цього питання на основі дидактичних вимог не доцільно суперечити системі і логіці відповідної науки. І тому ми дотримуємось думки багатьох вчених про те, що основою побудови логічної структури навчального матеріалу має бути система понять, законів, закономірностей та інших структурних елементів фізичного знання. Орієнтація на систему наукових понять в процесі структуризації знання йде коренями у наукознавство і є досить поширеною у дидактиці. Зокрема, є досвід побудови

дидактичних посібників програмованого характеру, який ґрунтується на тому, що «матеріал, який слід запам'ятати, ретельно аналізується з точки зору його логічної структури. На цій основі виділяються його центральні поняття і зв'язки між ними. Весь навчальний матеріал групується навколо цих понять і розташовується в послідовності, яка відображає логічну структуру відповідної дисципліни» [71, с.224-225].

Найбільш чіткої, послідовної і доказової позиції на роль і місце понять в системі наукових та навчальних знань дотримується А.В.Усова. Її погляди з даного питання відображено в великій кількості робіт і відносяться до різних часових періодів у розвитку методики навчання фізики [71]. На основі логіко-генетичного аналізу структури наукових знань, вона виділяє наступні основні елементи знання: наукові факти, поняття, закони, теорії, наукова картина світу. До понять вона включає поняття про структурні форми матерії, явища, властивості тіл і величин, що їх характеризують, методи наукового пізнання. На основі аналізу цих наукових понять А.В.Усовою розроблені узагальнені плани вивчення явища, досліду, величини, закону, теорії, технологічного пристрою, технологічного процесу. Частина цих планів в дещо трансформованому вигляді включена в програми з фізики для закладів середньої освіти.

Інші різні варіації структуризації наукового знання запропоновано низкою науковців. Так, Л.Я.Зоріна у зміст освіти включає наукові знання у вигляді наступної послідовності: факти, окремі теоретичні положення, прикладні знання, поняття і закони, теорії. В якості основної дидактичної одиниці вона виділяє теорію. На її думку основи теорії мають включати групу основних понять, законів і наслідків [71].

З дещо іншої сторони висуває вимогу вибудовувати навчальний матеріал курсу відповідно до структури наукового знання В.Г.Разумовський, однак структуру теорії він подає відповідно до структури наукового пізнання [71]. За таким циклом будуються роздуми вчених в процесі проведення наукового дослідження.

Будувати курс фізики на основі генералізації навчального матеріалу навколо фундаментальних фізичних теорій пропонують інші науковці, зокрема Ю.І.Дік, В.М.Мощанський, Г.М.Голін, І.С.Карасова тощо.

Аналіз описаних вище праць науковців засідчив, що вони стосувались побудови навчального матеріалу шкільного курсу фізики. У нашому дослідженні подаємо методичний інструментарій для викладача вищої школи щодо опрацювання і представлення навчальної інформації. Викладач має знати психолого-педагогічні та ергономічні вимоги щодо візуалізації інформації і поданні її на великому екрані або мультимедійній дошці, існуючі способи структуризації та подання навчального матеріалу, методику опису структурних одиниць фізичного знання, способи і прийоми формулювання означень фізичних величин, їх одиниць тощо.

Структурування і спосіб подання навчального матеріалу викладач вибирає самостійно, але з метою методичної пропедевтики ми рекомендуємо акцентувати увагу студентів на лекційних заняттях на описі структурних елементів фізичного знання. Для цього нами розроблені алгоритми опису, в основу яких ми поклали описані вище розробки, і які названі нами «стандартний склад знання» та «конструкти діяльності». Нижче наводимо приклади цих алгоритмів для викладача.

Одним із підвидів фізичних понять є фізична величина, яка є кількісною характеристикою фізичного явища або властивості матеріальної речовини, об'єкта або поля. В загальному курсі фізики вивчається понад 70 фізичних величин, в шкільному близько 50 величин, тому студент має володіти повною інформацією про ту чи іншу фізичну величину з метою набуття фахових знань, які в подальшому будуть основою в методичній підготовці студентів щодо проектування уроків вивчення нового матеріалу, в основі яких є вивчення фізичної величини. Повну інформацію про фізичну величину пропонуємо подавати у наступному варіанті [52]:

*Конструкт діяльності «Стандартний склад знань про фізичну величину»*

1. Явище (властивість), яке характеризується величиною (властивість фізичного тіла, властивість речовини, якість явища, об'єкт (процес, стан).

2. Символ фізичної величини.
3. Визначальна формула величини.
4. Формулювання означення.
5. Характеристика одиниць вимірювання величини
  - 5.1. Означення одиниці вимірювання в загальному вигляді.
  - 5.2. Означення одиниці вимірювання в СІ. Символьний запис.
  - 5.3. Позасистемні одиниці.
6. Розмірність фізичної величини.
7. Прилад для вимірювання величини (спосіб вимірювання).
8. Зв'язок величини з іншими величинами (формула, яка виражає зв'язок даної величини з іншими величинами).
9. Приклади величини.
10. Додаткові характеристики.

Викладач, перш за все, має звернути увагу студентів на правильність формулювання означення фізичної величини, її одиниці в загальному вигляді і в міжнародній системі одиниць, встановленні розмірності фізичної величини.

Зв'язки між фізичними величинами, явищами, об'єктами тощо представлені у фізичній науці законами і закономірностями. Вивчення законів дійсності знаходить своє вираження у створенні наукової теорії, яка адекватно відображає досліджувану предметну галузь. Закон є ключовим елементом фізичної теорії. Тому володіння інформацією про фізичні закони є важливою складовою фахової підготовки студента. Опис закону рекомендуємо проводити за таким конструктом.

*Конструкт діяльності «Стандартний склад знань «Фізичний закон»*

1. Короткі історичні відомості про відкриття закону: ким відкритий і коли, на основі яких фактів і даних встановлений, роль даного закону в розвитку природничо-наукового знання (доцільно розповідь супроводжувати мультимедійною презентацією).
2. Математичний вираз закону та його формулювання (на основі законів формальної логіки). Встановлення фізичного змісту коефіцієнта пропорційності та його одиниці (за наявності).



3. Межі застосування закону.
4. Частинні випадки.
5. Фізичні досліди (реальні, відео або віртуальні), які підтверджують справедливість закону.
6. Врахування і використання на практиці.

Перший пункт опису є важливим в плані реалізації принципу історизму під час вивчення загального курсу фізики та сприяє розширенню знань і світогляду студента. В процесі формулювання закону на основі математичного виразу, важливо, щоб викладач врахував правило читання закону: фізична величина, що стоїть в лівій частині виразу прямо пропорційна (або обернено пропорційна) величинам лівої частини виразу. Доцільно звернути увагу на встановлення фізичного змісту коефіцієнта в законі (за його наявності) та його одиниці. Слід зауважити, що означення окремих фізичних величин, зокрема питомих величин, формулюються на основі встановлення фізичного змісту їх як коефіцієнтів у законах або закономірностях. На це потрібно звернути увагу студентів вже під час вивчення загального курсу фізики. З метою формування експериментальних знань і умінь важливим є демонстрація фізичних дослідів, які підтверджують справедливість закону.

Вивчення фундаментальних дослідів дає змогу поглибити знання студентів з історії розвитку, становлення та еволюції фізичної науки, поглибити та розширити знання про експериментальний метод пізнання, про роль та місце фізичного експерименту у становленні фізичного знання, про взаємозв'язок теорії й експерименту і тим самим подати фізику в контексті культури. Наводимо алгоритм опису фундаментального дослідів.

*Конструкт діяльності «Стандартний склад знань про фундаментальний дослід».*

1. Назва дослідів та короткі історичні відомості (з використанням мультимедійного супроводу).
2. Мета дослідів.
3. Ознайомлення студентів з експериментальною установкою дослідів.  
(використати дидактичні засоби для пояснення: презентацію, відео, анімації,

комп'ютерні моделі, схеми, опорні конспекти, реальний демонстраційний експеримент тощо).

4. Опис приладів і матеріалів для постановки досліду, їх призначення.
5. Пояснення суті і порядку проведення досліду.
6. Характеристика і пояснення результатів досліду.
7. Конструювання опорного конспекту для студентів з вивчення і пояснення досліду.
8. Конструювання презентації для наочного супроводу пояснення.

Використання віртуальних моделей, фізичних симуляцій під час формування знань про фундаментальний дослід дає змогу сформувати у студентів уміння виконувати дослідження у віртуальному варіанті, а також сформувати уявлення про можливості і межі застосування комп'ютерного моделювання.

Квартетний (чотирьохпозиційний) підхід до опису фізичного явища передбачає його опис з якісної, кількісної, сутнісної і прикладної сторін.

**Якісна сторона опису явища** включає висвітлення наступних пунктів:

1. Подання фактологічної інформації на основі результатів спостережень, демонстраційного експерименту, віртуального моделювання.
2. Заповнення таблиці (табл.3.1)

Для цього слід виділити структурні **елементи фізичного явища**

- 1) матеріальний об'єкт – тіло (поле), яке має певні властивості, характеристики стану;
- 2) другий матеріальний об'єкт – тіло (поле), з яким взаємодіє перший матеріальний об'єкт. Він також має певні властивості, які можуть змінюватись, однак вони не є принциповими для вивчення явища. Взаємодія матеріальних об'єктів є причиною для вивчення явища.
- 3) умови взаємодії – обставини, за відсутності яких взаємодія об'єктів не призводить до визначеної зміни стану матеріального об'єкта.
- 4) результат взаємодії – зміна властивостей матеріального об'єкта. Виявляється безпосередньо за допомогою органів чуття людини або за допомогою індикатора.

Таблиця 3.1.

**Структурні елементи фізичного явища і експериментальної  
установки для його демонстрації**

Структурні елементи фізичного явища	Структурні елементи експериментальної установки
МО I в початковому стані –	Об'єкт дослідження–
МО II в початковому стані –	Об'єкт впливу –
Умови взаємодії –	Умови взаємодії -
Результат взаємодії –	Індикатор -

3. Введення нових понять.
4. Визначення умов протікання явища.

**Кількісна сторона опису явища** включає такі етапи:

1. Введення величин, що характеризують явище та їх опис (на основі фізичного експерименту, комп'ютерного моделювання, теоретичних доведень).
2. Встановлення залежностей між величинами та їх опис (на основі фізичного експерименту, комп'ютерного моделювання, теоретичних доведень).

**Сутнісна сторона опису явища** (механізм протікання процесів і станів об'єктів) передбачає реалізацію таких етапів:

1. Повторна констатація основних дослідних фактів або формулювання проведених узагальнень і встановлених залежностей між величинами.
2. Висунення гіпотез, що дають змогу пояснити досліди, зв'язки, залежності.
3. Введення моделей, що дають змогу уявити механізм протікання процесів і виділити в них найважливіші для пояснення сторони.
4. Формулювання логічних наслідків, що випливають з гіпотези і модельних уявлень про механізм протікання процесів і станів об'єктів.

**Прикладна сторона опису явища передбачає** опис приладів, пристроїв, механізмів.

Наведемо приклад опису явища електромагнітної індукції. Якісна сторона вивчення явища пов'язана з накопиченням фізичного матеріалу. Для цього проводиться серія дослідів. Наприклад, для явища електромагнітної індукції -

поява індукційного струму в котушці, замкненої на гальванометр під час руху відносно неї постійного магніту.

Сутнісна сторона вивчення явища передбачає розкриття механізму протікання явища. Для пояснення дослідних фактів, зокрема таких як демонстрація взаємодії суцільного і розрізаного алюмінієвих кілець з мігнітом, який рухається відносно них (дослід Ленца) висувається декілька гіпотез. На основі гіпотез будується низка логічних наслідків, які перевіряються на експерименті, наприклад, такому як гальмування пластин в магнітному полі.

Опис кількісної сторони явища передбачає введення поняття магнітного потоку і закону електромагнітної індукції.

Прикладний аспект вивчення явища передбачає розгляд приладів і їх моделей, які працюють на основі закону електромагнітної індукції – генератора, трансформатора, тахометра тощо; також необхідно зосередити увагу на негативних діях та проявах явища.

Для проведення узагальнюючих лекцій нами розроблено методичний інструментарій, який включає методологічний аналіз фундаментальних взаємодій, фізичних теорій, фізичної картини світу.

Конструкт діяльності стандартного складу знання про структурні елементи взаємодій подані у такому варіанті:

1. Походження. 2. Спосіб передачі. 3. Характер протікання. 4. Інтенсивність.
5. Кількісна міра. 6. Підпорядкування загальним законам і принципам.

Наведемо відповідь на ці питання на прикладі пояснення електромагнітної взаємодії.

1. Походження – наявність електричного заряду або магнітного моменту.
2. Спосіб передачі - фотон.
3. Характер протікання – взаємне притягання і відштовхування. Поглинання або випромінювання енергії.
4. Інтенсивність –  $10^{-2}$
5. Міри:

- сили  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ,  $F_L = q\vec{E} + q[\vec{v}\vec{B}]$

- напруженість поля  $E = \frac{\vec{F}}{q_0}$
- різниця потенціалів  $\Delta\varphi_{12} = \frac{A_{12}}{q_0}$
- міжмолекулярна потенціальна енергія  $U(r) = \frac{A}{r^n} - \frac{B}{r^m}, n = 6, m \gg 12$

6. Підпорядкування загальним законам збереження заряду, енергії, імпульсу; принципам – близькодії, суперпозиції.

Викладач має наголосити, що процесу взаємодії властиві загальні ознаки:

- наявність як мінімуму двох взаємодіючих тіл;
- наявність поля;
- наявність сили – міри взаємодії.

Характер взаємодії визначає причини і механізм зміни стану матеріального об'єкту, а в рамках фундаментальної фізичної теорії – ідеалізованого об'єкту.

Узагальнення на рівні фізичної теорії рекомендуємо проводити за таким конструктом:

*Основа теорії:* емпіричний базис – система емпіричних фактів, отриманих на основі спостережень і експериментів; модель – ідеалізований об'єкт, який втілює найважливіші властивості, глибинні особливості і специфіку досліджуваної області явищ; система понять; емпіричні закони.

*Ядро теорії:* закони, що виражаються в математичних рівняннях; закони збереження; постулати і принципи; фундаментальні фізичні сталі.

*Наслідки:* застосування законів, які входять в ядро теорії; пояснення емпіричних фактів; передбачення нового.

Наведемо приклад опису класичної механіки у формі таблиці (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

### КЛАСИЧНА МЕХАНІКА

Основа		
Факти	Ідеалізований об'єкт	Поняття, фізичні величини

<p>1. Кінематичні закономірності руху тіл (матеріальних точок, планет Сонячної системи)</p> <p>2. Закони Кеплера</p>	<p>Матеріальна точка</p>	<p>1. Система відліку</p> <p>2. Простір і час, переміщення, координата, швидкість, прискорення</p> <p>3. Взаємодія</p> <p>4. Сила</p> <p>5. Маса</p> <p>6. Імпульс сили</p> <p>7. Імпульс тіла</p> <p>8. Енергія</p> <p>9. Робота</p>
<p>Ядро</p>		
<p>Принципи</p>	<p>Закони</p>	<p>Математичні рівняння</p>
<p>1. Інерції</p> <p>2. Дальності</p> <p>3. Суперпозиції</p> <p>4. Причинності</p> <p>5. Відносності</p>	<p>1. Існують такі системи відліку, в яких тіло зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху до тих пір, поки дія сил не змусить його змінити цей стан.</p> <p>2 Прискорення, яке набуває тіло у інерціальній системі відліку, прямо пропорційне векторній сумі сил і обернено пропорційне масі системи тіл.</p> <p>3. Сила дії рівна силі протидії</p>	$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}$ $\vec{F} \Delta t = \Delta m \vec{v}$ $\vec{F}_{12} = - \vec{F}_{21}$
<p>Наслідки</p>		
<p>1. Механічна схема опису руху: знаючи положення матеріальної точки в системі відліку і швидкості руху в певний момент часу, можна визначити ці параметри руху на всі наступні та попередні моменти часу.</p> <p>2. Вільне падіння тіл в газах, рідинах. Наукове тлумачення статички, гідро- і аеродинаміки</p>	<p>1. Рух тіл змінної маси.</p> <p>2. Аналіз законів збереження імпульсу, енергії, складання швидкостей.</p> <p>3. Визначення середньої густини тіл, планет.</p> <p>4. Рух тіл під дією однієї або кількох сил.</p> <p>5. Зіткнення тіл і частинок (пружний і непружних удар).</p>	

	6. Рух рідин і газів (рівняння Бернуллі)
--	--

Для переходу від емпіричного базису теорії до понятійної основи вводять ідеалізований об'єкт теорії. Стандартний склад знання про ідеалізований об'єкт має таку структуру:

- означення поняття;
- обґрунтування необхідності введення поняття;
- припущення, які задають властивості ідеалізованого об'єкту;
- методологічна основа поняття;
- властивості ідеалізованого об'єкту;
- фізичні величини, які описують властивості ідеалізованого об'єкту.

Для реалізації принципу історизму пропонуємо подавати узагальнену інформацію про історичні дослідження, які стосуються даної фізичної картини світу. Для класичної механіки приклад наведено у табл.3.3.

Таблиця 3.3.

### Класифікація історичних дослідів, що становлять базис класичної механіки

Теоретична основа	Експериментальний факт
<b>ОСНОВА</b>	
Протиріччя у поглядах про закономірності руху тіл - Арістотель (IV століття до н.е.) і Леонардо да Вінчі (XV століття).	Г. Галілей - дослідження та формулювання основних кінематичних закономірностей руху тіл (1638 р.)
Протиріччя у поглядах про будову Всесвіту - Арістотель (IV століття до н.е.) і М. Коперник (1543 р.).	Г. Кавендиш - експериментальна перевірка закону всесвітнього тяжіння (1665-1666 рр.)
Вивчення природи гравітаційної взаємодії	
<b>ЯДРО</b>	
Принцип відносності Галілея Закони Ньютона (1687)	П. Гассенді - експериментальне підтвердження принципу відносності Галілея (1641 р.)  Г. Галілей - уявний експеримент (1638 р.)  Е. Маріотт - дослідження зіткнення пружних тіл (1669 р.);

Перший закон	досліди повторно проведені самим І. Ньютоном (1687 р.)
Другий закон	І. Ньютон - дослід з плаваючим шматком заліза і магнітом (1687 р.)
Третій закон	
<b>НАСЛІДКИ</b>	
Нагромаджені експериментальні факти, які пояснювалися поглядами античних вчених-філософів і знайшли однакове пояснення в законах Ньютона	<p>Архімед - дослідження умов рівноваги важеля, закономірностей виштовхувальної сили (III ст. до н.е.)</p> <p>Ж. Бурідан, Н. Орем,</p> <p>А. Саксонський - дослідження закономірностей руху тіл (XIV ст.)</p> <p>Г. Гук - встановлення закону деформації (1660 р.)</p> <p>Г. Гюйгенс - встановлення закону збереження імпульсу (1669 р.)</p> <p>Г. Гюйгенс - вимірювання прискорення вільного падіння (1678 р.)</p>
Досліди, що ілюструють окремі явища і закономірності, що пояснюються законами Ньютона, а також отримали широке застосування в техніці	<p>Г. Коріоліс - відкриття додаткового прискорення, що виникає при складному русі (1829 р.)</p> <p>Л. Фуко - відкриття добового обертання Землі (1851 р.)</p> <p>Ю. Майер, Р. Джоуль - відкриття закону збереження енергії і визначення механічного еквівалента теплоти (1842-1843 рр.)</p>
Досліди, які відкрили явища і закономірностей, передбачені на основі законів класичної механіки	
Ж. Левер'є - існування Нептуна і Плутона (1845 р.)	І.Г. Галле - перші спостереження за Нептуном і Плутоном (1846 р.)

Узагальнення на рівні фізичної картини світу рекомендуємо проводити за таким конструктом діяльності:

1. Теоретичний і емпіричний базис, покладений в основу формування ФКС.



2. Характерні особливості структурних елементів ФКС.
3. Характерні особливості понять: матерії, простору і часу, руху, взаємодії.
4. Характерні особливості принципів.
5. Характерні особливості провідних ідей і концепцій.
6. Характерні особливості базових теорій.
7. Стил ь мислення.

Нижче наводимо приклад подання інформації про механічну картину світу у вигляді узагальнюючої таблиці (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

### Стандартний склад знання про механічну картину світу.

Механічна картина світу (МКС)	
Формується на основі геліоцентричної системи світу М.Коперника, експериментального природознавства Г.Галілея, законів небесної механіки І.Кеплера, механіка І.Ньютона.	
Структурні елементи ФКС	Характерні особливості
Матерія	В рамках МКС склалася дискретна модель реальності. Матерія – речовинна субстанція, яка складається з частинок (корпускул), що є неподільними, вічними і незмінними. Абстракцією дискретної неподільної частинки є матеріальна точка.
Простір і час	Характерна концепція абсолютного простору і часу: простір є тривимірним, постійним і не залежить від матерії, час не залежить ні від простору, ні від матерії. Простір і час абсолютні сутності, які існують незалежно від матерії і часу.
Рух	Рух – механічне переміщення тіл або частинок. Закони руху – фундаментальні закони світобудови. Тіла рухаються рівномірно і прямолінійно, а відхиленням від цього руху є дія зовнішньої сили
Взаємодія	Гравітаційна. Характер взаємодії – взаємна дія.
Принципи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Далекодії – взаємодія між тілами відбувається миттєво на будь-якій відстані, тобто дія передається в порожньому просторі з будь-якою швидкістю.</li> <li>2. Відносності Галілея – всі механічні явища відбуваються однаково в будь-якій інерціальній системі відліку.</li> <li>3. Причинності – причинно-наслідковий зв'язок носить взаємнооднозначний характер.</li> </ol>
Провідні ідеї і концепції	Механіцизм – всі види руху зводяться до механічного руху.

	Маса є мірою інертності. Сила тяжіння – універсальна і є далекодіючою. Всі механічні процеси підпорядковуються принципу лапласівського (жорсткого) детермінізму. Випадковість виключається з картини світу. Динамічні закони повністю характеризують причинність в природі.
Базові теорії	Класична механіка Ньютона
Стиль мислення	Класичний

Таким чином, нами розглянуто методичний інструментарій викладача, який базується на використанні дидактичної моделі логічної структури навчального матеріалу, яка включає узагальнений підхід до опису стандартного складу елементів фізичного знання, чотирьохпозиційний підхід до опису фізичного явища, узагальнений підхід до опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу, до складу якого внесено: конструкти опису стандартного складу знання структурних елементів фізичних знань: фізичних величин, законів, закономірностей, приладів, фундаментальних дослідів, фізичних фактів тощо; конструкти опису якісної, кількісної, сутнісної та прикладної сторін фізичного явища; методичні рекомендації щодо опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу.

#### **3.4. Реалізація методичної пропедевтики на основі використання психодидактичних прийомів під час навчання загальної фізики**

Одним із затребуваних напрямків в сучасній освіті є психодидактика, основне призначення якої є інтеграція психологічного, дидактичного, методичного і частиннопредметного знання з метою удосконалення навчання в середній школі. Основним завданням психодидактики є доповнення теоретичного психолого-педагогічного знання технологічною складовою, яка сприяє набуттю умінь організувати навчання відповідно до вимог педагогічної психології, дидактики і методики.

Розроблені психодидактичні підходи до навчання засновані на наступних методичних діях:

- постановка конкретної дидактичної мети;
- вибір психічних функцій особистості, які сприяють досягненню мети;
- оперативне перетворення навчального матеріалу до вигляду, який дає можливість актуалізувати вибрані психічні функції і досягати мети;
- вибір методів і засобів, які дають можливість приведення студентів (учнів) в психічний стан, який сприяє за допомогою перетвореного навчального матеріалу ефективно засвоювати необхідні знання і формувати поняття.

В межах нашого дослідження під час вивчення загального курсу фізики пропонується використання системно-функціонального, системно-структурного та системно-логічного підходів до організації подання і опрацювання навчальної інформації з фізики.

Системно-функціональний прийом пов'язаний з об'єднанням знань в систему на основі їх функцій в структурі наукової теорії. Спільність функцій призводить до спільності структури знань про елементи наукової теорії, що скорочує обсяг інформації для механічного запам'ятовування, підвищує ступінь усвідомленості знань і процесу їх отримання. Системно-функціональний прийом пропонуємо використовувати викладачем під час вивчення таких тем, де вводяться нові фізичні величини (закони, закономірності) або поглиблено вивчаються ті, які вивчалися в школі. Для його реалізації нами розроблено конструкти діяльності викладача, які детально описані в п.3.3.

Системно-структурний та системно-логічний прийоми опрацювання навчальної інформації пропонуємо як один видів організації самостійної роботи студентів. Під час вивчення певної теми студентові пропонується самостійне опрацювання навчального матеріалу і подання його у вигляді таблиці або схеми.

В назві системно-структурного прийому об'єднано два терміни – система і структура. Система є сукупністю пов'язаних між собою елементів, які виконують спільну функцію. Набір елементів і зв'язків між ними утворюють структуру системи. Кожен з елементів може мати свою структуру. Системно-структурний прийом в дидактиці передбачає систематизацію знань конкретної теми відповідно до логіки і структури наукової теорії.

Системно-структурний прийом під час вивчення фізики – це прийом в основу якого покладено: а) структурний аналіз складу фізичного знання; б) виділення елементів знання та з'ясування їх функцій; в) систематизація структурних елементів за спільністю функцій; г) класифікація відповідно до структури навчальної теорії.

У змісті фізичного знання можна виділити такі елементи, адекватні структурі наукової теорії і відповідно їх функції:

- *фізичне явище* є об'єктом навчального пізнання і засвоєння для учнів;
- *фізична теорія* надає пояснення фізичних явищ, передбачення їх протікання, пошук кількісних характеристик, виявлення закономірностей і можливих методів використання;
- *наукові факти* є експериментальним підґрунтям для розвитку теорії;
- *гіпотеза (наукове припущення)* дає пояснення конкретно встановленим фактам;
- *ідеальний об'єкт (модель)* передбачає абстрагування від несуттєвих властивостей явищ, що вивчаються, і концентрація уваги на суттєвих властивостях;
- *фізична величина* є кількісною характеристикою фізичних явищ і слугує для їх вимірювання;
- *закон* призначений для встановлення зв'язків, взаємозалежностей, знання яких дозволяє керувати фізичними процесами;
- *наслідки (практичне застосування)* передбачає знаходження способів практичного використання позитивних проявів явища і способів боротьби з його негативними проявами. Вони є кінцевою метою наукового пізнання.

Виділені елементи знання з певної теми заносяться студентом у таблицю, приклад якої наведено нижче (табл. 3.5.).

В I колонку записується назва явища, яке описується. До колонки «Наукові факти» заносяться схеми, фотографії, зарисовки демонстрацій, за допомогою яких встановлюються факти. Наочні образи слугують для запам'ятовування сюжетів розповіді. Факти повинні бути виведені з аналізу результатів демонстрацій. Якщо в колонці виявиться достатньо місця, в ній, поряд з зарисовками, також можуть бути записані та сформульовані за підсумками експерименту наукові факти. Фактів

повинно бути зібрано стільки, щоб їх вистачало для опису величин, встановлення законів і прикладів практичного застосування явища. Логіка їх внесення до структурної схеми може бути різною. Це є якісний аспект вивчення явища.


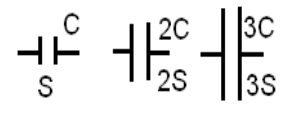
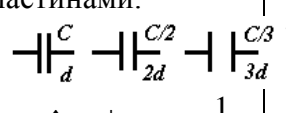
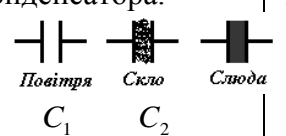


Після експериментального підтвердження гіпотези розпочинається перехід до кількісного етапу вивчення явища. Для цього необхідно здійснити абстрагування від несуттєвих властивостей розглядуваних об'єктів і вибрати ідеальний об'єкт, наділений мінімумом лише суттєвих властивостей.

Наступний крок – введення фізичних величин, які кількісно характеризують явище або об'єкт і надають можливість проводити вимірювання. Між фізичними величинами встановлюються кількісні співвідношення, залежності, які називаються законами. В змісті теми може бути і низка інших елементів знання, які виконують такі ж функції, що й закони. До них можна віднести рівняння, які виражають залежності між величинами, принципи, постулати, правила, графіки. Всі ці елементи встановлюють певні залежності і зв'язки між елементами змісту навчального матеріалу, які представлені всередині теми (теорії). Виявлення цих взаємозв'язків дає можливість керувати фізичними явищами і спрямовувати їх на благо людини, знайшовши їм практичне застосування (структурний елемент наукової теорії - наслідки).

Таблиця 3.5.

**Приклад реалізації системно-структурного підходу**

Явище	Наукові факти	Гіпотеза	Ідеальн об'єкт	Величини	Закони	Застосува ння

<p style="text-align: center;">Накопичення заряду конденсатором</p>	<p>1. </p> $\frac{q}{U} = \frac{2q}{U} = \frac{3q}{U} = \dots = \text{const}$ <p>2. Ємність прямо пропорційна площі пластин.</p>  <p style="text-align: center;"><math>S \uparrow C \uparrow \quad C \sim S</math></p> <p>3. Ємність обернено пропорційна відстані між пластинами.</p>  <p style="text-align: center;"><math>d \uparrow C \downarrow \quad C \sim \frac{1}{d}</math></p> <p>4. Ємність залежить від властивостей середовища між обкладками конденсатора.</p>  <p style="text-align: center;"><math>C_1 &lt; C_2 &lt; C_3</math></p> <p><b>ПОНЯТТЯ</b> Конденсатор, ємність.</p>	<p>Заряд на одній із пластин наводить за індукцією заряд протилежного знаку на іншій пластині. Ці заряди притягуються один до одного. Вони можуть накопичуватись на пластинах.</p>	<p style="text-align: center;">Система двох провідників, розділених шаром діелектрика, на яких утримуються електричні заряди.</p>	$C = \frac{q}{U}$ <p><math>C</math> – ємність конденсатора <math>q</math> – заряд однієї пластини; <math>U</math> – напруга</p> $[C] = \frac{[q]}{[U]} = \frac{\text{Кл}}{\text{В}} = \text{фарад} = \Phi$ $\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot k}$ $k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$ <p><b>ПОНЯТТЯ</b> <math>\epsilon_0</math> – електрична стала. <math>\epsilon</math> – діелектрична проникність середовища. <math>\epsilon_r</math> – відносна діелектрична проникність середовища.</p>	$C = \frac{\epsilon \cdot C}{d}$ $W_p = \frac{q \cdot U}{2}$ $W_p = \frac{C \cdot U^2}{2}$ $W_p = \frac{q^2}{2C}$ $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$ $\omega = \frac{\epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot E}{2}$	<p>1. Для розрахунку <math>C</math>, <math>q</math>, <math>U</math>, <math>S</math>, <math>d</math>, <math>\epsilon</math></p>  <p>2. В радіо-, ефект. прил., обчислювальній техніці, інших галузях.</p>  <p style="text-align: center;">Відеодвойки</p>
---	---	--	---	---	---	---

Практичне застосування передбачає виявлення елементів знань, які ілюструють галузь застосування розглядуваного теоретичного знання. Це знання доцільно розділити на: а) застосування вивчених теоретичних положень для розрахунку різних величин, які входять до теми; б) застосування в побуті і техніці позитивних властивостей явища; 3) міри нейтралізації негативного його прояву.

Аналіз матеріалу і подання його у вигляді структурної схеми забезпечує розуміння структури наукового знання.

Реалізація системно-структурного прийому забезпечує реалізацію низки психолого-дидактичних завдань, а саме забезпечення систематичності і системності в засвоєнні знань, вироблення уміння самостійного аналізу навчального матеріалу і виділення елементів знань, розвитку мислення в процесі аналізу, навчання методам засвоєння знань, засвоєння структури розглядуваної наукової теорії, підвищення рівня усвідомленості і міцності знань, набуття навичок навчальної праці і самостійного пошуку знань тощо.

Системно-логічним прийомом називається психолого-дидактична структура навчальної діяльності, основана на виділенні сформованих блоків всередині наукової теорії, їх послідовному розташуванні в порядку виведення, кресленні схем і на інших способах представлення логіки і ієрархії розташування елементів.

Психологічною основою системно-логічного прийому є аналітико-синтетичний характер розумових операцій під час роботи з складними структурами знання, громіздкими словесними, математичними, знаковими і іншими конструкціями. Системно-логічний прийом надає можливість зробити доступними і легко засвоюваними найбільш складні теми. Реалізується він у вигляді послідовності операцій, логічних схем, логічних конспектів, моделей, класифікаційних ієрархічних схем тощо.

В основу діяльності за системно-логічним прийомом покладений наступний принцип: *будь-який складний матеріал можна зробити доступним, якщо переробити його відповідно до логіки функціонування мислення, а саме:*

- виділити найбільш суттєві його елементи, розбивши матеріал на частини, кожна з яких окремо доступна для розуміння;
- звільнити їх від надлишкової інформації;
- розташувати в порядку виведення одного елементу знання з іншого;
- пронумерувати;
- в міру можливості додатково показати логіку за допомогою різних знаків, стрілок, рамок та інших графічних засобів;
- зміст кожного блоку зробити коротким, зобразивши його, в міру можливості, за допомогою знаків і малюнків, забезпечених ключовими словами.

Застосовується три види логічних схем:

- логічні схеми математичних виведень;
- інтегративні схеми складних тем;
- текстографічні схеми вивчення окремих питань.

Такий розподіл є відносним, і кожний з видів схем, по суті, носить інтегративний характер, містить математичні викладки і, часто, графічні засоби. Проте, один з цих параметрів може переважати. Розглянемо окремі приклади логічних схем цих видів.

Таблиця 3.6.

**Логічна схема математичних виведень «Основне рівняння МКТ»**

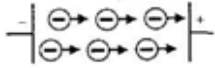
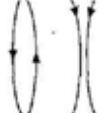
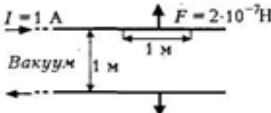
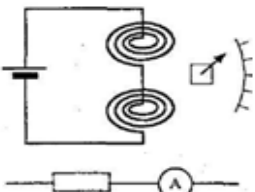
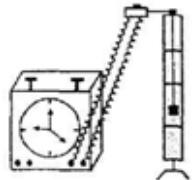
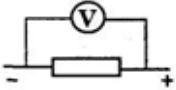
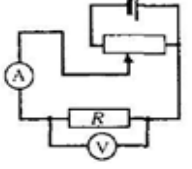
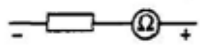
<b>Основне рівняння МКТ</b>	
1. Запишемо зміну імпульсу молекули.	$m_0 \vec{v} - m_0 \vec{v}_0 = m_0 \vec{v} - (-m_0 \vec{v}) = 2m_0 \vec{v}_0$
2. Запишемо проекції $v_{ox}$ швидкості молекули на напрям, перпендикулярно до поверхні поршня.	$v_x = -v_{ox}$ $v_y = v_{oy}$ $v_z = v_{oz}$
3. Зміна проекції імпульсу молекули на вісь $Ox$	$m_0 v_x - m_0 v_{ox} = m_0 v_x - (-m_0 v_x) = 2m_0 v_x$
4. Під час зіткнення молекули з поршнем йому передається імпульс.	$2m_0  v_x  = p$
5. За час $\Delta t$ число ударів $z$ молекул об поршень, що дорівнює половині всіх молекул у виділеному об'ємі.	$z = \frac{n}{2}  v_x  \Delta t S$ <p><math>\Delta t</math> - час, <math>S</math> - об'єм, <math>z</math> - число ударів, <math>n</math> - концентрація молекули, <math>v_x</math> - проекція швидкості.</p>
6. Запишемо імпульс середньої системи, яка діє на поршень з боку всіх молекул.	$F \Delta t = z 2m_0  v_x  = n m_0 S v_x^2 \Delta t$



<p>7. Вираз для середнього значення модуля імпульсу сили визначається</p>	$\overline{F}\Delta t = z2m_0 v_x  = nm_0Sv_x^2\Delta t \Rightarrow v_x^2 = \frac{1}{2}\overline{v^2} \Rightarrow \overline{F}\Delta t = \frac{1}{3}m_0nS\overline{v^2}\Delta t$
<p>8. Тиск газу. Поділивши ліву і праву частину рівняння на добуток <math>\Delta t S</math>, визначимо тиск газу.</p>	$p = \frac{1}{3}m_0n\overline{v^2} \quad (1)$
<p>9. Якщо через <math>\vec{E}</math> позначити середню кінетичну енергію поступального руху молекул, то рівняння 1 запишеться так:</p>	$\overline{E} = \frac{m_0\overline{v^2}}{2} \Rightarrow p = \frac{2}{3}n\overline{E}$

Таблиця 3.7.

Інтегративна логічна схема

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ	ЗАРЯД	НАПРУГА	ОПІР
<p>1. Електричний струм – це напрямлений рух заряджених частинок.</p>  <p>2. Сила струму – це величина, що характеризує електромагнітну взаємодію провідників.</p>  <p>3. Одиниця сили струму: 1 ампер = 1 А</p>  <p>4. Еталон одиниці сили струму.</p> <p>5. Амперметр.</p> 	<p>6. Заряд – це властивість тіл притягувати інші тіла з силою, що більша за гравітаційну, але менша за ядерні сили.</p> <p>7. Формула для означення фізичної величини – заряду.</p> $q = I \cdot t$ <p>Зарядом називається фізична величина, що рівна добутку сили струму на час проходження цього струму по провіднику</p> <p>8. Одиниця заряду:</p> $[q] = [I] \cdot [t] = \text{А} \cdot \text{с} = \text{Кл}$ <p>Кулон – це такий заряд, який проходить за 1 с через поперечний переріз провідника при силі струму 1 А.</p>	<p>9.</p>  <p>10. Формула для означення напруги.</p> $\frac{mgh}{q} \quad \frac{2mgh}{2q} \quad \frac{3mgh}{3q} = \text{const} = U$ <p>11. Одиниця напруги:</p> $[U] = \frac{[A]}{[q]} = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{вольт} = \text{В}$ <p>12. Вольтметр.</p> 	<p>13.</p>  <p>14. Формула для означення опору.</p> $\frac{U}{I} = \frac{2U}{2I} = \frac{3U}{3I} = \text{const}$ $R = \frac{U}{I}$ <p>15. Одиниця опору:</p> $[R] = \frac{[U]}{[I]} = \frac{\text{В}}{\text{А}} = \text{Ом}$ <p>16. Омметр.</p> 

Завдання зі складання різного типу схем пропонуємо в системі організації самостійної діяльності студентів. Використання вище описаних прийомів в навчально-виховному процесі з фізики сприяє усвідомленому опрацюванню навчального матеріалу студентом, забезпечує формування методологічних знань, а також є пропедевтикою його майбутньої методичної діяльності щодо застосування таких прийомів під час навчання фізики учнів.

### **3.5. Організація підготовки і проведення лабораторного фізичного практикуму з використанням пропедевтичного підходу**

Важливою складовою фундаментальної і методичної підготовки майбутніх учителів фізики є експериментальна діяльність. Базові експериментальні знання і уміння студентів формуються під час виконання робіт лабораторного фізичного практикуму. В процесі методичної підготовки ці знання і уміння набувають професійного спрямування, удосконалюються, поглиблюються тощо. Для реалізації принципу неперервності під час фундаментальної та методичної підготовки студентів пропонуємо модернізувати організацію самопідготовки і проведення лабораторних робіт, використовуючи пропедевтичний підхід до формування методичних експериментальних умінь майбутнього учителя фізики.

Питанням формування експериментальної компетентності та експериментальних умінь в процесі фундаментальної підготовки майбутнього учителя фізики присвячені праці М.І.Шута, В.П.Сергієнко, під час методичної підготовки - праці В.В.Мендерецького, О.М.Ніколаєва, І.В.Коробової, В.Д. Шарко та ін. Однак, залишається актуальним питання наскрізного формування експериментальних знань та умінь в процесі фундаментальної та методичної підготовки і наданню організації самопідготовки та виконанню робіт лабораторного практикуму.

Доцільність і важливість організації навчальних занять з дослідження фізичних явищ і процесів відзначали такі відомі фізики як І.А. Іоффе, П.Л. Капіца, Л.Д. Ландау, П.Я. Лебедев, Дж. Максвелл тощо. На їх думку, вивчати будь-яке явище в природі (падіння тіла, розряд в трубці, барометричний тиск)

необхідно як експериментальне фізичне дослідження, в процесі проведення якого слід з самого початку звертати увагу на методику фізичних досліджень [26]. Тому, починаючи з середини 18-го ст. в університетах створюються навчальні і наукові лабораторії, в яких студенти проводили експериментальні фізичні дослідження.

Експериментальний метод пізнання природи є і критерієм істини, підтверджуючи або спростовуючи розроблені теорії, і джерелом виникнення нових уявлень про довкілля.

У закладах вищої освіти України виконання лабораторних робіт з загального курсу фізики проводиться у формі практикуму. В багатьох закордонних ЗВО лабораторні роботи проводяться фронтально: всі студенти отримують однакові завдання, але кожний виконує його самостійно на окремій експериментальній установці з різними вихідними параметрами.

Зазначимо, що виконання студентами лабораторних робіт спрямоване на:

- узагальнення, систематизацію, поглиблення, закріплення отриманих теоретичних знань з конкретних тем курсу загальної фізики;
- формування умінь застосовувати отримані знання на практиці, реалізацію єдності інтелектуальної і практичної діяльності;
- розвиток інтелектуальних умінь у майбутніх спеціалістів: аналітичних, проектувальних, конструктивних тощо;
- вироблення професійно значущих якостей (самостійність, відповідальність, точність, творча ініціатива).

Провідними дидактичними цілями лабораторних робіт є:

- експериментальне підтвердження і перевірка суттєвих теоретичних положень, законів, залежностей;
- формування практичних умінь і навичок поводження з різними приладами, установками, лабораторним обладнанням, апаратурою, які можуть становити частину професійної практичної підготовки;
- формування дослідницьких умінь (спостерігати, порівнювати, аналізувати, встановлювати залежності, робити висновки і узагальнення, самостійно проводити дослідження, оформляти результати експерименту).

Відповідно до провідних дидактичних цілей змістом лабораторних робіт можуть бути:

- експериментальна перевірка формул, методик розрахунку, встановлення та підтвердження закономірностей, ознайомлення з методиками проведення експериментів;
- встановлення властивостей речовин, їх якісних та кількісних характеристик, спостереження розвитку явищ, процесів тощо.

Традиційна методика навчання студентів дослідницькій діяльності включає наступні етапи проведення занять лабораторного практикуму під час вивчення окремих розділів загальної фізики:

- отримання допуску до виконання роботи за результатами вивчення теоретичного матеріалу і опису наявної експериментальної установки;
- виконання роботи за готовими інструкціями;
- оформлення звіту і захист лабораторної роботи.

Звіт оформлюється письмово згідно встановленої форми, містить результати вимірювань і, у випадку незначної похибки, робота вважається виконаною і захищеною.

Для методичного супроводу лабораторних робіт існує низка навчальних посібників, які містять описи лабораторних робіт [16, 35].

Описи лабораторних робіт в посібниках і, відповідно в інструкціях, складені за такою структурною схемою:

- назва роботи; мета роботи; прилади і матеріали; теоретичні відомості; опис експериментальної установки; порядок виконання роботи; вимірювання і обробка результатів; питання і завдання.

В процесі виконання кожної лабораторної роботи розв'язується низка завдань, які дають можливість студентові навчитися:

- пояснювати фізичну суть явища, яке досліджується в роботі;
- характеризувати об'єкт дослідження, виділяючи його особливості;
- пояснювати фізичні основи методики вимірювань, яка використовується в роботі;
- обґрунтовувати послідовність дій в процесі виконання кожної конкретної роботи;

- працювати з приладами, вибирати потрібний діапазон вимірювань, визначати ціну поділки шкали;
- проводити вимірювання, дотримуючись заданих умов, грамотно і акуратно записувати результати;
- визначати інструментальну похибку приладу та обчислювати випадкову похибку прямих і непрямих вимірювань;
- подавати результати експерименту у вигляді таблиць і графіків;
- аналізувати отримані результати, робити обґрунтовані висновки, складати звіт з результатами роботи.

Усіх цих умінь можна набути лише в результаті цілеспрямованої самостійної роботи при серйозному і вдумливому ставленні до справи. Особливість занять лабораторного практикуму полягає в тому, що вони, на відміну від інших навчальних занять, з перших кроків вимагають самостійності (яка поступово повинна стати практично повною) і свідомої активної роботи не лише в лабораторії в процесі складання установки та проведенні вимірювань, але і під час аналізу інструкції й установки до лабораторної роботи, підготовки до вимірювань, обробці результатів та складанні звіту тощо.

Тому виконання кожної лабораторної роботи з фізики необхідно починати з вивчення її опису і приведення знань у систему, а саме:

- усвідомити загальну мету конкретної лабораторної роботи і послідовність завдань, розв'язання яких призведе до досягнення поставленої мети;
- знати, яке фізичне явище вивчається в даній роботі і які залежності, співвідношення, рівняння, що його описують;
- знати основні особливості об'єкта дослідження;
- вивчити і вміти пояснити фізичні основи методів вимірювання шуканих величин, які використовуються в роботі;
- вміти зобразити принципову схему установки і знати призначення кожного з її вузлів;
- знати послідовність виконання етапів лабораторної роботи;

- мати загальне уявлення про очікувані результати проведеного експерименту і вміти вибрати метод, необхідний для їх математичної обробки;
- вміти здійснити аналіз і представлення результатів експериментального дослідження.

Така ґрунтовна і систематична підготовка до виконання кожної лабораторної роботи з фізики надасть можливість свідомо виконувати її і цілеспрямовано отримувати необхідні для майбутньої діяльності уміння, навички та способи дій. Для цього пропонуємо розроблені нами узагальнені конструкти діяльності для самопідготовки до виконання лабораторної роботи, виконання і оформлення звіту захисту лабораторних робіт тощо: «Самопідготовка до лабораторної роботи», конструкт «Аналіз фізичного явища», «Підготовка установки до роботи», «Розрахунок похибок», «Побудова та аналіз графіка залежності однієї фізичної величини від іншої». Нижче наведемо приклади розроблених нами конструктів діяльності [52].

*Конструкт діяльності «Самопідготовка до лабораторної роботи».*

- I. Прочитати інструкцію до лабораторної роботи та опрацювати навчальний матеріал з теми роботи.
- II. Проаналізувати явище, яке досліджується в роботі. Для цього скористатись конструктивом «Аналіз фізичного явища».
- III. Встановити, які фізичні явища покладено в основу експериментального методу визначення фізичних величин.
- IV. Встановити, який тип дослідження виконується і конкретизувати його (знаходження значення фізичної величини, перевірка або встановлення залежності тощо).
- V. Встановити фізичні величини, які визначаються прямими вимірюваннями, а які непрямыми.
- VI. Записати сталі величини, які використовуються в лабораторній роботі (табличні дані, параметри зразка), що потрібні для виконання роботи.
- VII. Вивчити будову, принцип дії приладів для прямих вимірювань фізичних величин (за інструкцією або технічними інструкціями до приладів).

VIII. Вибрати спосіб кодування результатів дослідів (протоколи, таблиці, рисунки, фотознімки).

IX. Визначити, які графіки слід побудувати за результатами виконання роботи і яку інформацію з них отримати.

X. Записати формули розрахунку похибок для величин, які обчислюються непрямими методами.

*Конструкт діяльності «Аналіз фізичного явища»*

1. Вказати, яке явище досліджується.

2. Проаналізувати означення явища, яке подане в навчальних посібниках і підручниках.

Для цього виділити з означення фізичного явища узагальнені знання про його структурні елементи:

- про матеріальний об'єкт 1 (МО 1), стан якого змінюється;

- про матеріальний об'єкт 2 (МО 2), вплив якого на МО 1 призводить до зміни його стану;

- про результати цього впливу - зміни стану МО 1;

- про умови, в яких відбувається вплив МО 2 на МО 1.

3. Вивчити і проаналізувати елементи експериментальної установки, їх властивості та вказати об'єкт дослідження, об'єкт впливу, додаткові елементи, індикатор, умови взаємодії.

4. Виявити величини, які характеризують дане явище.

5. Виявити закони, закономірності, які описують дане явище.

Результат виконання перерахованих вище дій містить відповіді на питання «Якими приладами потрібно користуватися, щоб знайти значення величин прямими вимірюваннями?» і «Яке явище потрібно відтворити?».

Як приклад, наведемо звіт з самопідготовки до проведення лабораторної роботи з механіки «Дослідження обертального руху з використанням маятника Обербека».

I. Установка «Маятник Обербека» дає можливість провести 4 базових експерименти:

- вивчення динаміки обертального руху твердого тіла;
- вивчення залежності моменту інерції тіла від розподілу маси всередині нього;
- вимірювання кутової швидкості тіла, яке обертається навколо нерухомої осі;
- визначення кутового прискорення.

## II. Аналіз фізичного явища

1. Досліджується явище – обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.

2. Означення. Обертальним називається такий рух твердого тіла, при якому дві точки, що належать тілу, залишаються весь час нерухомими.

Матеріальний об'єкт I (МО I) – тверде тіло.

Матеріальний об'єкт (МО II) - тіло, яке приводить у рух тверде тіло.

Умови взаємодії - наявність сил – гравітаційна сила, дотикові сили (тертя) – для фрикційної, ремінної, ланцюгової передачі. Результат - тверде тіло здійснює обертання.

3. Елементи експериментальної установки

Об'єкт дослідження – стрижні з тягарцями. Об'єкт впливу – важки, які прикріплюються до шківів вала маятника. Додаткові елементи – додаткові важки, шківів різного діаметра, секундомір, лінійка. Індикатор – суб'єктивний (орган зору людини), секундомір, лінійка. Умови взаємодії – опосередкована взаємодія.

4. Явище характеризується такими фізичними величинами -  $\omega$ ,  $\varepsilon$ ,  $I$ ,  $m$ ,  $F_{\text{тяж}}$ .

5. Закони:  $\sum_{i=1}^n M_{iz} = I_0 \varepsilon$  - закон динаміки для обертального руху.

$$I = I_0 + 4mR^2 - \text{момент інерції.}$$

$$I_0 = 2 \frac{1}{12} m_0 l^2 - \text{момент інерції хрестовини маятника}$$

III. Явище рівнозмінного обертального руху маятника під дією постійно діючої сили тяжіння відносно нерухомої осі.

IV. Перевірка залежності

Розрахунок фізичної величини на основі експериментальних даних.



V. Прямі вимірювання –  $l, m, R, h, t$ .

Непрямі вимірювання –  $a, m$ .

VI. Сталі табличні дані.

VII. Вивчається будова і принцип дії приладів.

VIII. Спосіб кодування експериментальних даних – таблиці.

Нами розроблено узагальнені контрольні питання для самоперевірки студентом і перевірки викладачем ступеня готовності студента до виконання лабораторної роботи.

1. Яке фізичне явище вивчається в даній роботі?
2. Яка мета лабораторної роботи?
3. Які конкретні завдання в ході досліду і обробки результатів доведеться розв'язувати для досягнення мети?
4. Якими залежностями пов'язані величини, що описують досліджуване фізичне явище?
5. Які фізичні явища покладені в основу експериментального методу визначення шуканих величин?
6. Яка теоретична залежність має бути перевірена в даному конкретному досліді?
7. Які допущення зроблені при описі теорії методу?
8. Яке призначення окремих вузлів експериментальної установки?
9. Що є об'єктом дослідження в даній роботі?
10. Яке рівняння (або система) дає можливість знайти шукану величину або потрібну залежність на основі дослідних даних?
11. Які сталі (табличні дані, параметри зразка та установки) потрібні для визначення шуканої величини за даними досліду?
12. Як можна перевірити надійність отриманих експериментальних результатів?
13. Які графіки повинні бути побудовані за отриманими даними?
14. Як буде визначена похибка прямих вимірювань?
15. Як доведеться оцінювати похибку кінцевого результату?
16. Які таблиці потрібні в протоколі для запису результатів вимірювань?

17. Чи можна зіставити результати експерименту з табличними даними, інформацією, поданою в навчальних підручниках і посібниках?

Ця система питань дуже важлива і з іншої причини. Психологами встановлено, що процес надбання і розвитку знань не може протікати і навіть початися без постановки і розв'язання найрізноманітніших питань. Будь-який крок в пізнанні випереджує питання про те, чим дана інформація важлива. Саме запитаннями виражається перше пробудження думки. Оволодіння вмінням правильно ставити запитання не менш важливе, ніж знаходження способів отримувати відповіді. Тому, використовуючи принцип підходу до експерименту, заданий узагальненими питаннями, необхідно вчитися ставити і формулювати запитання, пов'язані зі змістом роботи.

Окрім розробки конструктивів діяльності для студентів, нами удосконалено інструкції до низки лабораторних робіт з загального курсу фізики.

Таким чином, ґрунтовний підхід до проведення самопідготовки і виконання лабораторних робіт з використанням елементів пропедевтики методичних знань забезпечить розуміння сутності і техніки проведення дослідження, сприятиме якісному формуванню експериментальних умінь студентів, тим самим забезпечить пропедевтику формування експериментальної складової методичної компетентності студентів.

### **3.6. Проектування та розробка сучасного дидактичного забезпечення з фізики**

#### **3.6.1. Електронні освітні ресурси – сучасний дидактичний інструментарій викладача**

Наразі електронні освітні ресурси (ЕОР) широко використовуються в освітньому процесі. Це, в першу чергу пов'язано з інформатизацією української освіти і широким використанням інформаційних технологій у традиційній і дистанційній схемах навчального процесу. ЕОР дають можливість реалізовувати не лише особистісно-зорієнтоване і розвивальне навчання, але і сприяють збільшенню обсягу і якості знань, які одержують учні.

Для подальшого вивчення ЕОР уточнимо поняття «електронний освітній ресурс». Даний термін складається з декількох частин. По-перше, це освітній ресурс, по-друге - електронний.

У 2012 році Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України було прийнято «Положення про електронні освітні ресурси», в якому подано визначення електронного ресурсу [55]. Відповідно до нього електронні освітні ресурси – це навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами.

В.Ю.Биков трактує ЕОР як вид засобів освітньої діяльності, які існують в електронній формі, розміщуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.) [5].

У дослідженні будемо дотримуватись тлумачення ЕОР як системи цифрових джерел інформації, інструментів навчальної діяльності і засобів підтримки освітнього процесу, представлених на будь-якому носієві або в мережі.

Для ефективної розробки та використання ЕОР як викладачу, так і учителю необхідно знати можливості і характеристики цих видів ресурсів. Існує чимало різновидів ЕОР, які класифікують за певними ознаками. Залежно від виду ЕОР його можна використовувати в межах тих чи інших навчальних занять, розрізняти підходи до їх створення, визначати пріоритет їх використання. Відомо, що на практиці різні види ЕОР часто застосовуються в комплексі, що вимагає знання можливостей їх взаємодії і спільного використання. Аналогічно методичні та технологічні аспекти їх створення є загальними для всього класу ЕОР.

Класифікацію електронних освітніх ресурсів можна проводити за різними ознаками. Питання класифікації ЕОР зустрічається у працях українських

дослідників, які вивчають питання створення і використання різних комп'ютерних засобів в процесі навчання. Класифікації були запропоновані у працях М.І. Жалдака, В.Ю.Бикова, О.І.Іваницького, В.Ф.Заболотного тощо.

Проаналізувавши положення про електронні освітні ресурси, нами виділено ті їх види, які використовуються в межах дослідження [55]:

- електронні дидактичні демонстраційні матеріали - електронні матеріали (презентації, схеми, відео- й аудіозаписи тощо), призначені для супроводу навчально-виховного процесу. Їх проектуванню та розробці приділено найбільше уваги, оскільки вони є потужним засобом реалізації інформаційного та стильового підходів;

- депозитарій електронних ресурсів - інформаційна система, що забезпечує зосередження в одному місці сучасних ЕОР з можливістю надання доступу до них через технічні засоби, у тому числі в інформаційних мережах (як локальних, так і глобальних). Практикується створення такого депозитарію з фізики і методичних дисциплін на сайті кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

- комп'ютерний тест - стандартизовані завдання, представлені в електронній формі, призначені для вхідного, проміжного і підсумкового контролю рівня навчальних досягнень, а також самоконтролю та/або такі, що забезпечують вимірювання психофізіологічних і особистісних характеристик випробовуваного, обробка результатів яких здійснюється за допомогою відповідних програм. В системі фахової й методичної підготовки ми реалізуємо такий ресурс в процесі вхідного, поточного і підсумкового контролю з фізики і методики навчання фізики з використанням програми MyTest.

- електронна бібліотека цифрових об'єктів - набір ЕОР різних форматів, в якому передбачено можливості для їх автоматизованого створення, пошуку і використання. Прикладом такого ресурсу, який використовується нами в організації самостійної роботи студентів, є сервіси інфографіки та сервіс LearningApp.org.

- електронний навчальний посібник - навчальне електронне видання, використання якого доповнює або частково замінює підручник. В межах дослідження розроблено посібники з електронними додатками для окремих розділів курсу загальної фізики;

- електронні методичні матеріали - електронне навчальне або виробничо-практичне видання роз'яснень з певної теми, розділу або питання навчальної дисципліни з викладом методики виконання окремих завдань, певного виду робіт. Такі ресурси з фізики і методики навчання фізики розміщені на сайті кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

- курс дистанційного навчання - інформаційна система, яка є достатньою для навчання окремим навчальним дисциплінам за допомогою опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Елементи дистанційного навчання реалізуються нами на основі використання сервісів Google.

- електронний лабораторний практикум - інформаційна система, що є інтерактивною демонстраційною моделлю природних і штучних об'єктів, процесів та їх властивостей із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації. Практикується використання сервісів Інтернет для залучення студентів до виконання такого виду діяльності, наприклад, сервіс інтерактивних симуляцій Phet, де є можливість проводити фізичні дослідження з різних розділів фізики.

Опис конкретних електронних освітніх ресурсів, психолого-фізіологічні вимоги до їх дизайну та прийоми організації роботи викладачів студентів з окремими ресурсами детально описано в наступних пунктах дисертації.

Електронний освітній ресурс може містити інформацію різного виду, починаючи від простого тексту і до моделювання роботи в будь-якому програмному продукті. В дослідженні використовуємо наступні програмні засоби

та інструментарій для створення й використання електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі з загальної фізики, так і з методики навчання фізики:

- прикладний програмний засіб загального призначення PowerPoint для розробки мультимедійного супроводу до лекційних і практичних занять;
- спеціалізоване прикладне програмне забезпечення на основі хмарних технологій - хмарні сервіси;
- спеціалізовані Інтернет-ресурси – віртуальні лабораторії, симуляції;
- спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для інтерактивної дошки;
- прикладний програмний засіб загального призначення MyTest для контролю навчальних досягнень студентів.

Можливостей презентаційних програм зазвичай буває досить для створення нескладного ЕОР. Найпростіший ЕОР для розміщення в мережі Інтернет, можна створити навіть у Microsoft Word, проте ефективність навчання в цьому випадку буде невелика.

Середовище Microsoft PowerPoint є найбільш поширеним засобом розробки інформаційних матеріалів. Воно містить велику кількість образотворчих і анімаційних ефектів для розробки ЕОР. Програма дає можливість створювати як лінійні сценарії демонстрації матеріалу, так і складні мультимедійні презентації з розширеними засобами навігації, ефектами анімації. Також в цьому середовищі можна створювати складні програмовані дії за рахунок використання вбудованої високорівневої мови програмування Visual Basic. Ці можливості роблять Microsoft Power Point найбільш поширеним засобом для створення мультимедійних презентацій.

Варто зупинити увагу на системах автоматичного контролю знань або, як їх часто називають, комп'ютерних контролюючих програмах, які призначені для автоматизації процесу перевірки знань учнів. Такі системи зазвичай використовують контрольні тести для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу і повинні забезпечувати:

- підтримку різних типів питань;
- різні режими тестування: навчальний і контрольний;

- збір статистичних даних про результати тестування;
- можливість використання в тестах графіки, відео-та аудіоматеріалів.

Існує велика кількість систем автоматичного контролю знань, в тому числі доступних для безкоштовного скачування з мережі Інтернет, наприклад MyTest, eTest, ADSoft Tester, VeralTest тощо.

Сьогодні в мережі Інтернет набувають все більшої популярності різні мережеві ресурси, призначені для створення навчальних курсів. Вони відносяться до сайтів, що працюють за технологією Веб 2.0, де будь-який користувач в мережі Інтернет може створювати авторський контент.

Сучасні програмні системи підтримки освітньої діяльності надають широкий спектр можливостей для оформлення і публікації електронних навчальних матеріалів, контролю знань учнів і автоматизації проведення навчальних занять. Безсумнівно, найбільш трудомістка частина навчально-методичної роботи з підбору навчального матеріалу та розробці ЕОР, як і раніше покладена на викладачів.

В умовах сучасної освіти часто педагог займається розробкою освітнього електронного ресурсу самостійно, при цьому він не завжди готовий до роботи з конструювання ЕОР. А це означає, що формування інформаційно-проектувальних умінь студента є важливою актуальною проблемою і для цього педагогу необхідні комплексні знання з фізики, технологій розробки електронного освітнього ресурсу, методичні знання.

### **3.6.2. Реалізація технології візуалізації на лекціях з фізики**

Процес модернізації вузівської освіти має здійснюватись шляхом застосування сучасних освітніх технологій, серед яких важливе місце займає технологія візуалізації. Під візуалізацією навчальної інформації розуміється сукупність процесів відбору, структурування і оформлення навчального матеріалу у візуальний образ, представлення якого сприяє активній роботі мислення студента під час споглядання і усвідомлення змісту поданого матеріалу. На сучасному етапі розвитку освіти проблема візуалізації особливо актуалізувалась у зв'язку з

інтенсивним розвитком технічних засобів і програмного забезпечення. Мультимедійні засоби забезпечують можливість інтенсифікації навчання і підвищення мотивації за рахунок застосування таких засобів обробки візуальної інформації як:

- маніпулювання (накладання, переміщення) візуальної інформації в межах поля екрану;
- реалізація анімаційних ефектів і логічних наголосів;
- деформація візуальної інформації (збільшення або зменшення певного лінійного параметра, розтяг або стиск зображення);
- дискретне подання інформації;
- тонування зображення;
- фіксація вибраної частини інформації для її наступного переміщення або розгляду «під лупою».

У методичній літературі зустрічаються різні підходи до питання візуалізації навчального матеріалу на лекційних заняттях і відповідно використовуються терміни «мультимедійна лекція», «слайд-лекція», «електронний конспект лекції» тощо [16, 24]. Ми дотримуємось думки, що не доцільно відходити від традиційного тлумачення поняття «лекція», засоби мультимедіа мають лише доповнювати і покращувати виклад матеріалу, і тому використовуємо термін «лекція з мультимедійним супроводом». Основним наповненням мультимедійного супроводу є колекція цифрових дидактичних матеріалів, які згруповані в презентаційному редакторі PowerPoint [32, 52].

Дидактична функція такої лекції зумовлена тим, що послідовність подання візуальних компонентів, яка реалізується, визначає порядок сприйняття навчального матеріалу. Презентація забезпечує методично вивірений розподіл часу і уваги студента.

Лекція з мультимедійним супроводом сприяє більш ефективному залученню пізнавальних процесів студентів, стає більш гнучкою і ефективною з дидактичної точки зору, оскільки візуалізація навчальної інформації дає можливість:



- підвищити інформативність лекції та сприяти запам'ятовуванню за рахунок використання різноманітних форм подання навчального матеріалу (схеми, рисунки, таблиці тощо);
- підвищити увагу студентів в моменти її зниження (25-30 хвилин після початку лекції і наприкінці лекції) за рахунок структурування інформації і застосування анімаційних ефектів;
- підвищити доступність і сприйняття інформації;
- здійснити повторення найбільш складних моментів лекції і повторення («прокручування») матеріалу попередньої лекції;
- підвищити мотивацію навчання;
- створити комфортні умови роботи викладача на лекції.

Під час проведення лекції необхідно врахувати, що активне сприйняття візуальної інформації відбувається, якщо вона структурована і супроводжується поясненнями лектора. Це вимагає спеціальної організації, продуманих способів подання навчального матеріалу. Тому розробка методично грамотної презентації вимагає додаткових затрат часу на розробку схем, пошук графічних об'єктів, відеоматеріалів тощо та їх правильне структурування та представлення. Як правило, мультимедійний супровід лекції розробляється з використанням прикладного програмного забезпечення загального призначення PowerPoint. У зв'язку з цим слід відмітити типові помилки в структурі і композиції презентації, які зустрічаються в практиці викладачів вищої школи:

- слайд перевантажений текстом - сприйняття погіршується у зв'язку з поганою видимістю, виникає напруженість нервової системи і негативні емоції;
- інформація не структурована, подана суцільним блоком – студенти швидко втомлюються, виконуючи одночасно три дії – читання тексту зі слайдів, сприйняття аудіальної інформації, конспектування;
- порушено співвідношення кольорової гами фону і об'єктів, наприклад, темні літери на темному фоні;
- наявність об'єктів, які відволікають увагу, наприклад фонові рисунки;
- текстова інформація на слайді не відповідає вербальному поясненню;

- зловживання анімаційними ефектами;
- читання тексту зі слайдів - втрата зорового і емоційного контакту з аудиторією

Оскільки мультимедійний супровід розробляється з дидактичною метою, то слід дотримуватись певних ергономічних і психолого-педагогічних вимог [52].

*Кольорова гамма.* Колір по-різному впливає і на початкове сприйняття матеріалу, і на його запам'ятовування, і на психічний стан людини. За характером впливу на нервову систему людини всі кольори спектру поділяються на три групи: стимулюючі, дезінтегруючі, нейтральні.

Стимулюючі (теплі) кольори – червоний, помаранчевий, жовтий і варіації цих кольорів – є збуджувальними. Дезінтегруючі (холодні) кольори – фіолетовий, синій, блакитний, зелений – є заспокійливими. Нейтральні кольори – не теплі і не холодні – чорний, сірий, білий, бежевий і коричневий.

Нейтральні кольори в дизайні слугують фоном. Їх, як правило, комбінують з більш яскравими акцентуючими кольорами. Білий колір в дизайні вважається нейтральним фоном, який дає можливість іншим кольорам виразитись сильніше. Бежевий колір поєднується як з холодними, так і теплими кольорами. Це консервативний колір, який використовується для фона.

Поєднання двох кольорів – кольору об'єкту і кольору фона – суттєво впливає на зоровий комфорт, до того ж деякі пари кольорів не лише втомлюють зір, але можуть призвести до стресу.

Кольорова схема презентації має бути однаковою на всіх слайдах. Це створює у студентів відчуття зв'язаності, наступності, комфортності.

*Фон* є елементом другого плану, він має виділяти, відтіняти, підкреслювати інформацію, яка знаходиться на слайді, а не затуляти її. Будь-який фоновий рисунок підвищує втомлюваність зорового апарату і знижує ефективність сприйняття матеріалу. Для фона краще використовувати світлий тон. Якщо ж аудиторія не оснащена затемненням, рекомендується використовувати обернений контраст – темний фон і світлий колір шрифту.

Не варто використовувати більше трьох кольорів на одному слайді (один для фону, другий для заголовків, третій для тексту).

*Шрифт.* Вибір розміру шрифту на слайді вибирається, враховуючи декілька умов, серед яких:

- розмір аудиторії і максимальна віддаленість студентів від екрану, так, щоб текст можна було прочитати з найвіддаленішого місця. Нормативний розмір зображення ( $H$ ) для навчальної аудиторії розраховується за формулою:  $H=L:5$ , де  $L$ - довжина аудиторії ( $m$ ). Найменша висота букв ( $h$ ) на слайді визначається за формулою:  $h=0,003D$ , де  $D$  – відстань від студентів, що розташовуються за останніми столами аудиторії, і екраном. В таблиці наведено рекомендовані розміри шрифтів (табл.3.8):

Таблиця 3.8

#### Вимоги до розмірів шрифту в мультимедійних презентаціях

Вид об'єкту	Мінімальний розмір шрифту, pt
Заголовок слайду	20-28
Підзаголовок	20-24
Основний текст	18-22
Інформація в таблицях	18-22

- освітленість аудиторії;
- якість проекційної апаратури.

Щодо типу шрифту, то на екрані краще розрізняється шрифт без засічок, наприклад, Arial,Tahoma, Verdana. В межах одного слайду не слід застосовувати більше двох типів шрифтів, у презентації – не більше чотирьох.

*Єдиний стиль оформлення.* Єдиний підхід до вибору кольору фону слайдів, типу і кольору шрифтів заголовків і тексту забезпечує естетичну складову презентації, а також психологічний комфорт сприйняття і засвоєння інформації.

*Анімації.* Однією з особливостей презентації є її динамізм, що забезпечується різними анімаційними ефектами. Рух, зміна форми і кольору, які привертають довольну увагу, постають фактором відволікання від змісту, тому анімаційними ефектами не слід зловживати в навчальних презентаціях. З навчальною метою для дискретного подання матеріалу можна використати анімаційний ефект «вицвітання», цим самим ми уникаємо психологічного ефекту «затемнення» інформації. Для привертання уваги, активізації психологічних процесів сприйняття можна використати ефект «прояв зі збільшенням». Якщо на слайді вимальовується схема або модель, то для стрілок доцільно використати ефект «поява», але напрям задати не «за замовчуванням» а так, як стрілка вимальовується на дошці – від початку до кінця.

*Композиція слайду.* При одночасному представленні тексту і графічного об'єкту слід дотримуватись принципу домінанти. Якщо за змістом матеріалу лекції домінує текст, то ілюстрація має бути доповнювальним елементом і мати відносно менші розміри. І, навпаки, якщо домінує ілюстрація, то вона не повинна супроводжуватись довгим текстом.

Враховуючи функціональну асиметрію мозку людини, в лівій половині візуального поля слід розташовувати цілісні, об'єднані ілюстративні матеріали, а в правій – фрагментарні, які підлягають детальному аналізу. Ілюстрацію доцільно розташовувати в лівій половині слайду, а текст - в правій половині.

Між текстовими блоками та текстовим і графічними блоками необхідно робити відступ. Під час подання візуальної інформації на слайді значного обсягу слід дотримуватись принципу квантування інформації - розбити текст на логічно завершені блоки, кожен блок подавати поступово в міру пояснення, використовуючи ефект анімації «вицвітання».

Варто пам'ятати, що результат навчання значною мірою залежить від того, як організована діяльність студентів на занятті. Одне лише споглядання або конспектування успіху не гарантує. Важливо залучити до активної роботи якнайбільшу кількість аналізаторів. З цією метою мультимедійний супровід має містити ще і той матеріал, який студент має занотувати.

З нашого погляду, врахування таких рекомендацій слугуватиме важливим кроком до покращання якості мультимедійного супроводу лекції, а це в свою чергу підвищить ефективність і якість лекції в цілому, що поліпшить формування фахової компетентності студента.

### **3.7. Використання хмаро-орієнтованих технологій і хмарних сервісів в організації самостійної роботи студентів**

#### **3.7.1 Модернізація дидактичних засобів та форм організації самостійної роботи студентів з фізики.**

Стрімкий розвиток хмаро-орієнтованих технологій і хмарних сервісів висуває перед викладачами вищих освітніх закладів завдання їх інтеграції у систему підготовки фахівця взагалі, і організацію вивчення конкретної дисципліни, зокрема.

Одним із найбільш перспективних напрямків реалізації цього завдання під час навчання загальної фізики є розробка та впровадження викладачами у навчально-виховний процес дидактичних засобів нового покоління, а також залучення студентів до використання Інтернет-інструментарію під час виконання завдань самостійної роботи.

Дидактичні засоби нового покоління з загальної фізики пропонуємо розробляти на основі інструментарію сервісів інфографіки. Інфографіка як графічний спосіб подання інформації, даних і знань, метою якого є швидке і чітке подання складної інформації, з'явилася більше 25 років тому на сторінках зарубіжних масових періодичних видань. В умовах інформаційної перенасиченості виникла потреба максимально лаконічного і швидкого викладу великого масиву даних. Цьому сприяє також «екранна» культура сучасної людини, яка формується в інформаційному суспільстві. Інфографіка тривалий час вважалася прерогативою маркетингу і реклами, але в останні роки вона стала активно використовуватися і як засіб наочності у навчанні. За допомогою інфографіки можна яскраво і доступно подати ієрархію або процес, комбінувати текст, зображення, графіку і діаграми. Такий спосіб візуалізації даних не лише полегшує подання складного матеріалу, а

й підвищує пізнавальну мотивацію студентів. Інфографіка сприяє структурованому поданню великих обсягів інформації та більш наочній демонстрації співвідношення предметів і фактів в часі та просторі. На наш погляд, інфографіка є синтетичною формою організації інформаційного матеріалу, яка включає, по-перше, візуальні елементи, і по-друге, тексти, які пояснюють ці візуальні елементи. Існує три типи інфографіки:

- статична - найчастіше одиночний слайд без анімованих елементів. Це найбільш простий і розповсюджений вид інфографіки;
- інтерактивна - містить анімовані елементи, користувачі можуть (в тій чи іншій мірі) взаємодіяти з динамічними даними. Цей вид інфографіки дає можливість візуалізувати більшу кількість інформації в одному інтерфейсі;
- відеоінфографіка - являє собою короткий відеоряд, в якому поєднуються образи даних, ілюстрації та динамічний текст.

Під час навчання інфографіка відіграє важливу роль. Вона спрямована на візуальне сприйняття, формування, компонування і закріплення образів, залучає і активізує зорову й асоціативну пам'ять студента. Особливість інфографіки полягає в поєднанні дослідного і дизайнерського компонентів. З одного боку, інфографіка включає аналітичну обробку кількісних даних, отриманих в ході дослідження, з іншого, отримані дані необхідно візуалізувати - оформити і презентувати у вигляді схем, таблиць, графіків, рисунків. Правильно розроблена інфографіка є цілісною і чітко структурованою композицією. Вона базується на центральному графічному елементі, наочно демонструє мету всієї конструкції, і лише потім плавно переводить увагу на деталі і нюанси.

Інфографіка як один з методів візуалізації навчальної інформації може використовуватися на лекційних і практичних заняттях з метою підвищення темпу сприйняття навчального матеріалу, його розуміння та усвідомлення, узагальнення знань, створення проблемних ситуацій й організації ефективної пошукової та самостійної діяльності студентів. Активна участь студента у створенні інфографіки та навчанні аналізу інфографічних моделей і схем є також важливим аспектом застосування візуалізації у навчально-виховному процесі.

Наведемо приклади окремих типів інфографіки, які розробляються і використовуються студентами та викладачами кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету з навчальною метою та апробуються під час фахової підготовки студентів.

На вступних лекціях, а також на заняттях, де проводиться узагальнення знань та підготовка до поточного чи підсумкового контролю пропонуємо використовувати дидактичні засоби, розроблені в сервісі для створення карт пам'яті (*інтелектуальних карт, карт знань, ментальних карт*). *Карта пам'яті* дає змогу охопити всю інформацію одним поглядом, оскільки блок-схеми, які створюються на основі закладених в програмі шаблонів, демонструють найвагомішу інформацію в асоціативних порівняннях та зв'язках. Систематизація даних з відповідної теми подається на одному зображенні, вся інформація трансформується в асоціативні зв'язки між об'єктами, поняттями тощо. Такі засоби доцільно використовувати і для самостійного опрацювання студентами по завершенню вивчення теми. До створення карт пам'яті також залучаються студенти, виконуючи завдання самостійної роботи, наприклад підібрати інформацію про фундаментальний дослід і подати її у структурованому вигляді як карту пам'яті (рис.3.2). Слід зазначити, що для структурування інформації викладачам рекомендовано використовувати конструкти діяльності з опису структурних елементів фізичного знання, квартетний підхід до опису фізичного явища, якщо на карті подається інформація про фізичне явище, правила формальної логіки в процесі побудови класифікаційних схем тощо; студентам пропонується узагальнений план опису досліду, наголошується на дотриманні вимог формальної логіки в процесі розробки схем. Так, на рис.3.2 зображена розроблена карта пам'яті для вивчення досліду Кавендиша

Використання карт пам'яті сприяє розвитку логіки, вмінню згортати весь навчальний матеріал до самого найважливішого, підвищує якість та інтенсивність навчання, тренує пам'ять, допомагає студентам підвищити концентрацію уваги. Створити карти пам'яті можна онлайн та за допомогою різних програм, серед яких: MindMeister, Mindomo, XMind, Bubbl.us, FreeMind та інші.

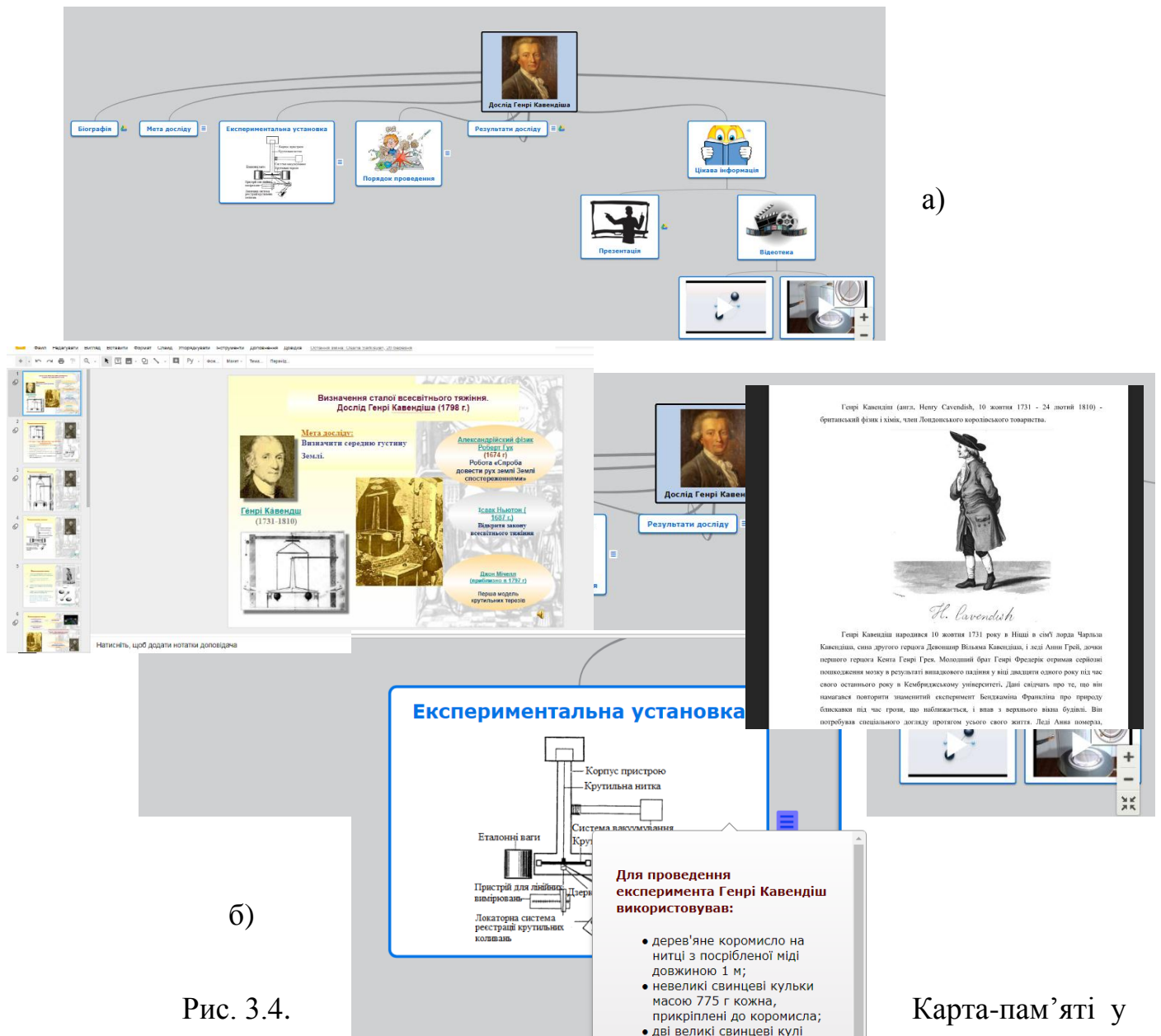


Рис. 3.4.

згорнутому (а) та з окремими відкритими фрагментами (б)

Ще одним типом хмарних сервісів, який зручно використовувати під час вивчення фізики, є *інфографічні інтерактивні плакати*, які надають можливість викладачу демонструвати навчальний матеріал у візуалізованій формі на лекційних заняттях. Також інтерактивні плакати можна використовувати як засоби для самостійного опрацювання навчального матеріалу. На робочій області його можуть розміщуватися будь-які мультимедіа об'єкти: статичні ілюстрації, анімації, текст, статичні 3D моделі, 3D анімації тощо. Для створення інтерактивного плаката призначені безкоштовні Інтернет-сервіси, наприклад Glogster та Prezi.

Для реалізації принципу історизму під час навчання фізики варто використати



можливість створення часової шкали (*хронології*) на Інтернет-сервісах, наприклад Dipity, Timeline, Timetoast та ін. Цей тип сервісів може бути використаний під час вивчення біографії вченого для створення тимчасової шкали з найбільш важливими віхами його життя, науковими відкриттями тощо (мал.3.3.). Можна скласти хронологічну шкалу з різних подій, об'єднаних спільною темою, наприклад «Фундаментальні дослідження з електродинаміки», «Проектування і розробка теплових машин». Окрім можливостей подання дат і опису подій в різних формах цей тип сервісів допоможе краще продемонструвати перебіг явища або процесу в часі, порівняти фізичні параметри в окремі часові інтервали, виявити зв'язок між ними і позначити ключові події. Таке завдання можна пропонувати студентіві як подання самостійного опрацювання навчальної інформації з історії фізики у вигляді наочних образів. Приклади розроблених хронологій подані на рис.3.3.

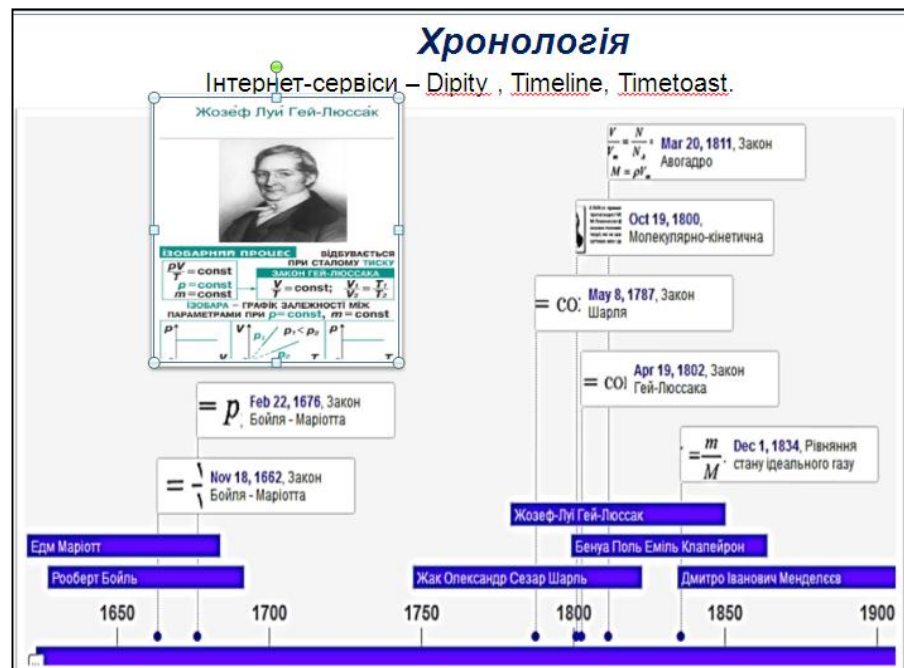


Рис. 3.5. Приклад розробленої хронології відкриття газових законів

Інструментарій ще одного сервісу *EDpuzzle* дає можливість розробляти дидактичні засоби нового покоління, основою яких є дидактично спрямований перегляд інтерактивних онлайн-фрагментів на основі відео-матеріалів. Дидактична спрямованість забезпечується вставкою запитань у вигляді тестів з вибором відповіді та відкритого типу або коментарів на певних етапах (за вибором

розробника) перегляду відеофрагменту: відеопоказ зупиняється, у правому верхньому куті екрану з'являється запитання, студент відповідає і далі після натискування кнопки «продовжити» відео продовжується. Відеофрагмент викладач може записати самостійно, імпортувати, або знайти на EDpuzzle. Пошукова система платформи дає можливість шукати відео на Youtube, Khan Academy, TED і багатьох інших ресурсах. Після того, як вибрано відео, можна вирізати з нього необхідний фрагмент, додати голосовий супровід, включити різні типи запитань, завдань, коментарі, які будуть з'являтися в онлайн-фрагменті, як вже було відзначено вище, у заданий розробником момент.

Перевагою сервісу є наявність зворотнього зв'язку: викладач створює групи, код для кожної генерується автоматично. Для того, щоб переглянути відео, студентам необхідно увійти на сайт (електронна пошта не обов'язкова, можна використовувати облікові записи в Google+ або Edmodo), і ввести код групи. Після виконання студентом завдання викладачу доступна статистика їх виконання: на сторінці викладача формується таблиця відповідей студентів, в якій також зазначається час, який студент витратив на перегляд відео, які частини переглядав повторно, і у разі необхідності є можливість написати коментар студенту. Таке онлайн опитування носить перш за все навчальний характер і є новою формою організації і проведення домашньої підготовки студентів з фізики (рис.3.4).

Студенти можуть створювати власні відео, доступні тільки викладачу. Сервіс безкоштовний, однак інтерфейс є англomовним. Детальна інструкція для розробки інтерактивних онлайн-фрагментів представлена у публікаціях автора.

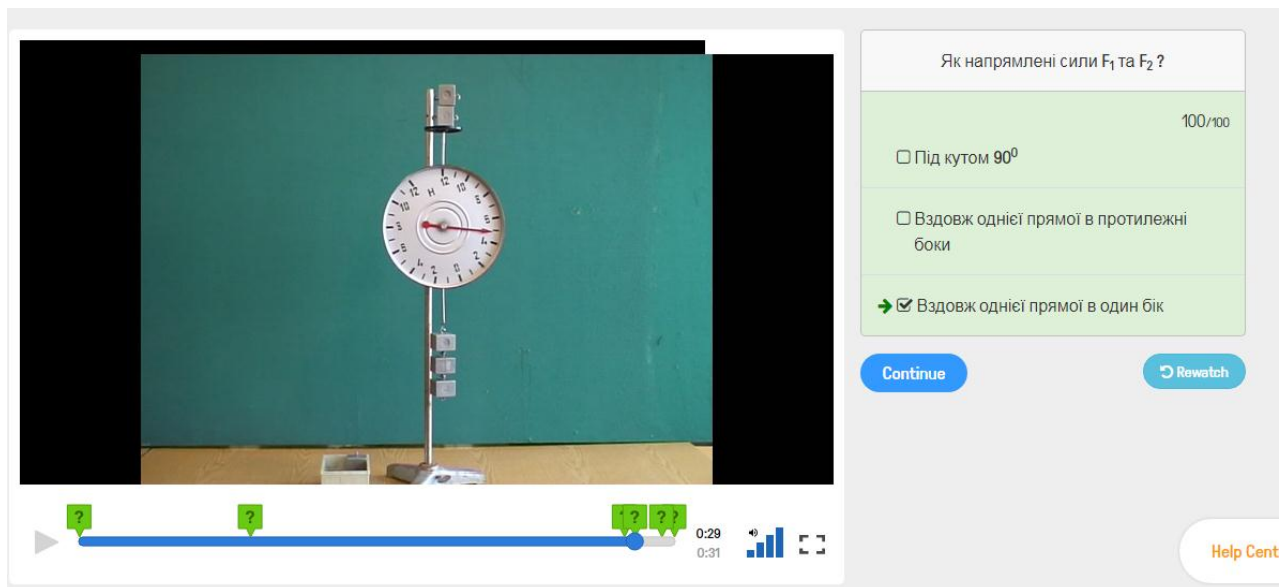


Рис. 3.6. Стоп-кадри з розробленого навчального онлайн-фрагменту на основі сервісу EDpuzzle

Зручним інструментом, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитувальник або анкети, збирати інформацію є *Google Форми*. Форму можна підключити до електронної таблиці Google, і тоді відповіді респондентів будуть автоматично зберігатися в ній. Якщо ця функція не включена, можна відкрити меню “Відповіді” і переглянути короткий зміст. Форму можна створити як в меню Google Диска, так і в існуючій електронній таблиці. Після відправки форми розпочинається запис відповідей.

Студенти, пройшовши тест, надсилають відповідь викладачу на електронну адресу Gmail, причому відповіді формуються у таблицю, після чого викладач може легко і просто перевірити відповіді студентів. Для створення Google Форми можна скористатися безкоштовно Інтернет-сервісами.

Сервіс *Wizer.Me* дає можливість створювати інтерактивні робочі аркуші, які можна використовувати у дистанційному навчанні, для виконання самостійної роботи, для роботи в аудиторії на інтерактивній дошці. Інтерактивний робочий аркуш являє собою веб-сторінку, на якій можна розмістити навчальний матеріал і різного типу завдання для студентів. Наприклад, це може бути відеозображення, текстова інформація, на основі яких студенти відповідають на запитання і виконують завдання. У робочий аркуш можна додавати зображення, робити їх інтерактивними, додаючи мітки з текстом, гіперпосиланнями, питаннями, вікнами

для введення тексту. Можна додавати презентації, розміщені в сервісах інтернет, використовуючи код HTML. Питання можуть бути текстовими, а можуть бути подані у вигляді аудіофайлів.

Види завдань, які використовуються для створення інтерактивних робочих аркушів: відкрите питання; питання з вибором відповіді; коментування-дискусія на задану тему; поєднання тексту і малюнку; з'єднання частин; таблиця; сортування; малювання. Інтерактивні листи можна створювати власноруч, а можна використовувати вже готові роботи.

За допомогою цього сервісу є можливість створювати цікаві дидактичні матеріали з будь-якої теми з використанням тексту, відео, аудіо, зображень, зокрема і інтерактивні. Детальна інструкція для розробки інтерактивних аркушів подана на сайті <http://www.it-pedagog.ru/wizer-me>.

Для реалізації on-line комунікації між викладачем і студентами використовується інструментарій сервісу Google, зокрема створено сайт кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії і власний сайт викладача на основі GoogleСайт. На сайті розташовуються навчальні матеріали до лекційних, практичних та лабораторних занять, для підсумкового контролю, атестації ЗВО, матеріали, необхідні для виконання завдань самостійної роботи. Для реалізації зворотного зв'язку використовується Google Клас. Опитування та анкетування студентів можна проводити з використанням Google Форм.

Використання описаних вище технологій та хмарних сервісів у навчанні загальної фізики є одним із шляхів пропедевтики формування умінь у студентів використовувати інтернет-інструментарій у майбутній методичній діяльності. До того ж залучення студентів до діяльності з хмарними сервісами, а саме самостійна розробка навчальних матеріалів на основі інтернет-інструментарію є методичною пропедевтикою щодо майбутньої діяльності студента під час створення та використання дидактичних засобів нового покоління.

### **3.7.2. Формування інформаційно-проектувальних умінь студентів у рамках реалізації методичної пропедевтики**

Сучасний етап розвитку людства характеризується стрімким зростанням соціального і економічного значення інформації і фактично свідчить про перехід до третьої стадії розвитку (після аграрної та індустріальної), яку зазвичай позначають як інформаційне суспільство. В інформаційному суспільстві діяльність людей все більшою мірою залежить від їх здатності ефективно використовувати інформаційні ресурси. Для вільної орієнтації в інформаційних потоках сучасна людина повинна вміти отримувати, обробляти, переробляти і використовувати інформаційні ресурси за допомогою комп'ютера, телекомунікацій та інших засобів зв'язку. Розвиток інформаційного суспільства нерозривно пов'язаний зі зростанням потреби в постійному підвищенні кваліфікації, оновленні знань, освоєнні нових видів діяльності, що призвело до якісно нової інноваційної парадигми освіти, яка зорієнтована на постійний розвиток особистості. Сучасна модель освіти, праці, громадської діяльності та відпочинку вимагає своєчасної підготовки людей до нових умов життя і професійної діяльності в високоавтоматизованому інформаційному середовищі, навчання їх самостійно діяти в інформаційному просторі, ефективно використовувати його ресурси і захищатися від негативних впливів. У зв'язку з цим організація інформаційної освіти та підвищення інформаційної культури особистості є завданнями першорядної важливості, що вимагає інтегративного підходу, введення нових дисциплін під час підготовки фахівця у вищому навчальному закладі. Інформатизація суспільства відповідно зумовлює і модернізацію фахової методичної підготовки майбутнього учителя, зокрема і учителя фізики. Сучасні засоби надають можливість будувати кардинально нові організаційні форми навчально-пізнавальної діяльності учнів. І хоча знання, уміння та способи працювати з інформацією не є кардинально новим утворенням, але в сучасних умовах вони набувають вагомого значення у зв'язку з тим, що саме вони визначають здатність учителя до швидкого реагування на динамічні зміни в науці, які повинні відображатись у навчанні.

Вагомою компонентою методичної підготовки студента науковці-методисти виділяють формування методичних умінь. У зв'язку із зазначеною проблемою інформатизації освіти ми пропонуємо до складу методичних умінь включити інформаційно-проектувальні уміння.

Формування інформаційно-проектувальних умінь майбутнього учителя фізики неможливе без усвідомлення нової ролі учителя в навчанні. Сучасний педагог вже не є транслятором знань і носієм єдиної правильної інформації, а виступає в ролі експерта разом з учнями, досліджуючи і аналізуючи навчальний матеріал, активно застосовуючи інформаційні технології і засоби навчання.

Інформаційно-проектувальні уміння ми розглядаємо в двох аспектах. По перше, це уміння опрацьовувати інформацію (друковану або цифрову) для її подальшого використання або подання. По-друге, це уміння застосовувати сучасні засоби і електронні освітні ресурси в майбутній професійній діяльності. У зв'язку з цим, показниками сформованості інформаційно-проектувальних умінь у студента є, по перше, уміння конструювати конспекти уроків різного типу, по-друге уміння розробляти і застосовувати власні електронні освітні ресурси, а також уміння організовувати роботу учнів з ЕОР, які розташовані в мережі Інтернет, з метою формування експериментальних умінь і навичок, розвитку творчих здібностей, а також для підвищення інтересу до вивчення фізики.

Формування інформаційно-проектувальних умінь студента відбувається в таких видах діяльності на етапі фахової підготовки під час вивчення дисциплін соціально-гуманітарного циклу, фундаментального, природничо-наукового циклу:

- виконання завдань самостійної роботи з інформаційними джерелами і подання результатів у вигляді есе, конспектів, рефератів, презентацій;
- виконання проектів або міні-проектів;
- робота з віртуальними моделями та цифровими лабораторіями під час практичної підготовки на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики та під час виконання самостійної роботи (запропоновано автором дослідження);

- написання курсової і дипломної робіт.

У зв'язку з появою у вільному доступі в мережі Інтернет інтерактивних проєктів, віртуальних лабораторій, інтерактивних моделей з фізики є можливість залучення студента до роботи з інтерактивними моделями і тому виникає потреба у розробці методичного супроводу до організації такого виду діяльності з інформаційними ресурсами.

Для підготовки студентів до організації роботи учнів з віртуальними моделями, формування умінь розробляти інструкції для їх дослідження на уроці і в позаурочний час, необхідно навчити студентів працювати з такими моделями. Нами запропоновано розпочинати такого виду діяльність вже під час підготовки та виконання лабораторних робіт з загального курсу фізики. Студенту пропонується робота з віртуальною моделлю до виконання реальної лабораторної роботи як самопідготовка в режимі on-line. Для цього нами розроблено **конструкт діяльності з віртуальною моделлю**, наведений нижче.

*I етап – ознайомлення з інтерфейсом моделі* (відповіді занотуюються в робочому зошиті студента).

1. Сформулювати мету дослідження.
2. З'ясувати наявність блоку «Допомога» або «Довідка»
3. Вказати прилади та установки для дослідження.
4. Вивчити блок керування параметрами експерименту: вказати, які інструменти використовуються для зміни параметрів (вибір та/або переміщення елементів, зміна параметрів курсором, введення початкових і кінцевих умов, зміна часових та/або просторових масштабів тощо)
5. Уточнити рівні доступу в роботі з моделлю: блоку введення даних, блоку їх обробки та блоку виводу результатів на екран.
6. Чітко визначити змінні параметри експерименту.
7. Проаналізувати можливості керування обробкою даних (зміна математичної задачі, що лежить в основі моделювання, використання пакету обробки даних – робота з графіками, статистичний аналіз даних тощо).

8. Проаналізувати можливості управління виведенням результатів експерименту на екрані монітора (таблиця, графіки функцій, рисунок, динамічна модель тощо).

*II етап – ознайомлення з роботою моделі*

9. Запустити модель. Змінюючи склад елементів моделі і значення її параметрів у блоці введення даних, зверніть увагу на можливі стани системи, особливості поведінки моделі в різних ситуаціях.

10. Розглянути різні варіанти роботи моделі і фіксацію отриманих результатів;

11. Дослідити поведінку моделі в нових умовах з наступною перевіркою під час реального фізичного експерименту;

*III етап – проведення дослідження*(відповіді занотовуються в робочому зошиті студента).

12. Скласти план роботи з моделлю:

- визначити «змінний» параметр (параметр, який необхідно змінювати для виявлення особливостей поведінки даної моделі);

- з'ясувати, які результати і в якій формі потрібно зафіксувати в ході експерименту;

- за наявності кількох «змінних» параметрів потрібно розділити дослідження на декілька етапів роботи, на кожному з яких потрібно змінювати лише один із параметрів, залишаючи інші параметри незмінними (якщо поведінка моделі досить зрозуміла в різних умовах, то можна одночасно змінювати декілька параметрів);

- під час кількісних експериментів необхідно визначити границі і крок зміни параметрів експерименту.

13. Визначити способи запису результатів роботи моделі (паперовий чи електронний варіант).

14. Виконати дослідження роботи віртуальної моделі за створеним планом та зафіксувати результати експерименту найбільш раціональним способом.

15. Виконати (за необхідності) математичну обробку даних.



16. Проаналізувати отримані результати та сформулювати висновки:

- формулюючи висновки, зверніть увагу на поставлену мету роботи з моделлю та вкажіть, чи вдалося її досягти і в якій мірі;
- під час зміни параметрів комп'ютерної моделі обов'язково зверніть увагу на ті ситуації, в яких відбувалася зміна режимів її поведінки.

17. Якщо робота з моделлю носила дослідницький характер, то визначте цілі подальшого дослідження:

- цілі наступного реального експерименту;
- цілі додаткового віртуального експерименту;
- цілі модифікації комп'ютерної програми.

18. Підготовка звіту про роботу (в усній або письмовій формі, комп'ютерна презентація).

Після виконання реального дослідження пропонуємо студенту ще раз попрацювати з моделлю з метою визначення меж застосування моделі, достовірності результатів, отриманих в процесі проведення реального і віртуального експерименту, недоліків роботи з моделлю тощо.

Поєднання реального і віртуального виконання лабораторних робіт фізичного практикуму забезпечує активне використання інформаційного середовища і є важливим пропедевтичним етапом для подальшої методичної роботи з моделлю.

Розглянемо методичні підходи до формування інформаційно-проектувальних умінь студентів на прикладі організації їх діяльності на порталі інтерактивних симуляцій Phet. Інтерактивний сайт «Інтерактивні симуляції» Phet (Physics Education Technology <http://phet.colorado.edu/>) створений у 2004 році науковцями Університету Колорадо (США) і підтримується Національним Науковим Фондом (США), департаментами освіти, Microsoft Research та іншими науковими і дослідницькими установами, організаціями тощо. На сайті розміщено понад 75 млн. різного рівня симуляцій з математики, фізики та інших природничих наук, які постійно оновлюються. До того ж на сайті подано короткі методичні настанови та рекомендації щодо використання тієї чи іншої моделі. Сайт англomовний, але низку симуляцій перекладено на 68 мов світу. Як приклад, китайською перекладено 119 моделювань, російською – 54, українською – 41. До перекладу залучаються педагоги-волонтери з усього світу. Сайт є безкоштовним для використання і

найпопулярнішим серед подібних сайтів, про що свідчить понад 170 тис. гіперпосилань на нього із інших сайтів і наукових статей щодо його використання під час вивчення природничих дисциплін. Розроблені інтерактивні моделі можуть бути використані на уроках пояснення нового матеріалу, в процесі підготовки та проведенні лабораторних робіт і в якості домашнього завдання.

Симуляції написані на Java і у Флеш, тому вони можуть бути завантажені і переглядатись за допомогою стандартного веб-браузера (Flash і Java). Для запуску або завантаження використовуються відповідні кнопки «Run Now!» або «Download», для отримання html-коду для вставки моделі на веб-сторінку - кнопка «Embed». При натисканні на кнопку «Run Now!» (якщо симуляція створена на Flash) модель запуситься у браузері, у випадку, якщо модель написана на Java вона автоматично зберігається в кеш WebStart і відкривається під час запуску програми. Результат натискання кнопки «Embed» також залежить від «природи» обраної моделі: моделі, створені на Java мають лише код для вставки картинки, яка запусить модель при натисканні, а моделі, розроблені на Flash дають можливість вставити на сторінку повністю активну копію моделі.

Phet також дає змогу завантажити весь веб-сайт на комп'ютер, для того, щоб використовувати будь-які моделі навіть за відсутності Інтернет-з'єднання. Якщо виникає необхідність отримати копію сайту на комп'ютері, то в розділі «How to Run Simulations» слід вибрати пункт «Full Install» і будуть запропоновані на вибір три посилання для завантаження інсталяторів повного Phet Offline пакета на Windows, Mac OS X або Linux.

На панелі навігації сайту, яка розташована ліворуч, наведено перелік моделей за певними рубриками:

- «Cutting Edge Research» - симуляції ультрасучасних досліджень;
- «By Grade Level» – в даній рубриці симуляції розділені у відповідності до ступеней навчання - початкова школа, середня школа, старша школа, університет;
- «All Sims» - в даній рубриці симуляції розташовані в алфавітному порядку у вигляді списку посилань;

• «Translated Sims» - в даній рубриці подано таблицю, в якій зазначено моделі, що переведені на різні мови.

Для візуального уявлення і розуміння фізичних явищ, законів, закономірностей тощо розробники використали мультиплікацію, моделювання та графічне подання функціональних залежностей, а також надали можливість віртуально керувати процесами, використовуючи такі дії як «натиснути і перетягнути», а також різноманітні повзунки і перемикачі. Окрім того, у моделі включені віртуальні вимірювальні прилади, наприклад, лінійки, годинники, якими можна керувати, вольтметри, амперметри, термометри тощо. Користувач, маніпулюючи цими інтерактивними інструментами, може отримувати конкретні значення фізичних. Також є можливість спостерігати за декількома пов'язаними об'єктами і параметрами (відображається рух об'єктів, графіки, числові значення тощо).

Як свідчить огляд Phet-симуляцій, розробниками запропоновано такі основні типи симуляцій:

- на якісне дослідження фізичних явищ;
- на розуміння принципу роботи приладів та установок;
- на встановлення та дослідження функціональних залежностей фізичних величин;
- на дослідження функціональних залежностей фізичних величин та побудову графіка.

Роботу студентів з сайтом ми організуємо у декілька етапів:

I етап – ознайомлення з інтерфейсом сайту, структурою, контентом основних рубрик, навігацією тощо.

Студент повинен оволодіти технологією роботи з сайтом, переклавши назви основних рубрик, мати уявлення про їх наповнення. Пропонуємо звернути увагу ще на рубрику «Teaching Resources», де подані деякі рекомендації для роботи, які ґрунтуються на досвіді роботи викладачів та учителів [3].

II етап – ознайомлення та опис конкретних інтерактивних моделей з будь-якого розділу фізики. Для того, щоб ефективно використовувати ці моделі у навчальному процесі ми навчаємо студентів цьому виду діяльності, ґрунтуючись

на засвоєнні знань на основі ООД III типу. З цією метою нами розроблені конструкти (узагальнені інструкції) для вивчення, аналізу та опису симуляцій та моделей різного типу, які подані на сайті Phet.

Цей етап передбачає, що студент повинен описати, які об'єкти представлені для моделювання, які параметри можна змінювати і яким чином. Завдання студента полягає у вивченні роботи моделі згідно конструкта.

Наведемо приклад конструкта для вивчення, аналізу та опису симуляцій.

### **I. Вибрати із запропонованого переліку інтерактивну симуляцію.**

*Ознайомитись з інтерфейсом моделі* (відповіді занотовуються в робочому зошиті студента).

1. Вказати, які об'єкти включено до симуляції:

- для дослідження явища вказати: об'єкт дослідження, об'єкт впливу, індикатор, додаткові елементи.

2. Вивчити блок керування параметрами симуляції: вказати, які інструменти використовуються для зміни параметрів (вибір та/або переміщення елементів, зміна параметрів курсором, введення початкових і кінцевих умов, зміна часових та/або просторових масштабів тощо)

3. Чітко визначити змінні параметри моделі або експерименту.

4. Проаналізувати можливості управління виведенням результатів моделювання на екрані (графіки функцій, рисунок, динамічна модель тощо).

5. Англійські фізичні терміни записати у словник з транскрипцією і перекладом.

### **II. Вказати тип симуляції, сформулювати мету та гіпотезу дослідження.**

*Ознайомитись з роботою моделі*

6. Запустити модель. Змінюючи склад елементів моделі і значення її параметрів у блоці введення даних, зверніть увагу на можливі стани системи, особливості поведінки моделі в різних ситуаціях.

7. Розглянути різні варіанти роботи моделі і фіксацію отриманих результатів;

*Проведення дослідження* (відповіді занотовуються в робочому зошиті студента).

8. Скласти план роботи з моделлю:

- визначити «змінний» параметр (параметр, який необхідно змінювати для виявлення особливостей поведінки даної моделі);
- з'ясувати, які результати і в якій формі фіксуються в ході симуляції;
- за наявності кількох «змінних» параметрів потрібно розділити дослідження на декілька етапів роботи, на кожному з яких потрібно змінювати лише один із параметрів, залишаючи інші параметри незмінними (якщо поведінка моделі досить зрозуміла в різних умовах, то можна одночасно змінювати декілька параметрів);
- під час кількісних експериментів необхідно визначити межі і крок зміни параметрів експерименту.

9. Визначити способи запису результатів роботи моделі (паперовий чи електронний варіант).

10. Виконати дослідження роботи віртуальної моделі за створеним планом та зафіксувати результати експерименту найбільш раціональним способом.

11. Проаналізувати отримані результати та сформулювати висновки:

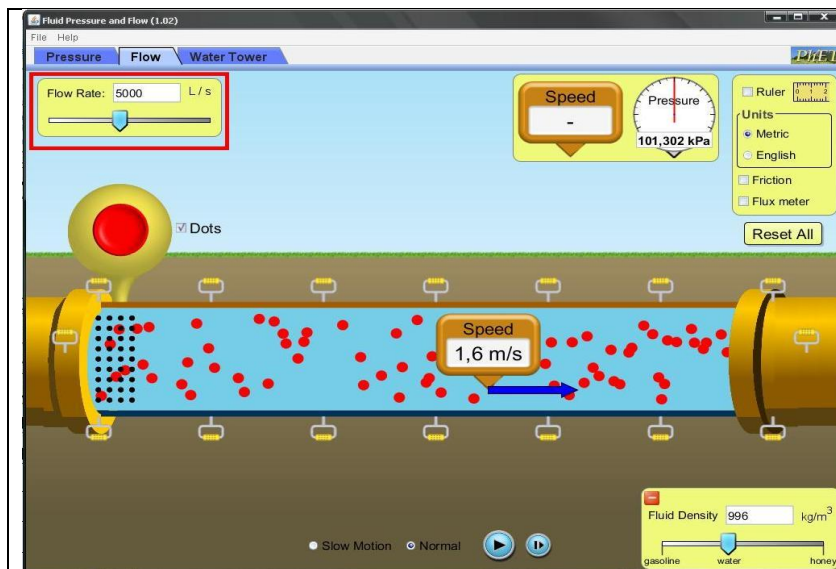
- формулюючи висновки, зверніть увагу на поставлену мету роботи з моделлю та вкажіть, чи вдалося її досягти і в якій мірі;
- під час зміни параметрів комп'ютерної моделі обов'язково зверніть увагу на ті ситуації, в яких відбувалася зміна режимів її поведінки.

12. Якщо робота з моделлю носила дослідницький характер, то визначте цілі подальшого дослідження:

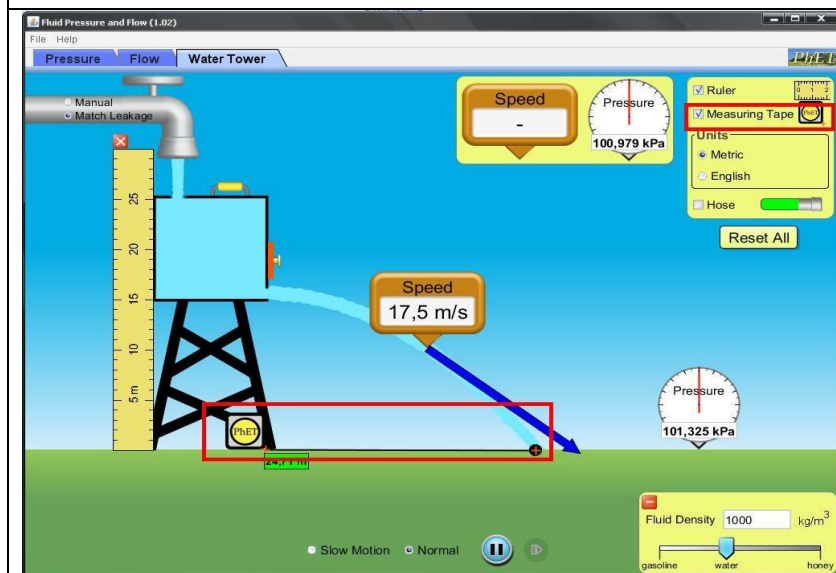
- цілі наступного реального експерименту;
- цілі додаткового віртуального експерименту;
- цілі модифікації комп'ютерної програми.

13. Підготовка звіту про роботу (в усній або письмовій формі, комп'ютерна презентація).

Як приклад опису інструментів симуляції, наводимо фрагмент зі звіту студента (рис.3.7).



Інструмент для зміни розміру швидкості потоку води (виділено студентом червоним кольором)



Інструмент для активування показу на екрані значення дальності падіння струмینی води (виділено студентом червоним кольором)

Рис. 3.7. Фрагмент з опису інструментів моделі студентом.

Залучення студентів до роботи з віртуальними моделями й симуляціями розширює обсяг їх інформаційно-проектувальних умінь і є пропедевтикою їх майбутньої методичної діяльності з сучасними засобами навчання на базі Інтернет-інструментарію.

### Висновки до розділу 3

У розділі висвітлено концептуальні засади вивчення загального курсу фізики з використанням методичної пропедевтики в умовах інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти.

Визначальним у розробленій методичній системі вивчення загального курсу фізики стало запровадження пропедевтичного підходу до формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

Показано, що за домірного врахування цілей підготовки фахівця та особистісних якостей суб'єктів навчально-виховного процесу як основи ствердженої багаторічним досвідом системи навчання загальної фізики, «вкраплення» методичної пропедевтики шляхом використання викладачем розробленого нами методичного інструментарію в процесі проектування навчальних занять і організації самостійної роботи студентів стане тим ефективним фактором, який не лише не привнесе негативних наслідків, а логічно впишеться як один із необхідних дійових складників, до традиційної системи підготовки.

Обґрунтовано методичну систему навчання загальної фізики і розроблено її структурно-функціональну модель.

До її складу введено цільовий компонент, який включає мету, завдання, підходи, принципи тощо; змістовий компонент, який включає зміст дисципліни, основні фахові знання і уміння та наддисциплінарні (міждисциплінарні, методологічні, світоглядні), принципи та критерії відбору змісту; процесуальний компонент, що містить форми, методи та засоби навчання, моделі подання змісту та методичний інструментарій викладача; контрольно-коригувальний компонент, до складу якого входять види та методи контролю.

У дослідженні зміст трактується як система фундаментальних знань, що забезпечують формування природничо-наукового світогляду студента, індивідуально-психологічні якості та ціннісні орієнтації, досвід пізнавальної та практичної діяльності, необхідні і достатні для подальшої методичної підготовки. Процесуальний компонент визначає організаційно-процесуальний аспект вивчення загального курсу фізики – послідовність навчального процесу, особливості взаємодії викладача і студентів.

Запропоновано шляхи реалізації пропедевтичного підходу:

- на змістово-процесуальному рівні - пропедевтичні курси («Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика») перед вивченням

загальної фізики, методична пропедевтика в курсі загальної фізики, яка передбачає модернізацію форм подання навчального матеріалу на лекційних заняттях, квартетний (чотирьохпозиційний) підхід до вивчення фізичних явищ - *на технологічному рівні* - використання конструктів діяльності у навчальному процесі з фізики і МНФ, впровадження хмаро-орієнтованих технологій для організації навчального процесу з фізики, використання психодідактичних прийомів.

Методична пропедевтика нами забезпечується в процесі використання різних моделей подання навчальної інформації. Для реалізації дидактичної моделі логічної структури навчального матеріалу, яка включає узагальнений підхід до опису стандартного складу елементів фізичного знання, квартетний підхід до опису фізичного явища, узагальнений підхід до опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу, розроблено методичний інструментарій викладача, до складу якого внесено: методичні вказівки щодо використання електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі, конструкти опису стандартного складу знання структурних елементів фізичних знань: фізичних величин, законів, закономірностей, приладів, фундаментальних дослідів, фізичних фактів тощо; конструкти опису якісної, кількісної, сутнісної та прикладної сторін фізичного явища; методичні рекомендації щодо опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу.

Нами розроблено, теоретично обґрунтовано та апробовано у навчальному процесі з фізики наступні конструкти діяльності, які пропонуємо використовувати під час формування структурних елементів фізичного знання та під час організації традиційних та інноваційних форм роботи студентів, наприклад, *«Самопідготовка до лабораторної роботи»*, *«Конструкт діяльності з віртуальною моделлю»*, *«Конструкт діяльності з інтерактивною симуляцією»*.

Детальну увагу зосереджено на конструюванні мультимедійного супроводу лекційних занять, наведено ергономічні і психолого-педагогічні вимоги щодо якісної візуалізації лекційного матеріалу. Запропоновано прийоми реалізації методичної пропедевтики в організації і проведенні лабораторного практикуму з



фізики під час аудиторної та самостійної роботи студентів. Запропоновано авторські конструкції діяльності для самопідготовки студентів проведення лабораторної роботи, її виконання та обробки результатів вимірювання, що сприятимуть, як поглибленню фундаментальних знань студентів, так і слугуватимуть пропедевтиці методичних знань та умінь.

Теоретично обгрунтовано використання хмаро-орієнтованих технологій і інтернет-ресурсів в організації самостійної роботи студентів. Наведено приклади окремих типів інфографіки, які розроблені студентами: хмара слів, інтелектуальні карти, інфографічні інтерактивні плакати, інтерактивні робочі аркуші тощо. Як підтверджує педагогічний експеримент, впровадження сучасних технічних засобів навчання, використання можливостей мережі Інтернет, впровадження хмарних сервісів, застосування фізичних симуляцій, віртуальних лабораторій та інших матеріалів у навчальному процесі підсилює пізнавальну активність студентів. Це дає змогу досягти максимальної економії часу для засвоєння значного обсягу програмового навчального матеріалу, стимулювати творчість, сприяти формуванню фахових умінь тощо.

Обгрунтовані та апробовані в навчально-виховному процесі методичні підходи щодо формування інформаційно-проектувальних умінь студентів як реалізація методичної пропедевтики.

Вперше розроблено та апробовано навчально-методичний комплекс **«Загальна фізика з основами методичної пропедевтики»**, який містить такі складові: програми навчальних дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики», «Експериментальна фізика», навчальні посібники з мультимедійним супроводом з окремих розділів загальної фізики; навчально-методичні посібники; колекцію дидактичних засобів.

Основні положення третього розділу дисертації висвітлено автором у публікаціях [3,11-23,31-54,58,60-66,74].

### Список використаних джерел до третього розділу

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Словарь методических терминов. СПб.: Златоуст, 1999. 264 с.
2. Атаманчук П.С. Методологія як найвищий пріоритет у фаховому становленні майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна : Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, 2014. – С. 7-10.
3. Бабич І.О., Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Використання інформаційно-комунікативних технологій в навчально-виховному процесі з фізики // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Areas of scientific thought», 2015-2016. Volume 9. Pedagogical sciences. Sheffield. Science and education LTD, P.45-50.
4. Балюк-Дмитрієва О. Wizer.Me-інтерактивні робочі аркуші [Електронний ресурс]. URL: <http://elenainformatika1.blogspot.com/p/wizer.html> (дата звернення: 01.05. 2016).
5. Биков В.Ю. Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї. №2(98). 2012. С.3-6.
6. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: методич. пособие. М: Высш.шк., 1991. 207 с.
7. Використання тестових технологій на основі Google-форм [Електронний ресурс]. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura9/vykorystannya-testovyh-tehnolohij-na-osnovi-google-form>. (дата звернення: 08.10. 2016).
8. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991. Т.2. 252 с.
9. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М.: Изд-во МГУ. 1985. 428 с.

10. Глазырин С.С. Возможность использования инфографики в обучении, как альтернативы опорному конспекту // Актуальные вопросы развития экономики и профессионального образования в современном обществе: Материалы XII Международной молодежной научно-практической конференции 18 марта 2015 г., г. Екатеринбург, Алматы, Харьков, Елабуга: в 2-х т. Екатеринбург: РГППУ, 2015. Том 2. С.136-138.
11. Демкова В.А., Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Фронтальная лабораторная работа «Освоение методов проведения измерений и расчета их погрешностей». Физика в системе современного образования: материалы Междунар.науч.конф. (с.Дивноморское, 17-22 сентября 2017 г.); Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. С.219-221.
12. Заболотный В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія. Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. 454 с.
13. Заболотный В.Ф., Войцехівський К.Ф., Мисліцька Н.А. Інформаційні технології навчання. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2016. 204 с.
14. Заболотный В.Ф., Мисліцька Н.А. Вивчення теоретичного курсу фізики з використанням мультимедійних засобів навчання// Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах. Матеріали IV міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 10-11 жовтня 2013 р.). Львів: Ліга-Прес, 2013. 85-90.
15. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Демонстрационные компьютерные модели в системе средств формирования физических понятий /Материалы X Международной научно-практической конференции «Достижения высшей школы – 2014», 17-25.11.2014 г. София, Болгария С.11-15.
16. Заболотный В.Ф., Мисліцька Н.А. Психолого-педагогічні аспекти візуалізації інформації під час лекцій// Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: Збірник наукових праць. Вип.4. Ч.1. Київ-Львів, 2015. С.191-195.
17. Заболотный В.Ф., Мисліцька Н.А. Психолого-педагогічні аспекти візуалізації інформації під час лекцій// Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній

освіті: досвід, проблеми, перспективи// Збірник наукових праць. Вип.4. Ч.1. Київ-Львів, 2015. С.191-195.

18. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Реалізація технології візуалізації на лекційних заняттях з фізики// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна : Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, 2014. С. 84-86.

19. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Методичний підхід до оцінювання знань студентів під час лекційних занять: Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 1 червня 2012 р.).

20. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Войцехівський К.Ф. Інформаційні технології навчання: навч.-метод. посібник. Вінниця, 2016. Нілан-ЛТД. 204 с.

21. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Моклюк М.О. Окремі аспекти удосконалення методичної підготовки учителя фізики у педагогічному університеті засобами освітніх технологій: [монографія]. Вінниця, 2014. 255 с.

22. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Моклюк М.О. Методика вивчення законів ідеального газу засобами сучасних освітніх технологій// Актуальні питання біологічної фізики та хімії. БФФХ-2012: матеріали VIII Міжнар. наук.-техн. конф., Севастополь, 23-27 квіт. 2012 р. Севастополь: СевНТУ, 2012. С. 327-329.

23. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Технології навчання фізики: [навчальний посібник з мультимедійним супроводженням]. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 176 с. (Гриф МОНМС України)

24. Ильин В.А., Кудрявцев В.В. Новый вид обучения в вузе и школе: мультимедийные лекции // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2006 Вип. 12. С.43-46.

25. Как создать интерактивный онлайн-урок при помощи EDpuzzle [Електронний ресурс]. URL: <http://teachtech.ru/instrumenty-veb-2-0/kak-sozdat-interaktivnyj-onlajn-urok-pri-pomoshhi-edpuzzle.html> (дата звернення: 10.12. 2016).
26. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. Москва: Наука, 1987. 498 с.
27. Копняк Н.Б. Створення візуалізації та інфографіки для інтерактивної дошки з навчальною метою. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015.164с.
28. Корнілов Ю.К. Психологические проблемы понимания (понимание как познание, как вид мышления, понимания в производительной деятельности). Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 1979. 80 с.
29. Кучерук І. М., Дущенко В. П. Обробка результатів фізичних вимірювань. Київ: Вища школа, 1981. 216 с.
30. Маркова С.М. Педагогическое проектирование в условиях непрерывного многоуровневого профессионального образования. Н. Новгород: ВГИПИ, 1999. 88 с.
31. Мисліцька Н. А. Використання пропедевтичного підходу у методичній системі вивчення загальної фізики майбутніми учителями фізики : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, м.Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С. 51-52.
32. Мисліцька Н.А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 308 с.
33. Мисліцька Н. А. Методична система компетентності майбутнього учителя фізики на основі використання пропедевтичного підходу під час вивчення загальної фізики : Наукові записки. Вип.12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С.80-86.
34. Мисліцька Н. А., Заболотний В. Ф. Методична пропедевтика в організації підготовки і проведення лабораторного практикуму з загальної фізики/ Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми

фізико-математичної освіти і науки» 25-26 травня 2017 р. Київ, К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007 . С.138-140.

35. Мисліцька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова: збірник наукових праць. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Вип. 16. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. С. 34-39.

36. Мисліцька Н.А. Інтерактивний плакат в системі засобів візуалізації навчальної інформації // Інформаційні технології в професійній діяльності: електрон. фах.вид. 2016. № 10. URL: <http://e.itvdp.org.ua/index.php/itvdp/article/view/44>

37. Мисліцька Н.А. Методична система вивчення загального курсу фізики з використанням методичної пропедевтики//Зб.наук. Кам-Под. нац. ун-ту ім.І.Огієнка. Вип.23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам-Под.: Кам-Под.нац.ун-т. , 2017. С.139-142.

38. Myslitska N. Modernization didactic means and forms of independent work of students physics-based service using infographics Scientific issue of knowledge, education, law and management. №1 (17). Kelm, 2017. P. 229-232.

39. Мисліцька Н.А. Навчальний посібник нового формату // Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю: збірник матеріалів Х міжнародної наукової конференції, 8-10 жовтня 2015 р. Кам.-Под.: «Друкарня Рута», 2015. С.138-140.

40. Мисліцька Н.А. Реалізація принципу історизму під час вивчення фізики в умовах інформатизації освіти // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, №13 (226), 2012. С. 93-97.

41. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування навчального посібника нового формату // Збірник наукових праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т імені Івана Огієнка, Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування

компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю, 2015. С. 215-218.

42. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування НМК дисципліни у вищому навчальному закладі // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.127. Чернігів, 2015. С.120-123.

43. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію (з мультимедійною підтримкою) [навчальний посібник]. Вінниця, 2012. Нілан-ЛТД. 128 с.

44. Мисліцька Н.А. Формування інформаційно-проектувальних умінь у майбутнього учителя фізики // Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (10). Сумський держ. пед. ун-т імені А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016. С.75-79. [Електронний ресурс]. URL: [https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp\\_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view](https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view).

45. Мисліцька Н.А. Формування інформаційно-проектувальної компетентності майбутнього учителя фізики // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі», Херсон 15-16 вересня 2016 р. Херсон: Вид-во ХНТУ, 2016. С. 70-72.

46. Мисліцька Н.А. Формування методичних умінь студентів використовувати електронні освітні ресурси в навчальному процесі з фізики Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогіка: електрон.наук.фахове вид. 2017. №18. URL: <http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/nv/article/view/1907> (Copernicus)

47. Мисліцька Н.А. Формування проектувальних методичних умінь у майбутніх педагогів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми//Зб. наук. пр. Вип.45. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. С. 284-288.

48. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Форми реалізації принципу історизму під час вивчення фізики // Наукові записки. Вип. 100. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2012. С. 253-258.

49. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Нариси з історії фізики (з мультимедійною підтримкою) [навчальний посібник]. Вінниця, 2013. 80 с.
50. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання серісів інфографіки в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики /Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (14). Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2017. С.229-233.
51. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій викладача в системі вивчення загальної фізики/Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (13-15 вересня 2017 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2017. С.143-144.
52. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: навч.-метод. посібник Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 189 с.
53. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Реалізація технології візуалізації на лекційних заняттях з фізики// Збірник наукових праць Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна /Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т імені Івана Огієнка. Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. 2014. С. 84-86.
54. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Бабич І.О., Саркісян О.А. Використання когнітивно-візуальної технології в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики /SCIENCE AND LIFE: Proceedings of articles the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Ukraine, Kyiv, 30 November 2017 / Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek, P.205-212.
55. Положення про електронні освітні ресурси, затверджено наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.10.2012 № 1060. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show /z1695-12>. (дата звернення: 23.05.2015).
56. Полякова М.В. Секреты хорошей лекции. Образование и наука, 2008. № 5 (53), С. 118 – 131.



57. Серегин Г.М. О диагностике уровней понимания учебного материала// Образование и наука. № 8 (65), 2009, С. 80-85
58. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Бабич І.О. Модернізація навчального процесу з фізики шляхом орієнтування на домінуючий тип сприйняття інформації // Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 3 (9). Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016. С.56-60. [Електронний ресурс]. URL: [https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp\\_sX7QVelExWnlMRVNPb2M/view](https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp_sX7QVelExWnlMRVNPb2M/view).
59. Степанова М.А. Проблема обучения и развития в трудах Л.С. Выготского и П.Я. Гальперина/ Вопросы психологии. 2001. № 4. С. 106-114
60. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками в електронному представленні. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2012. 146 с.
61. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електронний посібник для самостійної роботи студентів //Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Вип.36. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: ЧДПУ, 2008. Вип.46. Т.1. С.55-60.
62. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі. Навчальний посібник для самостійної роботи з електронним представленням. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. 192 с.
63. Сусь Б.А., Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід під час навчання фізики у вищих навчальних закладах в умовах сучасного навчального середовища// Наукові записки. Вип. 98. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2011. С. 271-273.
64. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у навчанні як засіб формування професійних умінь і навичок студентів//Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми. Вип. 2. Київ-Вінниця: ТОВ Вінниця, 2008. С.343-347.
65. Сусь Б.А., Мисліцька Н.А. Модернізація форм організації навчання студентів під час вивчення дисципліни «Історія фізики» // Науковий вісник Ужгородського

національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». Ужгород, 2010. С.95-99.

66. Сусь Б.А., Мыслицкая Н.А. Физическое содержание теоремы Остроградского-Гаусса // Материалы X Международной научно-практической конференции «Образование и наука XXI века – 2014», 17-25.10.2014 г. София, Болгария. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rusnauka.com/>.

67. Трухан И.А., Трухан Д.А. Визуализация учебной информации в обучении математике, ее значение и роль // Успехи современного естествознания. Пермь, 2013. № 10. С. 113-115.

68. Тряпичин А.В. Исследование методической компетентности преподавателя высшей школы // «Человек и образование». № 3-4 (12-13), 2007, С. 119-122.

69. Фізичний практикум: навчальний посібник для педагогічних інститутів. Ч. 1 / за ред. В. П. Дущенко. К.: Вища школа, 1981. 248 с.

70. Чернилевський Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. М.: Экспедитор, 1996. 187 с.

71. Шаповалов А. А. Конструктивно-проектировочная деятельность в структуре профессиональной подготовки учителя физики: дис.... докт. пед. наук: 13.00.02. Барнаульский государственный педагогический универ, 2000. 400 с.

72. Школа О.В. Теоретико-методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики: монографія. Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2015. 384 с.

73. Mitchell W.J.T. What is visual culture?//Irvin Lavin, ed. Meaning in the Visual Arts: Views from the Out-side. –Princeton, N.J.: Institute for Advanced Study, 1995.

74. Myslicka N., Zabolotnyj W. Organizacja przygotowania i przeprowadzenie laboratoryjnych ćwiczeń praktycznych z uzyciem propedeutyki podejścia// Scientific issue of knowledge, education, law and management. №2 (18). Kelm, 2017. P. 116 - 125.

## РОЗДІЛ 4

### РЕАЛІЗАЦІЯ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА НА ЗАСАДАХ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ПІДХОДУ В ЦИКЛІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

#### 4.1. Формування методичної компетентності студентів в процесі вивчення методичних дисциплін

Визначення структури методичної компетентності базується на аналізі структури понять «компетентність» та «методична компетентність», який детально описаний в першому розділі дисертації.

Грунтуючись на погляди науковців, враховуючи основні види педагогічної діяльності учителя, вважаємо за необхідне у структурі методичної компетентності виділити п'ять структурних компонентів: мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, комунікативний, рефлексивний.

*Мотиваційно-ціннісний компонент* вводиться для характеристики ступеня психологічної готовності майбутнього вчителя фізики до педагогічної діяльності і відображає мотиви його навчально-пізнавальної діяльності та інтерес до методичної діяльності вчителя і включає цінності, які пов'язані з методичною діяльністю вчителя.

До *когнітивного (знанняєвого) компоненту* методичної компетентності включається володіння студентом системою загальнопедагогічних, методичних і фахових (фізичних) знань, розуміння важливості і цінності цих знань для своєї майбутньої професійної діяльності. О.В. Тумашева характеризує когнітивний компонент методичної компетентності трьома «знаннями»: «знати, що є», «знати, як робити», «знати, де дізнатися» [85].

*Операційно-діяльнісний компонент* характеризує уміння здійснювати не лише окремі методичні дії і основні види методичної діяльності, а й використовувати їх для досягнення високих результатів навчання і якості знань, умінь та навичок.

До *комунікативного* компоненту включено ступінь володіння студентом комунікативними знаннями і уміннями (обмінюватись інформацією вербально і невербально, зокрема фізичною; усно і письмово спілкуватись в телекомунікаційних мережах; вибирати оптимальні засоби педагогічного впливу і взаємодії на учнів; організовувати спільну діяльність учнів на уроці і в позаурочний час, працювати в команді; логічно вибудовувати мовні висловлювання, вести діалог і монолог; об'єктивно оцінювати, коригувати та прогнозувати збагачення свого комунікативного досвіду).

*Рефлексивний компонент* містить уміння здійснювати самоконтроль, самооцінювання результатів власної діяльності, пізнання себе і самореалізацію в професійній діяльності й визначається відношенням студента до себе, до своєї практичної діяльності і до довкілля в цілому.

Характерним є те, що виділені структурні компоненти перебувають у взаємодії один з одним і відповідають основним проявам методичної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Враховуючи виділену структуру методичної компетентності, а також зміст методичної діяльності майбутнього вчителя фізики, дотримуємось наступної видології методичної компетенції вчителя у формі результатів навчання: когнітивні; конструктивно-прогностичні; організаційно-технологічні; інформаційно-комунікативні; контрольно-оцінювальні; рефлексивно-аналітичні (табл.4.1).

Таблиця 4.1.

**Компоненти методичної компетентності майбутнього учителя фізики**

Компоненти МК	Методичні компетенції у формі результатів навчання	Змістова ознака
Мотиваційно-ціннісний	<i>Організаційно-технологічні</i> - мотивація до педагогічної діяльності; - здатність до досягнення поставленої мети.	Ступінь психологічної готовності до педагогічної діяльності, ступінь інтересу до методичної діяльності учителя.

Когнітивний	<p><i>Когнітивні</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіння системою фахових і методичних знань та готовність їх використовувати в процесі педагогічної діяльності;</li> <li>- готовність використовувати фізичні знання в побудові шкільного курсу фізики, його організації на основі комунікації, в процесі розв'язування фізичних задач.</li> </ul> <p><i>Контрольно-оцінювальні</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіння різноманітними засобами діагностики рівня навчальних досягнень учнів під час вивчення фізики.</li> </ul>	Володіння загальнопедагогічними, психологічними, фаховими знаннями (предметними і методичними), які необхідні для педагогічної діяльності учителя.
Операційно-діяльнісний	<p><i>Конструктивно-прогностичні</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уміння планувати, здійснювати відбір, синтезувати і конструювати навчальний матеріал з фізики;</li> <li>- уміння виявляти індивідуальні здібності учнів і проектувати їх діяльність;</li> <li>- уміння прогнозувати успішність навчального процесу з фізики, включаючи аналіз різних педагогічних ситуацій;</li> </ul> <p><i>Організаційно-технологічні</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність визначати конкретні цілі навчання, вибирати адекватні засоби, форми і методи навчання фізики;</li> <li>- уміння організовувати різні форми занять з фізики;</li> <li>- уміння організовувати спільну діяльність в колективі.</li> </ul> <p><i>Інформаційно-комунікативні</i></p>	Уміння і навички здійснювати як окремі методичні дії, основні види методичної діяльності, так і модифікувати їх для досягнення якісних результатів навчання.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уміння інтерпретувати і систематизувати наукову інформацію з фізики;</li> <li>- уміння використовувати засоби мультимедіа для організації діяльності учнів, зокрема і спільної діяльності в Інтернет.</li> </ul>	
Комунікативний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уміння вести обмін інформацією з використанням правильної фізичної термінології;</li> <li>- уміння здійснювати спілкування в мережі Інтернет;</li> <li>- уміння встановлювати взаємовідношення з учнями і колегами;</li> <li>- уміння вибирати оптимальні засоби педагогічного впливу на учнів.</li> <li>- уміння логічно будувати мовні висловлювання, вести діалог і монолог із врахуванням основних правил мовлення.</li> </ul>	Ступінь володіння комунікативними уміннями.
Рефлексивний	<p><i>Рефлексивно-аналітичні</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність учителя до самопізнання, самовдосконалення, самооцінювання педагогічної діяльності і поведінки;</li> <li>- здатність об'єктивно оцінювати, коригувати і прогнозувати збагачення свого комунікативного досвіду.</li> </ul>	Здатність до самоконтролю, самооцінюванню результатів діяльності і самореалізації в професійній діяльності.

Когнітивна компетенція проявляється у готовності студента використовувати фізичні знання і їх стрижневу основу в побудові шкільного курсу фізики, його організації на основі комунікацій, в процесі розв'язування фізичних задач, проведенні навчального фізичного експерименту. До ознак прояву конструктивно-прогностичної компетенції студента відносяться наступні уміння: планувати, здійснювати відбір, синтезувати і конструювати навчальний матеріал з фізики,

який повинен бути засвоєний учнями на уроці; виявляти індивідуальні здібності учнів і проектувати діяльність учнів з їх урахуванням; прогнозувати успішність навчального процесу з фізики, включаючи аналіз різних педагогічних ситуацій. Організаційно-технологічна компетенція має проявлятися у здатності визначати конкретні цілі навчання, вибирати засоби, форми і методи навчання фізики; організовувати різні форми занять з фізики; в умінні організовувати спільну діяльність в колективі для розв'язання завдань навчально-виховного процесу в школі та досягнення поставленої мети.

Ознаками наявності інформаційно-комунікативної компетенції у майбутнього учителя фізики є уміння: інтерпретувати і систематизувати наукову інформацію з фізики; обмінюватись інформацією, зокрема, на мові фізики; спілкуватись в соціальних мережах; використовувати засоби мультимедіа для організації продуктивної творчої діяльності учнів; вибирати оптимальні засоби педагогічного впливу на учнів; організовувати спільну діяльність учнів; уміння логічно вибудовувати мовні висловлювання, вести діалог і монолог з урахуванням дотримання основних правил мовлення; об'єктивно оцінювати, коригувати та прогнозувати збагачення свого комунікативного досвіду.

До ознак володіння контрольно-оцінювальною компетенцією відносять уміння визначати достовірність фізичних знань; володіння учителем різноманітними методами діагностики рівня навчальних досягнень учнів.

Рефлексивно-аналітична компетенція необхідна вчителю фізики для аналізу і оцінювання своєї діяльності, дій учнів й характеризується здатністю вчителя до самопізнання, самовдосконалення, самооцінки майбутньої професійної діяльності та професійної поведінки в ході освоєння учням фізичних знань, умінь і способів діяльності.

Для більш повного розкриття суті методичної компетентності учителя опишемо її функціональні компоненти: акмеологічний, прогностичний, інноваційний, інтегративний, регулятивний, рефлексивний.

Акмеологічна функція спрямованна на досягнення учителем професійної зрілості в контексті особистісного розвитку.

Прогностична функція полягає у розвитку здібностей передбачати результати педагогічного процесу, визначати, які форми і методи слід використовувати для успішного здійснення педагогічної діяльності.

Інноваційна функція передбачає готовність і здібність учителя до переоцінювання своєї професійної праці, до зміни традиційної виконавської діяльності на проблемно-пошукову, рефлексивно-аналітичну тощо, яка відповідає запитам суспільства. Важливо, щоб учитель розумів значущість і необхідність інноваційних процесів, які відбуваються в освіті та умів впроваджувати інноваційні технології в навчально-виховний процес.

Інтегративна функція спрямована на забезпечення зв'язку фізичних, методичних, психолого-педагогічних знань і способів діяльності учителя.

Регулятивна функція забезпечує як регуляцію діяльності майбутнього учителя фізики в освітньому процесі, так і регуляцію діяльності учнів з оволодіння ними знаннями, уміннями та способами діяльності з фізики.

Рефлексивна функція пов'язана з потребою майбутнього учителя фізики до самоаналізу і самооцінювання власної педагогічної діяльності.

Аналіз змісту структурних і функціональних компонентів методичної компетентності дає можливість визначити критерії її оцінювання та рівні сформованості. В якості критеріїв нами виокремлено наступні: провідні мотиви (ціннісно-мотиваційний), ступінь сформованості методичних знань (когнітивний), ступінь сформованості методичних умінь і способів діяльності (операційно-діяльнісний), ступінь оволодіння комунікативними уміннями (комунікативний), ступінь сформованості рефлексивних умінь (рефлексивний), ступінь сформованості умінь роботи з інформацією (інформаційний).

В узагальненому вигляді структурно-функціональну модель методичної компетентності майбутнього учителя фізики наведена на рис.4.1. (рис. 4.1.).

Методична компетентність визначає готовність студентів до різних видів методичної діяльності (навчальної, аналітичної, дослідницької тощо), яка розглядається одночасно і як процес (поетапний), і як новий результат, який формується в кожен момент (вихід на певний рівень).

Специфіка методичної діяльності залежить від її функцій. Так, в процесі методичної діяльності педагога реалізується аналітична, проектувальна, навчальна, дослідницька, організаційна, комунікативна, рефлексивна, діагностична і коригувальна функції. У зв'язку з цим виділяємо такі структурні елементи методичної діяльності студентів:

- *Аналітична* - здатність здійснювати аналіз навчального та діагностичного матеріалу відповідно до дидактичних цілей, можливостей і потреб учнів, показників якості навчання. До її складу відносимо: аналіз (структурно-логічний,



математичний, дидактичний тощо) навчального матеріалу, що теоретично обґрунтовує добір змісту з предмету і технологій навчання; аналіз (структурно-логічний, історичний, типологічний, контент-аналіз тощо) педагогічної, психологічної, методичної, наукової літератури, який обґрунтовує проектування моделей навчання фізики; аналіз засобів навчання, спрямованих на формування компетенцій учнів; аналіз педагогічного досвіду вчителів; аналіз діагностичних матеріалів тощо.

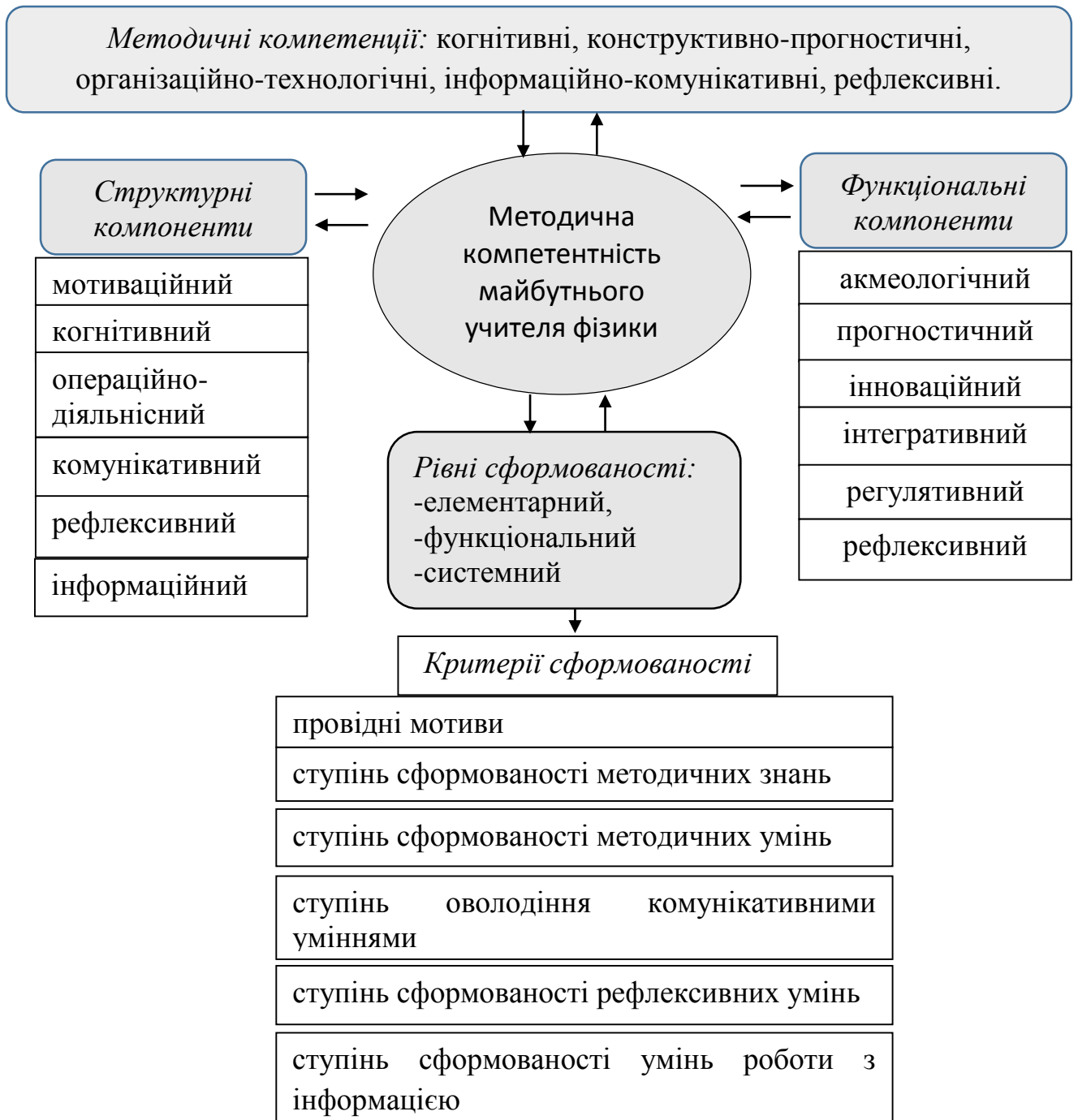


Рис.4.1. Структурно-функціональна модель методичної компетентності

- *Проектувальна* - здатність проектувати процес навчання й розвитку особистості учня, відбирати і будувати навчальний матеріал відповідно до нормативних документів, що регламентують зміст та організацію освітнього процесу, до психолого-фізіологічних особливостей учнів різної вікової групи. Складовими є: розробка тематичного і поурочного планування; конструювання уроку, позакласного заходу, відкритого уроку, майстер-класу; розробка матеріалів діагностики учнів і їх досягнень, спрямованих на підвищення якості знань і умінь учнів; проектування моделей навчання предмету з метою забезпечення якості фізичної освіти та їх апробація.

- *Навчальна* - здатність навчати і осмислювати навчальну діяльність. Основні складові: формування компонентів освіти (знань, умінь і навичок, досвіду діяльності, досвіду емоційно-ціннісного ставлення до світу) в рамках класно-урочної системи підготовки та позакласної діяльності з фізики; виховання і розвиток учнів засобами навчального предмета тощо.

- *Дослідницька* - здатність досліджувати освітній процес і результати власної методичної діяльності, проводити дослідження в галузі методики навчання і виховання фізики. Основними складовими є: проведення педагогічного експерименту з урахуванням нормативно-правової бази, умов, що впливають на хід педагогічного експерименту, а також психолого-педагогічних особливостей учнів певної вікової групи і особистісних особливостей кожного учасника експерименту; проведення наукового дослідження в галузі теорії і методики навчання і виховання фізики.

- *Організаційна* - здатність включати учнів до різних видів занять, робити колектив інструментом впливу, особистість – активною. Складовими є: орієнтація учнів на свідоме ставлення до різних видів діяльності на уроках та позакласній діяльності; пряме управління діяльністю учня через формування певних навчально-пізнавальних дій і дій контролю та самоконтролю; непряме управління діяльністю учня через відповідний набір навчального матеріалу і засобів навчання, організація різних форм контролю; постановка запитань; коментування відповідей

учнів; рецензування учнівських робіт; складання плану відповідей та їх аналіз; аналіз помилок тощо.

- *Комунікативна* - здатність методично грамотно говорити, дотримуючись основних правил і вимог фізичної термінології, зрозуміло висловлювати власні думки, встановлювати взаємодію з учнями та колегами, а також уміння їх перебудувати в разі потреби: діалогічна (усна і письмова) культура.

- *Рефлексивна* - здатність здійснювати аналіз своєї методичної діяльності і колег, досягнень учнів тощо. До її складу відносимо: рефлексію педагогічного процесу; усвідомлення власної діяльності, діяльності вчителя, учнів; усвідомлення рівня своєї теоретичної і професійної підготовки тощо.

- *Діагностична* - здатність формулювати критерії діагностики, відбирати діагностичний інструментарій тощо. Основними складовими є: формулювання критеріїв діагностики учнів; виявлення показників і методики їх розрахунків, виходячи з цілей навчання; відбір діагностичного інструментарію для визначення рівня навченості, виявлення обдарованих і талановитих учнів, обробка, аналіз і рефлексія результатів діагностики тощо.

- *Коригувальна* - здатність здійснювати коригування рівня сформованості знань і умінь у учнів з урахуванням вимог освітнього стандарту та програм з фізики. До її складу включено: підбір методик і педагогічних технологій, спрямованих на корекцію рівня сформованості знань, умінь і навичок учнів; розробка дидактичного матеріалу для роботи з учнями, що демонструють низький рівень навчальних досягнень тощо.

Методичну діяльність будемо розглядати у подвійному ракурсі: і як процес, і як результат, що фіксується в кожен момент цього процесу. Формування методичної діяльності студентів під час вивчення навчальних дисциплін професійно-практичного циклу передбачає поетапне її ускладнення. Так, на першому етапі методична діяльність студентів спрямована на вивчення і оволодіння методологічними і теоретичними основами методики навчання в процесі вивчення навчальних дисциплін навчального плану напряму підготовки «бакалавр», і в першу чергу навчальної дисципліни «Методика навчання фізики».

Даний етап є фундаментом для формування методичної діяльності і передбачає реалізацію міждисциплінарних зв'язків педагогіки, психології та методики навчання фізики. Нами запропоновано новий підхід до контентного наповнення та організації вивчення модуля «Загальні питання» дисципліни «Методика навчання фізики». Питання, які дублюють навчальний матеріал, що вивчався в курсах педагогіки (наприклад, методи навчання, принципи навчання, форми навчання, засоби навчання) і психології, виносяться на самостійне опрацювання. При цьому систематично проводиться поточний контроль знань студентів у вигляді тестових випробувань. До змісту цього блоку ми включили питання, пов'язані з методикою вивчення основних структурних елементів фізичних знань. Зокрема, ґрунтовно розглядаємо методичні підходи до вивчення фізичних фактів, фізичних понять (явищ, властивостей, величин), предметних понять, фізичних законів, ґрунтуючись на класичних підходах і враховуючі нові досягнення методичної науки. Практичними діями репродуктивного методичного характеру студента на цьому етапі є набуття умінь описувати фізичну величину, фізичне явище, фізичний закон, фундаментальний дослід, предметне поняття згідно розроблених нами конструктивів діяльності студентів. Важливим на цьому етапі є набуття умінь і навичок пояснення елементів фізичних знань з відповідними записами на дошці.

Другий етап - методична діяльність студентів спрямована на формування проєктувальних умінь під час написання конспектів уроків різного типу та моделювання фрагментів уроку, на вивчення методів розв'язання методичних завдань, що демонструють склад і зміст апарату практичного застосування основних теоретичних положень навчальної дисципліни «Методика навчання фізики». До складу цієї фази методичної діяльності входить опрацювання методичної літератури, виконання дій за зразком, структурування рішень, аналіз різних прикладів раціонального застосування типових прийомів і алгоритмів, складання узагальнених приписів, вправи тощо.

Третій етап - методична діяльність з використання набутих методичних знань в плані їх дієвості та достовірності, яка діагностується в ході практики за допомогою різних форм контролю і самоконтролю.

Четвертий етап - самостійна методична діяльність, спрямована на формування її індивідуального стилю у студентів. Самостійна робота студентів, що ініціюється як викладачем, так і студентами, відіграє провідну роль. При цьому роль викладача зміщується в бік групових та індивідуальних консультацій (зокрема, онлайн-консультації), колоквиумів, і інших форм навчання, спрямованих на обговорення сконструйованих або переглянутих уроків, інформаційних або дидактичних матеріалів уроку, наочних посібників, пошук різних шляхів організації навчання, орієнтованих на досягнення конкретної мети тощо.

Необхідно відзначити, що на кожному етапі формування методичної діяльності студентів викладач повинен погоджувати мету своєї діяльності, тобто уявлення про бажаний майбутній стан учня, з природними тенденціями його розвитку на підставі результатів діагностованих показників. Вплив викладача лише тоді буде давати найбільший ефект, коли він носитиме характер, резонансний з внутрішніми мотивами особистості. Тому надзвичайно важливим напрямом діяльності викладача має стати ініціювання власних ліній у розвитку студента, що впливають з його особистісних особливостей, тенденцій методичної діяльності. Це природній вплив, що ґрунтується на самоорганізації, активності людини, встановлює взаємини викладача і студента на якісно новому рівні.

Враховуючи структурно-функціональну модель методичної компетентності та етапи становлення методичної діяльності майбутнього учителя фізики, визначено наповнення змістового і процесуального компонентів моделі формування методичної компетенції студента в процесі вивчення циклу методичних дисциплін (рис.4.2).

Змістовний компонент містить нормативні та вибіркові дисципліни методичного спрямування і практичну підготовку. Нормативні дисципліни для освітнього ступеня бакалавра включають педагогіку, психологію, методику навчання фізики. До вибіркових дисциплін включено основи педагогічної майстерності, технології навчання фізики, мультимедійні засоби навчання, практикум розв'язування фізичних задач. Для освітнього ступеня магістра нормативні дисципліни представлені у такому переліку: методика навчання фізики

у старшій школі, практикум шкільного фізичного експерименту, теорія і методика розв'язування фізичних задач, дидактика фізики у вищій школі. До вибіркових дисциплін відносяться: методика застосування електронних освітніх ресурсів у навчанні фізики, інфографіка та хмарні технології, елементи формальної логіки під час навчання фізики, технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю, методика навчання фізики у вищій школі, методологія методики фізики тощо. Практична підготовка включає пропедевтичну практику, практику у загальноосвітніх навчальних закладах, асистентську і науково-дослідну практики.

На освітньому ступені бакалавра студент має набути спеціалізованих концептуальних знань і практичну підготовку на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності.

На освітньому ступені магістра студент повинен набути готовності до розв'язання складних навчально-методичних завдань і проблем, що потребують поглиблення та інтеграції знань, часто в умовах недостатньої інформації тощо

Процесуальний компонент представлений методами і формами навчання й сучасними технологіями.

Під час вивчення методичних дисциплін, зокрема методики навчання фізики, пропонуємо використовувати активні методи і прийоми навчання: проблемний метод, ділову гру, імітаційне моделювання методичної діяльності, розв'язання методичних задач і завдань, евристичну, творчу або дослідницьку самотійну роботу, рефлексію і самооцінювання методичної діяльності, інноваційні, зокрема хмарні технології, інфографіку.

З навчальною метою використовуємо методичні задачі трьох рівнів:

I рівень - застосування методичних знань і умінь за зразком;

II рівень - застосування знань і умінь в стандартних ситуаціях;

III рівень – застосування методичних знань і умінь у нестандартних ситуаціях.

Контрольно- коригувальний компонент включає компоненти:

- результати навчання: знання, уміння, навички, способи дій;

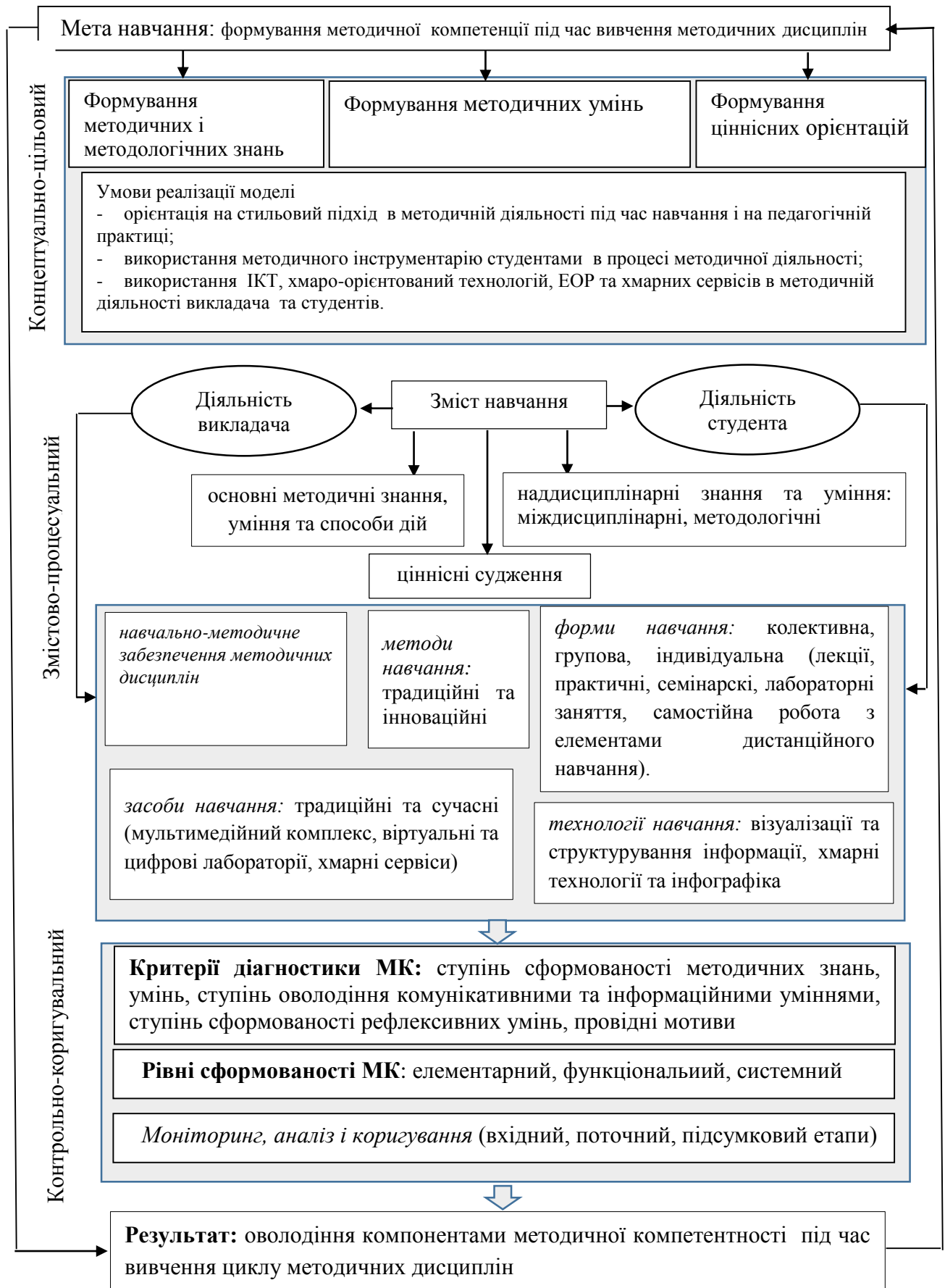


Рис.4.2. Модель формування методичної компетенції під час вивчення циклу методичних дисциплін

- критерії: ступінь сформованості методичних знань, умінь, ступінь оволодіння комунікативними та інформаційними вміннями, ступінь сформованості рефлексивних умінь, провідні мотиви.

- форми контролю: тест-експрес, тестове оцінювання (поточне і підсумкове), контрольні роботи, звіти з лабораторних робіт, звітні уроки у формі ділової гри.

Результат формування методичної компетенції за даною моделлю має бути наступний: оволодіння компонентами методичної компетенції в галузі фізики.

#### **4.2. Навчально-методичне забезпечення методичних дисциплін**

Перехід української вищої школи на дворівневу систему професійної підготовки передбачає розв'язання низки важливих проблем, які пов'язані з проектуванням і організацією навчального процесу. Це зумовлює необхідність розв'язання однієї з важливих проблем – створення сучасного навчально-методичного комплексу з навчальної дисципліни, до того ж мова йде про навчально-методичний комплекс нового покоління, розробка якого повинна вестись із врахуванням професійної підготовки відповідно до програм бакалавріату і магістратури.

Проектуванню та розробці НМК присвячено низку робіт, зокрема, А.І.Архіпової, Є.Г. Вишнякової, С.П.Грушевського, О. Ю. Сігзанової, Л.Є. Солянкіної, Н.В.Чекальової, В.В. Шаравіна тощо.

Погляд на навчально-методичний комплекс як на педагогічну систему характерний для В.П.Безпалько, Ю.Г.Татур. Згідно точки зору цих вчених, навчально-методичний комплекс розглядається як певна сукупність навчально-методичних документів, які є проектом процесу навчання, що, як наслідок, буде реалізований на практиці [32].

В іншому трактуванні навчально-методичний комплекс представлений як логічна конструкція для розвитку загального орієнування в дисципліні, вивчення логічної структури курсу і змісту навчальної дисципліни.

У дослідженні Л.Є. Солянкіної детально вивчено питання конструювання навчально-методичного комплексу як засобу професійного саморозвитку студентів



[30]. Аналізуючи даний підхід щодо проектування навчально-методичного комплексу на основі модульно-рейтингової технології слід відзначити, що процес навчання носить творчий та інтенсивний характер, спрямований на виховання системного мислення майбутнього фахівця і його творчості, а також у викладача з'являється більше можливостей для виявлення причин труднощів у навчанні, що сприятиме своєчасному внесенню обґрунтованих коректив до методики навчання дисципліни, але, намагаючись отримати необхідну кількість балів, студент може варіювати сумою даних балів, і формування пізнавальних та професійних інтересів відбувається не на належному рівні. У даному підході не приділено уваги практичному аспекту підготовки фахівців, індивідуалізації навчання, інтеграції знань з дисциплін.

О.Ю. Сізганова розглядає навчально-методичний комплекс як засіб формування готовності студента до соціально-педагогічної діяльності [29]. Застосовуючи даний підхід до проектування навчально-методичного комплексу, відзначимо те, що він дає можливість навчальним процедурам відтворювати і застосовувати навчальну інформацію в різноманітних ситуаціях діяльності, освоювати знаннєвий компонент змісту освіти; підсилює практичний аспект підготовки фахівців за рахунок відкритості та свободи вибору дій. Даний підхід не передбачає можливості вибору дій, творчого використання набутих знань у змінних умовах професійної діяльності, побудови індивідуалізованого навчання з розробкою власного освітнього маршруту.

В.В. Шаравін досліджує застосування мережевих навчально-методичних комплексів в умовах професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах [33]. Розроблена ним модель мережевого навчально-методичного комплексу підвищує якість професійної підготовки майбутніх фахівців, дає можливість структурувати і систематизувати навчальний матеріал, розвиває продуктивну розумову діяльність студентів, підвищує мотивацію, забезпечує готовність до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній та професійній діяльності тощо. Незважаючи на широкі можливості розробленої моделі мережевого навчально-методичного комплексу, звернемо увагу на

відсутність у ньому таких критеріальних ідей, як практичний аспект підготовки фахівців за рахунок відкритості та свободи вибору дій, побудова індивідуалізованого для кожного студента навчання зі складанням власного освітнього маршруту.

Н.В. Чекальова досліджує теоретичні основи навчально-методичного забезпечення процесу вивчення педагогічних дисциплін у педагогічному ВНЗ [32]. У запропонованій моделі простежуються ідеї про те, що навчальні процедури повинні давати можливість надійно відтворювати і застосовувати навчальний матеріал в різноманітних ситуаціях діяльності, освоювати знаннєвий компонент змісту освіти; враховувати індивідуально-особистісні особливості студентів; інтегрувати знання з дисциплін, але разом з тим відсутня можливість вибору дій, творчого використання набутих знань у змінних умовах професійної діяльності, недостатньо виражений практичний аспект підготовки фахівців за рахунок відкритості та свободи вибору дій.

У праці О.Г Вишнякової описано модель міждисциплінарного мережевого навчально-методичного комплексу, в основу проектування якого включено змістовний, організаційний блоки і блок методичного супроводу та передбачено розробку системи поділу груп користувачів, детальне опрацювання структури інформаційного та методичного наповнення, наданого викладачам і студентам, різнорівневий доступ до інформаційних ресурсів. Описана модель міждисциплінарного мережевого навчально-методичного комплексу, незважаючи на широкі можливості, позбавлена таких ідей, як практико-орієнтована сторона підготовки фахівців, побудова навчання з урахуванням індивідуальних особливостей студентів. Навчально-методичний комплекс визначено як засіб навчально-методичного забезпечення діяльності студента, що складається з наступних елементів: лекцій з предмету, методичних рекомендацій для виконання практичних робіт, комплекту контрольних завдань, задач, вправ, методичних рекомендацій для роботи над курсовими і дипломними проектами [32].

Не дивлячись на відмінності в тлумаченні поняття «навчально-методичний комплекс», більшість авторів до структури навчально-методичного комплексу

включають інваріантний і варіативний компоненти. Інваріантний – загальний для всіх комплексів, відображає основні поняття, елементи, взаємозв'язки; варіативний враховує особливості даного розділу, теми, його положення в матриці дисципліни.

Для виявлення складу НМК з дисципліни важливо визначити систему ідей, які будуть слугувати орієнтирами у визначенні структури і змісту НМК. У сучасній дидактиці існують різні підходи до освіти. Серед них як відомі і апробовані, так і нові, які увійшли до наукового кола порівняно недавно. Їх позитивні положення використаємо як критеріальну базу для оцінювання провідних ідей нашого дослідження.

Тривалий час у дидактиці домінував знаннєвий підхід. Основна стратегія даного підходу полягає у чіткому відборі предметного навчального матеріалу, який би надавав можливість студентам оволодіти відповідними знаннями основ наук, а також уміннями і навичками. В центрі уваги знаходяться знання, як духовне надбання людства, накопичені в процесі пошуків і історичного досвіду. Нами виділено позитивні моменти даного підходу: наявність навчальних процедур, які сприятимуть надійному запам'ятовуванню навчальної інформації, внаслідок чого студенти мають можливість самостійно відтворювати і застосовувати вивчений матеріал в різноманітних типових або аналогічних ситуаціях. Це перша ідея, яку ми використаємо для проектування НМК.

Інший підхід, який знайшов належне місце в освіті – це діяльнісний підхід, який ґрунтується на положеннях концепції, що розкриває основні психологічні закономірності навчання і виховання, структуру освітньої діяльності із врахуванням загальних закономірностей онтогенетичного вікового розвитку особистості. Орієнтація на діяльнісний підхід передбачає зміщення акцентів у формах занять з репродуктивного на проблемний характер навчання, тобто передбачає перехід студента з позиції об'єкта діяльності педагога в позицію суб'єкта власної діяльності. Освітні процедури, які використовуються в діяльнісному підході, дають можливість вибору дій, творчого використання набутих знань в мінливих умовах професійної діяльності, орієнтації освіти на практичну діяльність. У цьому буде полягати друга критеріальна ідея.

Сучасним напрямком у підвищенні якості освіти є компетентнісний підхід, який передбачає становлення особистісної позиції студента, його відношення до предмету діяльності. Ключовим принципом даного підходу є орієнтація на результати, які є значущими для сфери праці. Підхід передбачає відкритість і свободу вибору своїх дій, формування рефлексивної позиції до себе як до суб'єкта діяльності. Підсилення з позиції компетентісного підходу практичного аспекта підготовки спеціалістів за рахунок відкритості і свободи вибору дій призводить до вибору третьої ідеї.

Культурологічний підхід використовує стратегію інтеграції блоків знань з конкретних наукових дисциплін, загальнолюдських і національних основ культури і представлення навчально-довідкової інформації в наочному, зручному для розуміння вигляді. Все це надає можливість студентам набути необхідних знань і умінь, отримати досвід творчої діяльності і емоційного відношення до світу. Нами виділено ключову ідею даного підходу – інтеграцію знань з дисциплін.

Узагальнивши різні тлумачення поняття навчально-методичного комплексу, ми виозначаємо його як систему взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих засобів навчання, які проектуються відповідно до навчальної програми і відповідного дидактичного процесу та є достатніми для реалізації цілей й змісту освітнього стандарту.

Розглянувши найбільш відомі підходи до освіти і порівнявши їх в педагогічному плані з низкою позицій, що характеризують якість освіти, нами виділено стратегічні лінії, які сприяють результативності освітнього процесу, відповідають запитам соціальних замовників не лише в плані засвоєння студентами певного обсягу знань, але й розвитку його особистості, когнітивних і креативних здібностей:

- навчальні процедури повинні надавати можливість надійно відтворювати і застосовувати навчальну інформацію в різних ситуаціях діяльності, засвоювати знанісвий компонент змісту освіти;
- можливість вибору дій, творчого використання набутих знань і умінь в змінних умовах професійної діяльності, практична спрямованість освіти;

- посилення практичної сторони підготовки фахівців за рахунок відкритості і свободи вибору дій;
- інтеграція знань з дисциплін.

Виходячи з власного педагогічного досвіду та узагальнення науково-педагогічних праць, нами обрано актуальні позиції з різних моделей НМК, які можуть бути покладені в основу проектування НМК:

- інтерактивність в процесі навчання;
- модульність побудови;
- індивідуалізація (адаптивність) залежно від стартового рівня знань студента;
- єдиний методологічний, методичний та дидактичний простір;
- максимальне врахування психофізичних особливостей студентів даного віку;
- практична спрямованість навчального матеріалу;
- врахування етапності та закономірностей освоєння освітніх інновацій;
- гнучкість по відношенню до студента;
- спрямованість на розвиток особистості.

Список позицій може доповнюватися і коригуватися з плином часу при появі нових ідей чи можливостей техніки. Виділені актуальні позиції дають можливість змодельовати НМК, який завдяки оптимальній будові гіпотетично буде надавати максимальний вплив на підвищення якості освіти [32, с. 3-5].

Структура і склад НМК для конкретної дисципліни регламентується її особливостями, методами та технологіями навчання. Враховуючи вище наведені теоретичні положення нами розроблено навчально-методичні комплекси до таких методичних дисциплін «Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики» (для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра), «Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі» (для здобувачів ступеня

вищої освіти магістра). Розроблені навчально-методичні комплекси з навчальних дисциплін включають наступні елементи:

1. Засоби нормативного забезпечення (навчальна та робоча програма дисципліни, робоча програма дисципліни, графіки проведення контрольних робіт).
2. Засоби навчально-методичного забезпечення (матеріали з методики навчання дисципліни, авторські, зокрема): навчально-методичні посібники, методичні рекомендації, методичні розробки тощо.
3. Засоби навчання: навчальна і довідкова література (підручники, посібники, конспекти лекцій, періодичні видання), електронні дидактичні засоби.
4. Контрольно-вимірювальні матеріали (екзаменаційні білети, варіанти обов'язкових контрольних робіт, питання, завдання, банк тестових завдань).

Центральним компонентом в навчально-методичному комплексі навчальної дисципліни, його стрижнем є посібник (підручник), який на основі навчальної програми повинен визначати зміст навчання і всю систему пізнавальної діяльності студентів. Посібник може також виступати своєрідним організатором роботи викладача, оскільки через нього транслюється концепція й стратегія професійної підготовки. Думка деяких спеціалістів про те, що посібник в сучасних умовах не може бути основним компонентом навчально-методичного комплексу, не витримує перевірки часом, оскільки спроектований як педагогічна система посібник буде залишатись його ключовим елементом. Необхідно лише забезпечити регулярне оновлення посібників і додатків до них, які надають можливість формувати у студентів базові компетенції. Нами розроблено сучасні навчальні і навчально-методичні посібники з мультимедійним супроводом «Методичний інструментарій викладача і учителя фізики», «Технології навчання фізики», «Теоретико-методичні основи навчання фізики в класах гуманітарного профілю», «Інформаційні технології навчання».

Найбільш складним і в меншій мірі розробленим питанням є створення комплексу контрольно-вимірювальних матеріалів і електронних програмних засобів навчального призначення. Комплект навчально-вимірювальних матеріалів дає можливість забезпечити якісний і ефективний супровід навчального процесу, є

сукупністю навчальних, діагностичних, коригуючих, контролюючих, оцінювальних, стимулюючих, розвивальних матеріалів, які покликані встановлювати рівень сформованості тієї чи іншої компетенції на певному етапі навчання. Для поточного контролю під час лекційних занять нами розроблено банк графічних тестів у програмі PowerPoint, який містить завдання для перевірки методичних знань і умінь студентів. Для підсумкового контролю розроблено банк тестових завдань у програмі MyTest, який ми використовуємо для перевірки знань як з загальної методики навчання фізики (включаючи питання з педагогіки і психології), так і з методики вивчення конкретних тем (включаючи питання з шкільного курсу фізики).

Одним із важливих і сучасних елементів НМК є електронні дидактичні засоби. Вони забезпечують досить стійкі умови для реалізації різних видів навчальної діяльності і дають можливість представляти на екрані навчальну інформацію, ініціювати процеси пізнавальної діяльності студентів, ефективно контролювати результати навчання, організовувати повторення матеріалу, активізувати розумову діяльність студентів тощо, тобто програмні засоби є поліфункціональними за своїм призначенням. Саме тому нами розроблено мультимедійний супровід до лекційних занять зі всіх методичних дисциплін.

Електронні дидактичні засоби надають викладачам можливості розробки прийомів і способів подання навчальної інформації для реалізації навчальних і методичних цілей освітнього процесу, серед яких можна виділити індивідуалізацію і диференціацію навчання; проведення контролю і самоконтролю; організацію самопідготовки студентів; мультимедійну візуалізацію навчального матеріалу; імітацію професійної діяльності; створення навчальних інформаційних ресурсів.

НМК може бути виконаний в друкованому або електронному вигляді (ЕНМК). Розроблені нами комплекси в друкованому вигляді зберігаються на кафедрі, в електронному вигляді розташовані на сайті кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Як підсумок, можна констатувати, що на сучасному етапі розвитку вищої освіти проблема проектування і розробки навчально-методичних комплексів дисциплін потребує значної уваги, особливо в плані організації самостійної діяльності студентів.

#### **4.3. Вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах сучасної парадигми освіти**

Методична компетентність є одним із головних компонентів професійної підготовки майбутнього педагога і формується протягом усього навчання студента у вищому закладі. Але основою для її формування є цикл дисциплін професійно-практичної підготовки, в результаті вивчення яких студенти повинні набути методичних знань та умінь, які є важливими в професійній діяльності. Базовою у цьому циклі дисциплін є «Методика навчання фізики», яка структурно складається з трьох блоків: загальні питання МНФ, методика вивчення конкретних тем, навчальний фізичний експеримент.

З аналізу генезису МНФ слідує, що протягом останніх років і, навіть десятиліть, зміст першого блоку – загальні питання МНФ – практично не змінювався. Зміни стосувались лише засобів навчання, що було пов'язано з появою комп'ютерів. Тому актуальною є проблема модернізації змісту і структури загальних питань МНФ.

Зміст загальних питань МНФ визначається галузевим стандартом вищої освіти для напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта спеціальності 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика\* [9].

Згідно цього стандарту основними типами діяльності в процесі вивченні МНФ є наступні:

1. Планування (проектування) навчально-виховної роботи. Типовими завданнями діяльності є: складання календарно-тематичного плану; підготовка до уроку і складання плану або плану-конспекту уроку; складання плану роботи



предметного гуртка; планування роботи з учнями, які потребують систематичної додаткової допомоги.

2. Проведення навчальних занять. Типовими завдання діяльності є: проведення уроків різних типів; демонстрації дослідів на уроках фізики; формування у учнів експериментальних умінь; навчання учнів розв'язуванню фізичних задач; проведення навчальної консультації; проведення заняття предметного гуртка; організація і проведення шкільної предметної олімпіади.

3. Розробка і використання дидактичних засобів.

У цьому стандарті загальні питання МНФ представлено сімнадцятьма змістовими модулями, серед яких частина по суті дублює змістові модулі педагогіки, зокрема, методи навчання фізики (у педагогіці – методи навчання), форми організації навчальних занять з фізики (у педагогіці - організаційні форми навчання), засоби навчання (у педагогіці аналогічно засоби навчання), проблеми виховання особистості на уроках фізики (у педагогіці відводиться цілий розділ «Теорія виховання»), перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики (у педагогіці - технології діагностики навчального процесу) тощо. Такий змістовий модуль як «Комп'ютери у навчанні фізики» у багатьох закладах вищої освіти розширений до рангу навчальної дисципліни, зокрема «Методика застосування комп'ютерів у навчанні фізики».

Враховуюче вище зазначене, а також зменшення аудиторної кількості годин на вивчення дисциплін і, методичних зокрема, можна зробити висновок, що частину питань з загальної методики навчання фізики доцільно винести на самостійне опрацювання, а не втрачати час на лекціях на ті питання, які в загальному вже вивчались, зокрема в курсі педагогіки. Натомість нами пропонується включити до загальних питань навчальний матеріал, пов'язаний з методикою вивчення структурних елементів фізичних знань. Система основних структурних елементів фізичних знань, що складається з наукових фактів, понять (явищ, величин, предметних понять), законів, теорій, фізичної картини світу і практичних застосувань теоретичних знань є однією з генералізуючих методологічних основ побудови і вивчення шкільного курсу фізики, а також інших

предметів освітньої галузі «Природознавство». Дана система містить як емпіричний, так і теоретичний рівні пізнання, які зумовлюють свій розвиток в цілісній структурі цієї системи. Так, спостереження і експеримент є «постачальниками» наукових фактів, що стимулюють подальший розвиток науки. У більшій чи меншій мірі шкільний курс фізики відображає цю систему. Однак, стихійно у студента, не відбувається її формування. Тому розкриття даної системи знань і її змісту повинно бути одним із завдань курсу методики навчання фізики. На жаль, питання теорії формування структурних елементів знання не відображено у стандарті. Оглядово це можна було розглядати під час вивчення змістового модуля «Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних умінь». Але, як свідчить наш досвід, ці питання мають бути базовими у блоці загальних питань МНФ і розглядатись детально, оскільки саме від знання цих питань залежить формування у студентів умінь методично грамотно проектувати конспекти уроків, де вивчаються фізичні величини, закони, закономірності, явища, фундаментальні дослідження тощо, тобто базові знання курсу фізики; конспекти уроків узагальнення знань на різних рівнях; умінь проектувати різні етапи уроку тощо.

Саме з цих позицій нами запропоновано доповнити загальні питання МНФ змістовим модулем «Методика вивчення структурних елементів фізичного знання», який включає такі питання:

1. Фізичне поняття як логічна категорія.
2. Методичні підходи до формулювання означень фізичних понять.
3. Методика вивчення фізичних явищ.
4. Методика вивчення фізичних величин.
5. Методика вивчення фізичних законів і закономірностей.
6. Фактологічний матеріал в шкільному курсі фізики.
7. Методика вивчення фундаментальних дослідів.
8. Методика вивчення практичних додатків.
9. Структура наукової і навчальної теорії.

Окрім доповнення контенту загальних питань МНФ, нами запропоновано внести зміни до організації навчальної діяльності студентів, активно реалізуючи діяльнісний підхід.

На практичних заняттях ми базуємось на поняттях дидактики, але розкриваємо питання через конкретні дії студентів, тим самим загальнопедагогічні речі проектуємо на розкриття конкретних (фахових) питань. Наприклад, на практичному занятті «Методика вивчення фізичних величин в основній і старшій школі» ми пропонуємо розгляд наступних питань:

1. Охарактеризувати основні характеристики фізичної величини.
2. Описати стандартний склад знань про фізичну величину згідно конструкту:

Стандартний склад знань про фізичну величину

1. Явище (властивість), яке характеризується величиною (властивість фізичного тіла, властивість речовини, якість явища, об'єкт (процес, стан).
2. Символ фізичної величини (походження).
3. Визначальна формула (рівняння) величини.
4. Формулювання означення (вказати векторна чи скалярна величина)
5. Характеристика одиниць фізичної величини
  - 5.1. Означення одиниці фізичної величини в загальному вигляді.
  - 5.2. Означення одиниці фізичної величини в СІ. Символьний запис.
  - 5.3. Кратні, частинні та позасистемні одиниці.
6. Розмірність фізичної величини.
7. Прилад для вимірювання величини (спосіб вимірювання).
8. Зв'язок величини з іншими величинами (формула, яка виражає зв'язок даної величини з іншими величинами).
9. Приклади величини.
10. Додаткові характеристики.

Перше питання є теоретичним і передбачає перевірку знань з теорії фізичної величини, а саме знання основних характеристик фізичної величини (рід, розмір, значення, числове значення), поняття розмірності, класифікацій фізичних величин за різними ознаками, знання правильної термінології при вживанні назв похідних

одиниць фізичних величин, вимірювання фізичних величин [7]. Вивчення цих питань формує основи методологічних знань студентів про фізичну величину, сприяє усуненню типових термінологічних помилок студентів, як наприклад, неправильні лексичні конструкції типу «величина швидкості», «метр на секунду», «метр за секунду до квадрату» тощо (правильно вживати розмір швидкості, метр за секунду, метр на секунду в квадраті).

Друге питання спрямоване на формування умінь описувати фізичну величину. Знання і вміння описувати фізичну величину є важливим в подальшому під час проектування уроку з вивчення фізичної величини.

Студентам пропонується перелік фізичних величин. Кожен студент вибирає фізичну величину, описує її і звітується на практичному занятті.

Для формування умінь подавати навчальну інформацію на дошці студент повинен оформити опис у вигляді таблиці. В другій колонці необхідно записати вербальне пояснення, а в третій – записи учителя на дошці. Нижче наводимо фрагмент звіту студента.

Таблиця 3.2.

### Фрагмент звіту студента

№п/п	Опис (словесний)	Запис на дошці
1.	Тиск характеризує розподіл сили по поверхні	
2.	Тиск позначається символом $p$	$p$ – тиск (від англ. <i>pressure</i> )
3.	Записуємо формулу (визначальне рівняння)	$p = \frac{F}{S}$
4.	Тиск – це фізична величина, яка чисельно дорівнює відношенню сили, що діє перпендикулярно до поверхні, до площі цієї поверхні.  Тиск – це скалярна величина	
5.	Тиск вимірюють в одиницях тиску.	
5.1.	За одиницю тиску приймають такий тиск, який чиниться одиничною силою на	$\text{Од. тиску} = \frac{\text{Од. сили}}{\text{Од. площі}}$

	поверхню перпендикулярно до цієї поверхні.	
5.2.	В Міжнародній системі за одиницю тиску приймають 1 Па - тиск, який чинить сила 1Н, що діє на поверхню площею 1м <sup>2</sup> перпендикулярно до неї	$[p] = \frac{[F]}{[S]} = \frac{1\text{Н}}{1\text{м}^2} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 1\text{Па}$
5.3.	Приклади кратні одиниці - 1кПа, 1МПа, частинні одиниці – 1 мПа, 1мкПа. позасистемні – 1 бар, 1 атм, 1 мм.рт.ст.	$1\text{кПа} = 10^3 \text{Па},$ $1\text{МПа} = 10^6 \text{Па}$ $1\text{мПа} = 10^{-3} \text{Па},$ $1\text{мкПа} = 10^{-6} \text{Па}$ $1 \text{бар} = 10^5 \text{Па}$ $1 \text{атм} = 1,013 \cdot 10^5 \text{Па}$ $1\text{мм.рт.ст.} = 133,3 \text{Па}$
6.	Визначаємо розмірність тиску.	$\dim p = \frac{\dim F}{\dim S} = \frac{\dim m \dim a}{\dim S} =$ $\frac{\dim m \dim \vartheta}{\dim S \dim t} =$ $\frac{\dim m \dim l}{\dim S \dim t \dim t} = \frac{M L}{L^2 T^2} =$ $M L^{-1} T^{-2}$
7.	Прилади для вимірювання тиску: барометр (вимірює атмосферний тиск) манометр – вимірює тиск, вищий за атмосферний.	

Обов'язковим до кожного практичного заняття є завдання, які перевіряють знанняву складову шкільного курсу фізики, а також методичні завдання у вигляді питань або тестів.

Під час вивчення конкретних питань методики фізики ці уміння продовжують відпрацьовуватись. Наприклад під час вивчення кожного розділу ми пропонуємо на практичних заняттях описати всі фізичні величини, які учні відповідної вікової групи мають вивчати за конструктом-пояснення.

Таким чином, під час вивчення модуля «Загальні питання МНФ» ми поглиблюємо рівень методичної підготовки студентів, опираючись на знання дидактики, отримані ними під час вивчення педагогіки, не дублюючи їх, а розширюючи обсяг. Окрім цього, опираємось на фахові знання з загального курсу

фізики, описуючи структурні елементи фізичних знань, користуючись конструктами діяльності у вигляді орієнтирів-пояснення. І як вже було описано в попередніх публікаціях, викладач загального курсу фізики також має можливість використовувати запропоновані конструкти для опису фізичних знань, але на рівні вищої школи. Тим самим, використовуючи ці прийоми, ми забезпечуємо наскрізність і неперервність фахової предметної та методичної підготовки студента.

#### **4.4. Знаннєво-практична підготовка з методики навчання фізики студентів ступеня вищої освіти бакалавра**

Згідно навчального плану підготовки бакалавра-фізика, розробленого на кафедрі фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, дисципліна «Методика навчання фізики» вивчається протягом чотирьох семестрів (3- 4 курси) і включає 5 модулів: I. Загальні питання методики навчання фізики. II. Методика навчання фізики в 7-му класі. III. Методика навчання фізики в 8-му класі. IV. Методика навчання фізики в 9-му класі. V. Методика навчання фізики в старшій школі (узагальнені питання).

Модернізація структури і змісту модуля «Загальні питання методики навчання фізики» описано нами в п.4.3. Розглянемо методичні підходи до навчання студентів методики вивчення питань шкільного курсу фізики основної школи.

Перелік методичних умінь, які мають бути сформовані у студентів бакалавріату під час вивчення методики фізики, наведено в роботах відомих методистів. Нами даний перелік доповнено уміннями, які, на нашу думку, є базовими (універсальними) для майбутнього учителя. Студенти набувають і відпрацьовують їх під час організації усіх форм занять з методики навчання фізики. До них відносимо наступні:

1. Уміння виділяти структурні елементи фізичних знань у розділі, темі тощо, користуючись навчальною програмою і підручником з фізики.

2. Уміння описувати елементи фізичного знання для відповідної вікової групи учнів згідно конструктору.

3. Уміння проектувати, конструювати та проводити уроки різного типу, користуючись конструкторами діяльності.

Перераховані уміння формуються як під час аудиторних занять, так і в процесі виконання завдань для самостійної роботи.

Зосередимо увагу на формуванні цих умінь під час лекційних і практичних занять з методики навчання фізики. На лекційних заняттях ми розглядаємо методику вивчення кожного розділу за таким планом:

1. Дидактичний аналіз розділу.
2. Завдання вивчення розділу в курсі фізики основної школи.
3. Структурна послідовність вивчення питань розділу
4. Міжпредметні і внутрішньопредметні зв'язки (самостійно, звіт на практичних заняттях).
5. Формування практичних умінь учнів під час вивчення розділу.
6. Методика вивчення окремих тем розділу.

Дидактичний аналіз розділу передбачає відповідь на такі пункти:

- загальні відомості про особливості вивчення розділу;
- кількість годин на вивчення розділу;
- перелік лабораторних робіт;
- перелік практичних умінь (з рубрики програми «Учень уміє»);
- виділення основних структурних елементів знань: фізичні явища, фізичні величини, фізичні закони, фізичні закономірності (формули), предметні поняття (прилади, установки), поняття, фундаментальні дослідження.

На перших лекціях з конкретних тем шкільного курсу фізики дидактичний аналіз розділу проводить викладач, але при цьому звертається увага, яким чином будувати відповідь на це питання, використовуючи навчальну програму. Таким чином ми реалізуємо принцип спільної діяльності викладача і студента «роби разом зі мною». Надалі під час розгляду цього питання ми активно залучаємо студентів до спільної розумової діяльності. Для цього студенти повинні мати роздруковані

примірники навчальної програми для основної школи. До того ж можна використовувати і прийом демонстрування програми на екрані або мультимедійній дошці для спільного вивчення даного питання.

Наведемо конкретний приклад з конспекту лекції на тему «Методика вивчення розділу «Механічний рух» (7 клас).

Структурні елементи фізичних знань розділу виділяємо, користуючись навчальною програмою.

#### Фізичні явища:

- Механічний рух (якісна сторона)
- Поступальний прямолінійний рівномірний рух (якісна і кількісна сторона)
- Поступальний прямолінійний нерівномірний рух (якісна і кількісна сторона)
- Рівномірний рух по колу (якісна сторона)
- Коливальний рух (якісна сторона)

#### Фізичні поняття:

*Вводяться вперше:* Відносність руху. Система відліку (на якісному рівні, констатація факту). Тіло відліку. Матеріальна точка. Амплітуда коливань. Маятники. Переміщення.

*Розширюється обсяг:* Траєкторія. Швидкість. Середня швидкість нерівномірного руху. Шлях.

#### Фізичні величини:

Шлях. Швидкість руху (*шляхова*).

Період обертання. Обертова частота.

Період коливань. Частота коливань.

#### Фізичні закони (закономірності)

- формула пройденого шляху,
- формула швидкості рівномірного прямолінійного руху,
- формула швидкості матеріальної точки під час руху по колу,
- формула середньої швидкості,
- формула зв'язку періоду обертання з частотою.

Графіки



- *шляху* рівномірного руху
- *швидкості* рівномірного руху.

Графіки будуються за конкретними числовими рівняннями (як співвідношення між величинами)

*Учень повинен знати основні терміни:* матеріальна точка, система відліку, переміщення, поступальний рух, обертальний рух, коливальний рух, амплітуда коливань, період та частота коливань; період обертання.

*Учень повинен набути наступних умінь:*

- представляти результати вимірювання у вигляді таблиці й графіків;
- розв'язувати задачі, застосовуючи формули швидкості прямолінійного руху тіла, середньої швидкості, періоду обертання;
- будувати графіки залежності швидкості руху тіла від часу, пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху;

Для відповіді на друге питання використовуємо шаблон з навчальної програми, де описано завдання вивчення фізики в основній школі [31]. На основі цього шаблону навчаємо студентів конструювати завдання вивчення конкретного розділу. Приклад для розділу «Механічні явища» наведено нижче.

**Завдання** вивчення розділу «Механічні явища» в курсі фізики основної школи.

- сформувати в учнів базові фізичні знання про механічні явища, розкрити роль видатних учених (Архімед, Г.Галілей) у розвитку знань з механіки;
- розкрити суть фундаментальних наукових фактів (відносність руху і спокою), основних понять і законів розділу (шлях, швидкість, середня швидкість, період, частота), показати розвиток фундаментальних ідей і принципів (відносність руху);
- формувати прийоми розв'язування задач, застосовуючи формули швидкості руху тіла, середньої швидкості, періоду обертання; будувати графік шляху і швидкості прямолінійного рівномірного руху;
- формувати і розвивати експериментальні уміння, уміння описувати результати спостережень і дослідів, проводити вимірювання фізичних величин, робити узагальнення і висновки;

- розкрити роль фізичних знань про механічні явища в житті людини, виробництві і техніці, сприяти розвитку інтересу до вивчення фізики.

*Структурна послідовність вивчення питань розділу* подана нижче:

Можна виділити п'ять структурних блоків у навчальному матеріалі розділу.

I. Основні поняття кінематики: Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення.

II. Прямолінійний рівномірний рух. Графіки руху.

III. Прямолінійний нерівномірний рух.

IV. Рівномірний рух матеріальної точки по колу.

V. Коливальний рух.

Питання про міжпредметні зв'язки, як правило, виносяться на самостійну роботу, оскільки передбачає роботу з навчальними програмами для різних предметів.

Формування практичних умінь учнів під час вивчення розділу на лекціях розглядаємо коротко, оскільки левову частину виносямо на практичні і лабораторні заняття.

Методика вивчення окремих тем розділу передбачає висвітлення методичних особливостей формування тих питань, які не підлягають загальним підходам, методичним прийомам, методам, способам формування понять, пояснення фізичних законів, дослідів, фактів із врахуванням психолого-фізіологічних особливостей учнів даного віку тощо. При цьому обов'язковим є проведення демонстраційного експерименту, використання Інтернет-ресурсів, зокрема <http://fiz.do.am/> (Учителю фізики і учням), <https://www.eduspб.com/> (Санкт-Петербургська школа)

Наведемо окремі фрагменти конспекту з цього питання.

Поняття «механічний рух» є родовим по відношенню до інших видів руху. Включає видові поняття – поступальний рух, обертальний рух, коливальний рух. Поняття поступального руху є найближчим родовим поняттям до прямолінійного і криволінійного рухів. Поняття «прямолінійний рух» включає рівномірний і нерівномірний рухи. Наголошуємо увагу на правильності формулювання означень.

Для прикладу наводиться опис однієї з фізичних величин, які вивчаються в даному розділі. Для цього використовуємо розроблений нами конструкт діяльності для опису фізичної величини.

Методику опису інших структурних елементів фізичного знання з даного розділу розглядаємо на практичних заняттях.

Практичні заняття розбито на два блоки. У першому блоці розглядаємо методику вивчення розділів, конкретизуючи методику вивчення окремих тем, структурних елементів фізичних знань тощо. Нижче наводимо приклад завдань до одного із практичних занять.

*Практичне заняття №3. Методика вивчення розділу «Теплові явища»*  
**(8 клас) в основній школі.**

**1. Описати методику вивчення теми «Кількість теплоти. Розрахунок кількості теплоти під час нагрівання тіла»:**

- вказати, які структурні елементи знань вводяться під час вивчення теми;
- описати фізичну величину – кількість теплоти;
- навести методику пояснення фізичної закономірності:  $Q = cm\Delta t$ .

**2. Подати опис фізичних величин розділу:** питома теплоємність, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива. **Методичні поради:** Під час опису використати конструкт-пояснення «Фізична величина», «Фізична закономірність». Дані фізичні величини вводяться як коефіцієнти в фізичних закономірностях, тому вони і описуються як коефіцієнти і введення означення даних величин здійснюється згідно II прийому формулювання означення. Рекомендується також використати конструкт-пояснення «Робота з таблицями».

**Можна оформити у вигляді таблиці**

**3. Описати методику вивчення фізичних явищ:** теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання, пароутворення, плавлення (тверднення), згоряння палива.

*3.1. Якісна сторона опису явища*

- Наведення фактів для розкриття зовнішніх ознак явища (приклади прояву в живій і неживій природі). *Прийоми:* демонстраційний експеримент; аналіз спостережень, життєвого досвіду учнів; демонстрація фактів з використанням електронних освітніх ресурсів. *Вибрати прийом на ваш розсуд, продемонструвати і прокоментувати його.*

### *3.2. Сутнісна сторона опису явища*

- Встановлення умов протікання явища.
- Формулювання означення явища (на основі зовнішніх ознак).

### *3.3. Кількісна сторона опису явища*

- Ознайомлення учнів з кількісними характеристиками явища. Введення необхідних формул зв'язку між величинами, що описують явище. *Цей пункт розглянути в повному варіанті, описавши закономірності відповідно до конструкту-опису «Фізична закономірність».*

### *3.4. Прикладна сторона опису явища*

Наведення прикладів використання явища на практиці.

У другому блоці передбачено виконання студентами індивідуальних завдань з проектування конспекту уроку вивчення нового матеріалу і його проведення з наступним аналізом. Для навчання студентів конструювати конспект уроку нами розроблено відповідні конструкти діяльності. На перших етапах ми організуємо роботу наступним чином: на конкретній темі відпрацьовуємо конструювання кожного етапу уроку вивчення нового матеріалу. Для цього студентам пропонуємо самостійно ознайомитись з викладом цієї теми в підручниках з фізики, підібрати розроблені конспекти уроків вчителів з друкованих і електронних джерел. На практичному занятті разом обговорюємо зі студентами прийоми і способи актуалізації знань, мотивації, подання нового навчального матеріалу, закріплення знань тощо на прикладі даної теми. Після цього, використовуючи конструкти, конструємо і записуємо основні етапи уроку у конспект. Обов'язковим елементом є розробка ескізу дошки, тобто записи учителя на дошці. Таким чином, ми практично демонструємо послідовність дій учителя для підготовки конспекту уроку.

Нижче наведено основні вимоги до конспекту, які ми висуваємо. Грамотно складений і корисний конспект уроку повинен містити:

- 1) чітко сформульовану мету уроку;
- 2) завдання уроку;
- 3) чітко виділені його етапи;
- 4) чітко сформульовані питання до учнів, ретельно продуману послідовність їх постановки (кожне питання повинно бути доцільним і необхідним на цьому уроці);
- 5) виділені пізнавальні завдання (завдання) уроку, які планується поставити перед учнями;
- 6) докладне пояснення нового матеріалу (якщо потрібно по ходу уроку);
- 7) опис демонстраційного експерименту (установка, послідовність показу окремих елементів демонстрації, питання, що організують спостереження учнів);
- 8) наявність мультимедійного супроводу уроку та його подання у конспекті;
- 9) формулювання задач, їх розв'язок і способи подання учням;
- 10) опис діяльності учнів на кожному етапі уроку і способи її організації;
- 11) домашнє завдання (за потреби його пояснення);
- 12) ескіз дошки.

Важливо орієнтувати студента до якісного складання конспекту. Наданню цієї можливості повинні сприяти формалізовані критерії, за якими конспект буде оцінюватися. Даним критеріям відповідають бали - від двох до чотирьох. Шкала для кожного критерію градуувалась на основі аналізу конспектів студентів, які брали участь в методичній практиці.

Слід зазначити, що діяльність щодо оцінювання конспекту здійснюється, як викладачем так і студентами. Так наприклад, одним із завдань самостійної роботи студентів передбачається аналіз та оцінювання конспектів учителів, які опубліковані у методичних газетах, журналах, розробках тощо. Окрім того, під час моделювання уроків на практичних заняттях, вибирається група експертів, які аналізують відповідний конспект.

Як приклад, наведемо окремі фрагменти з конспекту сучасного уроку вивчення закону заломлення світла. Слід відзначити, що дана розробка була подана

на конкурс «Відкритий світ» і методична група розробників (викладачі і лаборанти кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету) стала номінантом у даному конкурсі.

### Конспект уроку

**Тема:** заломлення світла.

**Мета:** розширити знання учнів про поширення світла в різних прозорих середовищах; сформувані поняття заломлення світла; продовжити розвиток логічного мислення.

**Базові фізичні поняття:** межа поділу двох середовищ, кут падіння, кут заломлення, оптично густіше (рідше) середовище.

**Обладнання:** джерело світла (лазерна указка), посудина з водою, оптична шайба, оптична дошка.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

### Схема-план уроку

Етапи уроку	Прогнозов. інтервал часу	Діяльність учителя	Діяльність учнів. Результат діяльності
I	Організаційний момент		
II. Актуалізація знань	5 хв	Перегляд з учнями відео демонстраційного експерименту.	Аналіз домашнього експериментального завдання.
III. Мотивація навчальної діяльності	3 хв	Цікаві досліди, демонстрації та їх аналіз	Гіпотези, аналіз, пояснення спостережуваного. Спонування потреби до певних знань
IV. Вивчення нового матеріалу	20 хв	Пояснення теми уроку з використанням натурального та комп'ютерного демонстраційного експерименту	Засвоєння навчального матеріалу
V. Встановлення внутрішньо предметних та міжпредметних зв'язків	7 хв	Побудова ходу світлових променів і розв'язування вправ	Усвідомлення, осмислення розуміння оптичних явищ. Формування уміння

			встановлювати взаємозв'язки між розглядуваними явищами.
VI. Узагальнення знань	6 хв	оформлення конспекту.	Проведення записів і зарисовок
VII. Підсумки уроку	3 хв	Розв'язання проблемних запитань, поставлених на початку уроку.	Логічні узагальнення змістового смислу вивченого матеріалу.
VIII. Домашнє завдання	1 хв	Робота з підручником та додатковою літературою репродуктивного та творчого характеру.	Опрацювати § за підручником, перегляд презентації.

## II. Актуалізація опорних знань.

1. Аналіз домашнього експериментального завдання.
2. Який фізичний зміст покладено в основу українських прислів'їв: «Нема чого на дзеркало нарікати», «Глянь на воду та на свою вроду».
3. Побудувати зображення тіла (трикутника, людина) у плоскому дзеркалі.
4. Фізичний диктант.
  1. В однорідному прозорому середовищі світло поширюється ... (прямолінійно).
  2. Лінію, уздовж якої поширюється світло називають ... (променем).
  3. Дерево, будинки, автомобілі ми бачимо завдяки відбиванню світла, яке називаємо ... (розсіяним).
  4. Зображення світної точки у плоскому дзеркалі називають уявним так, як воно утворене... (продовженням променя).

## III. Мотивація навчальної діяльності.

Дослід – довгий ебонітовий циліндр опускаємо у посудину з водою. Спостерігаючи дають відповідь, скільки частин сторін видно у воді ( в залежності від кута спостереження).  
(Відео – для активізації клікніть на фото)



**Висновок:** на межі поділу двох середовищ, світлові промені можуть не тільки відбиватись, а й змінювати кут напрямку подальшого поширення.



#### IV. Вивчення нового матеріалу (фрагмент).

Для початку розглянемо простий дослід.

1. Опустимо у склянку циліндричну паличку. Після чого будемо наповнювати посудину водою. Нам здаватиметься, що паличка буде зламаною.

2. Спроекуємо промінь світла (від лазерної указки) на поверхню води, яка налита у посудину. Бачимо, що частина світла відбилася, а деяка частина перейшла з повітря у воду. При цьому промінь, що пройшов у воду змінив напрямок свого поширення.

(Відео – для активізації клікніть на фото)

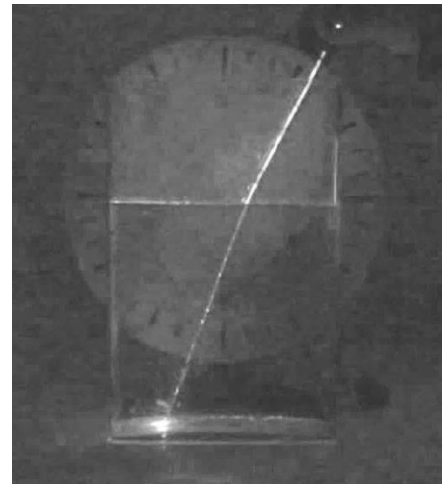
#### Формулюємо означення.

*Заломленням світла* називають явище зміни напрямку поширення світлового променя на межі розділу двох прозорих середовищ.

Розглядаємо з учнями явища, які спостерігаються під час заломлення світла.

Здається, що спостерігається

1. Зміна форми.
2. Зміна розмірів
3. Зміна місця розташування.





Заломлювана здатність прозорих тіл характеризується показником заломлення. Його позначають маленькою літерою  $n$ .

Показники заломлення для прозорих речовин визначаються експериментально, вибравши одне із середовищ - повітря. Значення показника заносять до таблиць.

*Робота з підручником* – аналіз таблиці «Показники заломлення деяких речовин».

Висновок. Аналіз значень показників заломлення, наприклад для води і скла, надає можливість зробити висновок, що світловий промінь на межі розділу повітря-скло заломлюється більше, ніж промінь, що переходить із повітря у воду. Середовище, для якого показник заломлення більший називається оптично гущішим, і навпаки оптично рідшим, якщо показник заломлення менший.

Заломлення світла на межі розділу двох середовищ відбувається за певними законами.

#### VI. Узагальнення знань

Опорний конспект. Кадри з презентації (*учні заповнюють у зошитах*).

#### VII. Підсумки уроку

Відповідь на дослідне спостереження демонстрації.

а) завдяки заломленню і відбиванню світла з'являється декілька зображень ебонітового циліндра у воді;

б) на межі розділу двох прозорих середовищ спостерігається одночасно і відбивання і заломлення світла.

Спостереження заломлення під час природних явищ та роботи численних оптичних пристроїв (фото з ППЗ «Фізика -7» гало, веселка та ін.).

(Перегляд презентації 7 – для активізації клікніть на фото)

#### VIII. Домашнє завдання

1. Опрацювати параграф з підручника «Заломлення світла» та комп'ютерний конспект на сайті школи через систему INTERNET.
2. Підготувати матеріали для презентації «Оптичні явища».
3. Розв'язати задачі (наприклад Кирик Л.А. Фізичний збірник завдань с. 91-97, за вибором учителя)

Демонструючи даний приклад конспекту студентам, зосереджуємо увагу на наявності відповідних компонентів уроку, їх поданні тощо.

Коротко зупинимось на особливостях оцінювання знань та умінь студентів на лекціях і практичних заняттях. Як зазначається в монографії В.Ф. Заболотного, «найбільш уразливе в плані індивідуального контролю знань є лекція» [7, с.235]. Тому, реалізуючи запропоновані ним ідеї, ми впроваджуємо на лекціях поточне опитування у формі тест-експресів. Для цього на екран проектується 5-6 тестових

завдань (кожне завдання на окремому слайді) з варіантами відповідей. Нижче наводимо приклади окремих тестових завдань, які ми пропонуємо на лекційних заняттях.

*Поставте у відповідність структурні елементи фізичної установки для вивчення явища деформації.*

1. Об'єкт дослідження.
2. Об'єкт впливу.
3. Умови взаємодії.
4. Індикатор.
5. Результат взаємодії.

А. Тіло, підвішене до пружини. Б. Пружина. В. Контактна взаємодія.

Г. Зміна розмірів і форми пружини. Д. Лінійка.

*Серед поданих означень понять вкажіть означення, в яких допущено помилку.*

А. Плече сили – це відстань від осі обертання до лінії дії сили.

Б. Механічний рух – це зміна положення тіла відносно інших тіл в просторі з часом.

В. Густина речовини чисельно дорівнює відношенню маси тіла до його об'єму.

Г. Рух, при якому усі точки тіла описують концентричні кола, називають обертальним рухом.

*Вкажіть фізичні явища, які вперше вивчаються в курсі фізики 7-го класу.*

А. Дифузія.

Б. Механічний рух.

В. Коливальний рух.

Г. Інерція.

*Вкажіть фізичні поняття, вивчення яких поглиблюється в курсі фізики 7-го класу.*

- А. Швидкість.
- Б. Тиск.
- В. Маса.
- Г. Сила.

*Який закон встановлюється на основі даної демонстрації?*

- А. Закон Гука.
- Б. Закон Паскаля.
- В. Закон Архімеда.
- Г. Закон збереження імпульсу.



На практичних заняттях ми проводимо методичні диктанти, короткі самостійні роботи, які перевіряють наявність знань і умінь у студентів описувати основні структурні елементи фізичних знань тощо.

На нашу думку, розроблені нами методичні підходи до організації лекційних і практичних занять з методики навчання фізики, які базуються на діяльнісному і особистісно-орієнтованому підходах до навчання, сприятимуть формуванню як методичних знань у майбутніх учителів фізики, так і базових (універсальних) методичних умінь.

#### **4.5. Змістово-процесуальна підготовка студентів магістратури**

Введення профільного навчання у старшій школі вимагає суттєвих змін у змісті, структурі і організації освіти учнів. У реалізації профільного навчання ці зміни здійснює учитель фізики, при цьому він має розв'язувати нові професійні завдання, а це вимагає подальшого удосконалення та розвитку педагогічної освіти взагалі, і методичної підготовки, зокрема.

Необхідність розробки нових підходів до вивчення методики навчання на освітньому ступені магістра на відміну від запропонованих підходів на рівні бакалавра зумовлені ще низкою причин: зменшення кількості годин на аудиторне

навчання, а збільшення частки самостійної роботи, інтенсивний розвиток інформаційних технологій, поява нового виду інтернет-технологій – хмарних тощо.

Наведемо розроблені нами окремі підходи до проведення різних форм навчальних занять та організації самостійної роботи студентів магістратури.

Лекції змінюються як за стилем, так і формою: в переважній більшості це лекції-бесіди, лекції-діалоги. Пояснюючи методику вивчення конкретного розділу, викладач показує генеральну лінію вивчення розділу, висвітлює узагальнюючі питання, розповідає послідовність вивчення питань даного розділу, виділяє основні структурні елементи знань, подає рекомендації щодо засобів, методів, прийомів, технологій вивчення вузлових питань цього розділу. Окрім того, під час читання лекційного курсу ми використовуємо різні підходи і прийоми активізації пізнавальної діяльності студентів, повторення шкільного курсу фізики, створення проблемних ситуацій тощо. Так, наприклад, перед проведенням лекційного заняття (на попередній лекції) студентам пропонуються низка фізичних запитань з шкільного курсу фізики якісного характеру і прикладного спрямування з елементами методології відповідно до майбутньої теми лекції. Цим самим ми забезпечуємо такі складові методичної підготовки студентів:

- повторення шкільного курсу фізики з акцентом на розуміння суті фізичних явищ і процесів;
- наводимо власні приклади використання мотиваційної складової вивчення конкретної теми, прийоми підвищення інтересу до вивчення теми тощо;
- реалізуємо проблемний підхід під час лекції, фрагменти діалогового методу.

Так, перед проведенням лекції на тему «Методика вивчення динаміки» пропонуємо студентам опрацювати наступні питання.

1. Як Ви розумієте вираз: «Другий закон Ньютона відображає причинно-наслідкові зв'язки явищ»?
2. У чому полягає основна заслуга Ньютона перед наукою?
3. Які погляди на причини руху існували в історії науки?
4. Що принципово нового в розуміння механічного руху вніс Галілей?

5. Як пов'язані між собою дослідження Галілея і Ньютона в галузі механіки?
6. Яка роль механіки Ньютона в історії розвитку фізичної науки?
7. Про які об'єкти, явища, властивості, фізичних величинах йдеться в кожному з законів Ньютона? Чи є поняття загальні для різних законів?
8. Як пов'язані між собою закони Ньютона?
9. Який із законів Ньютона - другий або третій - важливіше і чому?
10. Який із законів Ньютона є найголовнішим?
11. Чи можна для опису і вивчення механічного руху обійтися без I закону Ньютона (без II закону, без III закону)?
12. Де і для чого застосовуються знання про закони Ньютона?
13. У чому Ви бачите значення законів Ньютона?

Під час підготовки до практичних і лабораторних занять пропонуємо студентам також підбирати задачі та запитання. До того ж обов'язково проводимо методичний аналіз цих задач (запитань), вказуючи, які знання і уміння вони перевіряють, формують, розвивають.

Готуючись до практичних і лабораторних занять студенти самостійно аналізують навчальну програму старшої школи, виписують структурні елементи фізичних знань і вибудовують послідовність вивчення фізичного явища, фізичної величини, закону, закономірності, досліду тощо, користуючись навчальною програмою, підручниками, та запропонованим нами методичним інструментарієм, який включає конструкти опису структурних елементів фізичного знання, додатковою літературою, інтернет-джерелами; підбирають та конструюють засоби унаочнення: реальний фізичний експеримент, фізичні симуляції, мультимедійний супровід, демонстраційні комп'ютерні моделі, унаочнення на основі хмарних технологій, сервісів інфографіки тощо.

На практичних заняттях ми пропонуємо завдання на моделювання уроків узагальнення знань, уроки з організацією групової роботи учнів на уроці, уроки-міні-проекти тощо.

Для реалізації творчого потенціалу студентів пропонуємо методичні завдання з використанням текстів фізичного та наукового змісту. На перших етапах

студентам пропонуються готові тексти: завданням студентів є конструювання запитань різного типу до цього тексту для учнів. В подальшому одним із творчих різновидів методичних завдань, які ми пропонуємо студентам магістратури, є завдання підбору текстів науково-популярного і наукового фізичного змісту з різних інформаційних джерел, які доцільно пропонувати учням старшої школи з метою формування у них як предметних, так і ключових компетенцій. Тексти підбираються відповідно до питань навчальної програми і до них студенти конструюють запитання, які можна запропонувати учням.

Для навчання студентів такому виду діяльності ми використовуємо ООД III типу. Ознайомлюємо з підходами до класифікації таких текстів, які запропоновані методистами [34].

*Тексти з описом різних фізичних явищ (процесів), які спостерігаються в природі або в повсякденному житті.* Завдання до них можуть перевіряти:

- розуміння інформації в тексті;
- розуміння суті фізичних термінів, що використовуються в тексті;
- уміння виділити явище або його ознаки, описані в тексті;
- уміння пояснити описане явище за допомогою наявних знань.

*Тексти з описом спостереження або досліду, які вивчаються в курсі фізики.*

Завдання до них можуть перевіряти:

- розуміння інформації в тексті;
- уміння виділити (або сформулювати) гіпотезу описаного спостереження або досліду, розуміння умов проведення, призначення окремих частин експериментальної установки і вимірювальних приладів;
- уміння визначити (або сформулювати) висновки.

*Тексти з описом технічних пристроїв, принцип роботи яких ґрунтується на використанні фізичних законів.* Завдання до текстів можуть перевіряти:

- розуміння інформації в тексті;
- розуміння суті фізичних термінів, що використовуються в тексті;
- уміння визначити основні фізичні закони (явища, принципи), що лежать в основі роботи описаного пристрою;

– вміння оцінювати можливості безпечного використання описаних технічних пристроїв.

*Тексти, що містять інформацію про фізичні фактори забруднення довкілля або їх вплив на живі організми і людину.* Завдання можуть перевіряти:

- розуміння інформації в тексті;
- розуміння суті фізичних термінів, що використовуються в тексті;
- уміння оцінювати ступінь впливу описаних в тексті фізичних факторів на забруднення довкілля;
- уміння виділяти можливості забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах впливу на людину несприятливих факторів.

*Тексти загальнокультурного змісту.*

Такі тексти відображають загальнокультурну складову фізики. У них може бути порушено широке коло проблем:

- фізичні основи сучасного світорозуміння;
- естетичні основи науки і наукової творчості;
- історія фізики і техніки;
- творчість, погляди і переконання вчених, діячів культури і мистецтва;
- вивчення і збереження матеріальних пам'яток культури.

Завдання можуть перевіряти:

- розуміння інформації, наявної в тексті;
- розуміння суті фізичних термінів, що використовуються в тексті;
- вміння оцінювати ступінь важливості описаних в тексті поглядів і переконань вчених, діячів культури і мистецтва для сучасності;
- вміння оцінювати ступінь значущості описаних фізичних явищ, технічних пристроїв і тощо для життя суспільства;
- вміння визначити (або сформулювати) висновки.

Ознайомивши з теоретичними питаннями щодо текстів фізичного змісту, наводимо приклади таких текстів і питань до них. Нижче наводимо приклад одного з текстів фізичного змісту.

У 1938 р американські дослідники Г.Пірс і Д.Гріффін, застосувавши спеціальну апаратуру, встановили, що чудова орієнтація кажанів в просторі пов'язана з їх здатністю сприймати відлуння. Виявилось, що під час польоту миша випромінює короткі ультразвукові сигнали на частоті близько  $8 \cdot 10^4$  Гц, а потім сприймає луна-сигнали, які приходять до неї від найближчих перешкод і від комах, які пролітають поблизу. Гріффін назвав спосіб орієнтування кажанів з ультразвуковою луною ехолокацією.

- Ультразвукові сигнали, які посилає кажан в польоті, мають характер дуже коротких імпульсів - своєрідних клацань. Тривалість кожного такого клацання  $(1 \dots 5) \cdot 10^{-3}$  с, щомиті кажан виробляє близько десяти таких клацань.

- Американські вчені виявили, що тигри використовують для комунікації один з одним не лише рев, гарчання і муркотіння, але також і інфразвук. Вони проаналізували частотні спектри гарчання представників трьох підвидів тигра - усурійського, бенгальського і суматранського - і виявили в кожному з них потужну низкочастотну компоненту. На думку вчених, інфразвук дозволяє тваринам підтримувати зв'язок на відстані до 8 км, оскільки поширення інфразвукових сигналів менш чутливе до перешкод, викликаним рельєфом місцевості.

### **Питання.**

1. У чому відмінність ультразвуку та інфразвуку від звукових хвиль, які сприймаються людиною?
2. Чому Г.Пірс і Д.Гріффін назвали спосіб орієнтування кажанів ехолокацією? Де ще використовується подібний принцип виявлення об'єкта?
3. Поясніть своїми словами, як ви розумієте словосполучення «частотні спектри».
4. Чому інфразвук на відміну від звичайного звуку дає можливість тиграм спілкуватися на таких далеких відстанях? Які відомі вам властивості хвиль проявляються в даному випадку?

Для підготовки магістрів до навчання в старшій школі із врахування вимог державного стандарту і розвитком нових технологій та засобів нами розроблено навчальні програми вибіркового навчальних дисциплін, читання яких забезпечують викладачі кафедри: «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування електронних освітніх ресурсів у навчанні фізики», «Елементи формальної логіки», «Інфографіка і хмарні технології», «Фундаментальний фізичний експеримент в еволюції фізики».



#### 4.6. Формування експериментальної складової методичної підготовки студентів

Важливим компонентом методичної системи навчання фізики є навчальний фізичний експеримент. У чинній програмі з фізики для загальноосвітньої школи наголошується, що «навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та попереднього їх узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки й відношення, формується особистісне знання» [31]. До того ж навчальний фізичний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики.

Про роль навчального фізичного експерименту у навчанні фізики побічно свідчить і велика кількість посібників з цього напрямку, окрема рубрика в журналі «Фізика та астрономія в рідній школі», збірники наукових статей, захист кандидатських та докторських дисертацій тощо.

Аналіз підручників з фізики, науково-популярних видань свідчить, що навчальні тексти багатьох з них будуються з безпосередньою опорою на демонстраційні досліди, передбачають їх проведення під час уроку або в домашніх умовах.

Саме тому у методичній підготовці майбутнього учителя фізики значна увага приділяється формуванню її експериментальної складової.

Для практичної роботи вчителя в даний час існує чимала кількість навчально-методичних посібників, методичних розробок, публікацій в журналах і збірниках наукових праць, присвячених проблемам змісту, методики і техніки демонстраційного експерименту. Серед них слід відмітити роботи авторських

колективів під редакцією П.С. Атаманчука, А.А. Покровського, Н.М. Шахмаєва, написані ним індивідуально і в співавторстві, С.А. Хорошавина, Т.Н. Шамало.

Однак, наявна література з навчального фізичного експерименту не завжди є доступною для студентів та учителів, зокрема сільських шкіл. Книги радянського часу були видані дуже давно і не перевидаються. Посібники українських авторів виходять малими тиражами в місцевих видавництвах і залишаються невідомими для великого кола потенційних читачів. Окрім цього, ці посібники в більшій мірі зорієнтовані на техніку експерименту і методику його постановки.

Поряд зі сказаним існують і інші проблеми. Одна з них полягає в тому, що переважна кількість посібників і публікацій, зокрема з проблеми демонстраційного експерименту призначена для вже практикуючих учителів і не зорієнтована безпосередньо на процес їх методичної підготовки.

До цих проблем можна додати ще наступну. У викладанні шкільної і вузівської курсів фізики, експеримент є засобом розв'язання предметних завдань і не носить професійно-педагогічного забарвлення. Оскільки фізика не є педагогічною дисципліною навіть в педагогічному вузі, об'єктом її уваги не є ні дидактичні, ні методичні проблеми. Курс же методики навчання фізики у вищому педагогічному закладі, настільки скорочений, а питань, що підлягають вивченню так багато, що говорити про детальний аналіз усіх демонстраційних дослідів, які в подальшому повинен уміти ставити в школі вчитель фізики, не доводиться.

У будь-якому випадку виявляється розрив між фізикою і методикою її навчання. З одного боку, фізика не навчає розв'язанню методичних і педагогічних проблем. З іншого боку, методика навчання фізики пов'язана з фізикою часто лише на рівні окремих ілюстрацій і обраних тем.

Свідченням необхідності модернізації підходів у експериментальній підготовці майбутніх учителів може бути і результат відвідування уроків учителів й студентів-практикантів у школах м. Вінниці і Вінницької області та зроблений висновок про переважання так званого «крейдового» способу навчання фізики і досить обмежене використання демонстраційного експерименту. Пояснення зазначеному феномену практично завжди було пов'язано не з відсутністю

обладнання, необхідного для постановки експерименту, а з недостатньою базовою підготовкою вчителів у галузі методики і техніки фізичного експерименту та зі складністю самостійного отримання або вдосконалення цієї підготовки.

З вищеприписаного можна зробити висновок, що традиційна форма проведення навчання з демонстраційного експерименту вимагає модернізації.

Розробка нових підходів до підготовки студентів в галузі демонстраційного фізичного експерименту зумовлює необхідність розв'язати завдання відбору його контенту і зміни організації самого процесу підготовки.

Наш підхід до розв'язання проблеми методичної підготовки вчителя фізики в галузі методики і техніки демонстраційного експерименту виглядає наступним чином.

Розроблений нами курс «Методика навчання фізики» інтегрує питання дидактики, частково психології, методики викладання фізики та фізики. В рамках цього курсу в шостому семестрі виділяється лекційний блок «Методика і техніка демонстраційного експерименту». У ньому розповідається про специфіку демонстраційного фізичного експерименту і його види, про прилади загального призначення і правила роботи з ними, формулюються основні вимоги до проведення демонстраційних дослідів, розкривається його місце в структурі системи уроків, зорієнтованих на вивчення фізичних явищ, зв'язку експерименту з методами навчання. До того ж на лекціях же наводяться яскраві фрагменти відео-уроків з використанням фізичних демонстрацій різного виду і призначення.

Розв'язання завдання відбору контенту демонстраційного експерименту спрямоване на формування у студентів узагальнених умінь відбору виду експерименту і приладів для його постановки, орієнтуючись на положення про те, що відбір змісту експерименту визначається дидактичними цілями, навчально-виховними завданнями, логічною структурою навчального матеріалу. Для цього на лекційних заняттях ознайомлюємо студентів з особливостями постановки експерименту для розкриття якісного, кількісного, сутнісного та прикладного аспектів фізичного явища.

В основі якісного аспекту вивчення фізичних явищ лежить експеримент, що надає можливість учням провести спостереження явищ (процесів, станів) і зафіксувати їх окремі сторони у вигляді деякої сукупності фактів. Кількість і підбір дослідів повинні бути такими, щоб на їх основі, в разі потреби, можна було провести класифікацію зафіксованих фактів, зробити узагальнення і визначити умови протікання явищ.

Кількісний аспект вивчення явищ передбачає два види демонстраційних дослідів: досліді по введенню величин, що характеризують розглянуті процеси і стани та досліді зі встановлення залежності між величинами. При цьому на етапі постановки завдання можливий додатковий експеримент проблемного характеру, що дає можливість виокремити сутність досліджуваної проблеми.

Сутнісний аспект опису явища передбачає повторну постановку найбільш характерних дослідів, з яких починалося вивчення явища, або дослідів, аналогічних їм. Тут же можлива постановка дослідів, що дають результати, які не узгоджуються з уже отриманими даними. Мета цих дослідів полягає у створенні проблемної ситуації і постановки на її основі пізнавального завдання, яке необхідно розв'язати. Далі йдуть демонстрації різного роду моделей. Слід зазначити, що потреба в демонстрації моделей часто виникає і на інших етапах вивчення явища. І, нарешті, експерименти, спрямовані на перевірку логічних наслідків, побудованих на основі висунутих гіпотез і розроблених моделей.

Прикладний аспект вивчення явищ передбачає демонстрацію різних приладів, механізмів, машин і їх роботи, а також ефектів, що лежать в основі технологічних процесів і самих процесів.

Методика навчання студентів проектуванню і постановці демонстраційного експерименту характеризується різноманіттям методів і форм. Аналіз навчально-методичної літератури засвідчив, що в переважній більшості навчають за наступною методикою: ознайомлення з принципом роботи і експлуатацією окремих приладів та установок демонстраційного експерименту; підготовка і виконання вибраних дослідів з конкретних тем. Але ці дії є конкретними і частинними, які не забезпечують якісні знання і уміння експериментальної

діяльності студента. Доцільно запропонувати узагальнений підхід до такого виду діяльності, а саме формування узагальнених прийомів діяльності студента з підготовки демонстраційного експерименту.

Розглянемо етапи, які характерні для діяльності студента, пов'язані з підготовкою демонстраційного експерименту:

- формулювання мети демонстраційного досліджу;
- розробка системи дій зі складання демонстраційної установки;
- складання демонстраційної установки;
- складання програми проведення експерименту;
- проведення демонстраційного експерименту

Щоб оволодіти цими вміннями, необхідно знати, з яких дій воно складалося.

I. Уміння формулювання мети включає наступні дії:

- виділення структурних елементів експериментальної установки;
- виділення і формулювання результату експерименту;
- формулювання фізичного судження і мети експерименту.

Знаючи структурні елементи означення фізичного явища або шляхи розкриття його суті студенти можуть передбачити, які частини (складові) повинна мати експериментальна установка, щоб з її допомогою можна було б це явище відтворити.

На етапі ознайомлення студентів з методикою вивчення фізичних явищ було встановлено відповідність між структурними елементами навчальної фізичної установки і означенням фізичного явища.

Відповідно для проектування навчальної фізичної установки демонстраційного типу студент повинен уміти:

- вказати об'єкт дослідження;
- вказати об'єкт впливу;
- вказати керуючі елементи;
- вказати індикатор.

II. Система дій (уміння) зі складання (монтажу) демонстраційної установки включає:

- дії зі з'єднанням об'єкта дослідження з об'єктом впливу і індикатором через керуючі елементи;
- дії зі врахування вимог видимості досліду.

III. Уміння щодо складання програми проведення досліду вимагає знання наступних дій:

- зафіксувати властивості ОД в початковому стані;
- зафіксувати властивості ОВ в початковому стані;
- привести в контакт ОД і ОВ;
- зафіксувати новий стан ОД по показам індикатора;
- розірвати контакт ОД з ОВ.

Таким чином, методика формування методичних експериментальних умінь включає 4 етапи:

- 1) навчання формулюванню мети досліду;
- 2) навчання складанню плану дій з монтажу ЕУ;
- 3) навчання складанню програми проведення досліду;
- 4) відпрацювання узагальнених умінь на конкретних дослідах.

Кожен із трьох етапів присвячений набуттю одного виду умінь. Кожне уміння виділяють під час спільної діяльності зі студентами на конкретних прикладах.

Ці дії є для всіх студентів новими і тому можуть бути сформовані лише в процесі багатократного їх виконання з різними фізичними явищами.

Для перевірки сформованості цих дій студентам можна запропонувати розробити принципову схему експериментальної установки для демонстрації досліду.

Виконуючи лабораторні роботи, студенти користуються розробленими нами методичними рекомендаціями, в яких описані вимоги, що висуваються до демонстраційних дослідів, прилади загального призначення і ті демонстрації, які вони бачили в відеозаписі. Описи демонстрацій містять фотографії вже знайомих їм установок і супровідні тексти, які повинен вимовляти учитель, супроводжуючи відповідні демонстрації. Зміст текстів і їх стиль відображають специфіку різних дослідів.

Самостійне виконання дослідів йде протягом трьох семестрів. У шостому-восьмому семестрах на семінарських заняттях з курсу «Методика навчання фізики» ведеться робота з моделювання педагогічних ситуацій, розв'язання методичних завдань, розробки сценаріїв уроків і їх фрагментів, а також програвання цих сценаріїв. Для цього проведення семінарських занять організується таким чином, щоб вони максимально були наближені до системи навчання фізики в школі.

Демонстраційному експерименту в цій роботі надається посилена увага. До всіх варіантів демонстраційних дослідів, зокрема і тим, які ставлять студенти на лабораторних заняттях з техніки та методики демонстраційного експерименту, в процесі моделювання педагогічного процесу і його реального проведення під час педагогічної практики, висувається комплекс вимог. Формулюванню та ілюстрації цих вимог присвячується окрема лекція.

Як свідчить досвід підготовки студента до проектування і постановки демонстрацій, чи не найскладнішим для студентів виявляється текстовий супровід демонстрації: що має говорити учитель перед проведенням досліду, під час досліду і після постановки досліду. Тому ми приділяємо значну увагу на лабораторних роботах розв'язанню наступних питань:

1. В якій послідовності виконувати цей дослід (або серію дослідів)?
2. Як виділити суттєве в досліді?
3. На що звернути увагу учнів, підвести їх до передбачуваного висновку, організувати порівняння ознак, варіювати несуттєві ознаки?
4. У якому темпі проводити кожну частину досліду?
5. Скільки разів відтворити дослід?
6. Якою зробити паузу або як її заповнити?

З метою навчання студентів побудові текстового супроводу досліду нами розроблені приклади фрагментів тексту для супроводу наступних дослідів:

- метою яких є накопичення фактичного матеріалу на етапі якісного опису фізичних явищ;
- по введенню понять дифузії, електризації та електричного заряду на етапі якісного опису фізичних явищ;

- по введенню поняття інертності на етапі кількісного опису явища взаємодії тіл;
- реальні і модельні досліди, результати яких були передбачені в ході логічних міркувань на етапі сутнісного підходу до опису фізичного явища;
- по дослідженню залежності між фізичними величинами на етапі кількісного опису фізичного явища;
- проблемний дослід, проведений на етапі накопичення фактичного матеріалу при повторному русі по циклу «факти - гіпотеза - модель - логічні наслідки - експеримент» на етапі сутнісного підходу до опису явища;
- демонстрація приладу на етапі якісного опису явища електризації;
- модельний дослід, який ілюструє принцип роботи теплової машини, на прикладному етапі опису явища;
- демонстрація установки на прикладному етапі вивчення явища тліючого газового розряду.

У кожного студента, що приступив до виконання лабораторних робіт з методики і техніки демонстраційного експерименту, є повний перелік дослідів, які він повинен поставити під час лабораторних робіт.

Для відпрацювання умінь проектування демонстрації з вивчення фізичного явища на якісному рівні нами розроблено конструкт діяльності *«Проектування демонстраційного фізичного експерименту з вивчення фізичного явища»*.

1. Підбір можливих об'єктів (речовинних і польових), під час взаємодії яких можна продемонструвати дане явище. На початкових етапах навчання методики фізики цей перелік повинен бути запропонований викладачем.
2. Встановлення можливих фізичних способів впливу.
3. Встановлення можливих способів індикації.
4. Вибір тих об'єктів, які відомі учням на даному етапі навчання.
5. Вибір таких способів впливу, які можуть зрозуміти учні.
6. Складання схеми демонстраційного експерименту.
7. Перевірка розробленої схеми за критеріями: наявність додаткових впливів керуючих елементів на стан об'єкта дослідження; можливість неправильного або



неоднозначного тлумачення причин зміни стану об'єкта дослідження, використовуючи даний індикатор.

Кожна лабораторна робота, яка передбачає формування знань і умінь студентів з демонстраційного експерименту, включає серію демонстраційних дослідів. До кожного дослідів студент повинен підготувати теоретичний матеріал і зробити відповідні записи у зошит, а саме:

- назва дослідів;
- мета проведення дослідів (обов'язково вказати, який структурний елемент знання формується);
- обладнання, яке використовується;
- приклади запитань до учнів під час проведення дослідів (перед проведенням дослідів, під час проведення дослідів, в кінці експерименту);
- висновок, який формулюється учителем або учителем разом з учнями як результат проведення дослідів.
- дидактична мета дослідів в структурі шкільного курсу фізики. Наприклад, є одним із фактів для обґрунтування фізичної теорії.

Із серії дослідів студент вибирає один експеримент, для якого формує картку експерименту. До цього ж експерименту розробляє фрагмент конспекту уроку.

Після відповідної підготовки студент звітує, моделюючи діяльність учителя під час проведення даного дослідів.

Таким чином, в кожній лабораторній роботі оцінюються такі види діяльності:

1. Теоретичний звіт в робочому зошиті.
2. Виконання кожного дослідів з відповідними коментарями. Наявність лаконічного, грамотного фізичного тексту, що пояснює сутність демонстраційного досвіду. Уміння лаконічно, грамотно подати фізичний текст, що пояснює сутність демонстраційного дослідів.
3. Картка експерименту.
4. Захист демонстраційного дослідів як моделювання діяльності учителя із дотриманням вимог до техніки проведення демонстраційного експерименту: естетика демонстрації; розташування приладів на демонстраційному столі;

наявність фонових екранів; наявність підсвітки; видимість з усіх точок аудиторії; виразність ефекту; чіткість і швидкість виконання; достовірність фізичного ефекту; дотримання норм техніки безпеки; оптимальність розташування демонстраційної установки, вчителя та учнів.

5. Відповіді на додаткові запитання.

Нижче наведено фрейм-опору для складання картки експерименту.

### **Картка експерименту**

#### **Назва експерименту**

1. Форма експерименту.

2. Місце експерименту в навчальному процесі.

*Дослід демонструється на початку викладу як джерело нових фактів, які підлягають або подальшому узагальненню, або поясненню.*

*Дослід демонструється в кінці викладу як засіб перевірки теоретично отриманих результатів.*

*Дослід демонструється під час викладу як засіб короточасної ілюстрації до розповіді учителя.*

*Дослід демонструється в ході уроку і використовується для організації дослідницької діяльності учнів, формування у них експериментальних умінь.*

*Дослід демонструється в ході уроку і супроводжується паралельним фронтальним експериментом.*

3. Зміст навчального матеріалу, складовою частиною якого є даний експеримент.

4. Дидактична мета постановки експерименту.

5. Обладнання та матеріали.

6. Принципова схема демонстраційної установки.

*Принципова схема демонстраційної установки має містити схематичне креслення основних елементів установки.*

7. Монтажна схема установки (фото).

8. Вказівки щодо виконання основних правил експлуатації приладів і техніки безпеки.

9. Основні етапи проведення дослідів.

10. Висновки: 1) за результатами дослідів; 2) за методикою проведення навчального фізичного експерименту.

Картка демонстраційного експерименту з опису фізичного явища має містити:

1. Означення явища на емпіричному рівні.

2. Структуру означення:

Матеріальний об'єкт I	Матеріальний об'єкт II	Умови взаємодії	Результат

3. *Опис структури навчальної фізичної установки (НФУ):*

Об'єкт дослідження	Об'єкт впливу	Додаткові елементи	Індикація

Навчання студентів конструюванню системи демонстраційного експерименту доцільно вести за схемою: основні теоретичні положення - детально коментовані і такі, що відповідають всім розробленим вимогам - зразки демонстраційних дослідів в послідовності, що відповідає логічній структурі навчального матеріалу - репродуктивне відтворення зразків з використанням спеціальних методичних матеріалів - включення демонстраційних дослідів до структури модельного, а потім і реального навчального процесу - самостійна творча розробка системи демонстраційних дослідів з одного з розділів курсу фізики в процесі підготовки кваліфікаційної роботи.

#### **4.7. Розвиток інформаційно-проектувальних умінь студентів під час методичної підготовки**

Формування інформаційно-проектувальних умінь студентів під час вивчення загального курсу фізики ми описали в п.3.7.2.

На етапі методичної підготовки під час вивчення циклу методичних дисциплін зазначені уміння формується в процесі виконання таких видів діяльності:

- конструювання конспектів уроків різного типу: робота з текстами підручників, методичною літературою, періодичними виданнями, ресурсами мережі Інтернет;

- розробка мультимедійного супроводу до уроків різного типу;

- проектування і проведення інтегрованого демонстраційного експерименту (проведення демонстраційного експерименту і демонстрація комп'ютерної моделі на його основі);

- робота з віртуальними моделями та проектування організації діяльності учнів з віртуальними моделями для ознайомлення з навчальним матеріалом, для поглиблення і закріплення знань;
- виконання віртуальних фізичних експериментів та проектування організації діяльності учнів з віртуальними лабораторними експериментами;
- робота з цифровими лабораторіями та проектування організації діяльності учнів з цифровим обладнанням;
- розробка засобів візуалізації на основі хмарних сервісів;
- робота з віртуальними лабораторіями, фізичними симуляціями та проектування діяльності учнів з ними;
- розробка інтерактивних плакатів до тем чи розділів курсу фізики.

Ці види діяльності відпрацьовуються як під час вивчення методики і технологій навчання фізики, так і під час вивчення дисциплін «Інфографіка та хмарні технології», «Методика застосування електронних освітніх ресурсів (ЕОР) під час навчання фізики». Опишемо організацію діяльності студентів під час вивчення дисципліни «Методика застосування електронних освітніх ресурсів (ЕОР) під час навчання фізики».

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань про: 1) характерні риси інформаційного суспільства, особливості процесів інформатизації різних сфер діяльності; можливості інформаційно-комунікаційних технологій для особистісного розвитку і професійної діяльності; 2) нормативно-правові документи, що стосуються питання інформатизації освіти в Україні; 3) санітарно-гігієнічні норми і ергономічні вимоги для комфортного зорового сприйняття інформації в електронному вигляді; 5) можливості змісту фізики у формуванні інформаційно-комп'ютерної грамотності учня; її ролі в інтенсифікації процесу вивчення фізики в умовах комп'ютеризації; 7) арсенал сучасних принципів, методів, засобів і форм організації навчання фізики з використанням ЕОР; 9) типологію та дидактичні можливості електронних освітніх ресурсів; 10) алгоритм конструювання мультимедійного супроводу до уроків різного типу; і умінь: 1) аналізувати, відбирати і структурувати навчальну інформацію,

раціонально поєднуючи способи її подання в друкованому і цифровому варіанті; 2) проектувати і розробляти авторські ЕОР і модифікувати вже наявні відповідно до поставленої педагогічної мети; 3) методично грамотно організувати роботу (власну та учня) з віртуальними моделями; 4) проектувати і проводити уроки різних типів з використанням ЕОР (авторськими і наявними в мережі Інтернет); 5) аналізувати проведені уроки з використанням ЕОР; 7) коригувати свою діяльність і діяльність учнів у разі невідповідності досягнутого результату поставленим цілям.

Виходячи з того, що зміст педагогічного процесу завжди зумовлюється поставленими цілями і завданнями, можна говорити про зумовленість змісту спеціальної підготовки майбутнього вчителя метою даної дисципліни. Надпредметну мету дисципліни зумовлює поліпредметність її змісту, що виражається в необхідності включити до її контенту матеріал, який розглядається в ході вивчення психолого-педагогічних, фахових і конкретно-методичних дисциплін, а також інформатики. Тобто, зміст даної дисципліни не є для студентів абсолютно новим, але в той же час розгляд його різних інформаційних блоків на інтегративній основі в контексті підготовки вчителя зумовлює більш високий рівень узагальнення навчального матеріалу, а, отже, і його якісно новий (надпредметний) рівень. У змісті дисципліни виділяються основні блоки: теоретичний та практичний. Навчальний матеріал теоретичного блоку спрямований на формування у майбутнього вчителя знань психологічних основ використання ЕОР у навчальному процесі. Цьому сприятиме розгляд особливостей сприйняття учнями аудіовізуальної інформації навчального призначення; вивчення ергономічних вимог до неї; виявлення психолого-педагогічних основ навчання учнів фізики в умовах використання мультимедійної техніки і ЕОР; розкриття принципів організації навчально-виховного процесу з використанням ЕОР, розгляд змісту наявних ЕОР з фізики, опис методів, засобів і форм організації навчання фізики в основній і старшій школі з використанням ЕОР. Практичний блок передбачає формування та розвиток умінь, навичок та способів діяльності розробляти власні електронні освітні ресурси та використовувати наявні ЕОР в мережі Інтернет.

Особливості розробки мультимедійного супроводу до уроків, основою якого є демонстраційні комп'ютерні моделі, та підготовку студентів до їх розробки з використанням програми PowerPoint описано в дослідженні В.Ф.Заболотного та науковців його методичної школи [1].

Як ми вже зазначали, що для підготовки студентів до організації роботи учнів з віртуальними моделями, формування умінь розробляти інструкції для їх дослідження на уроці і в позаурочний час, необхідно навчити студентів працювати з такими моделями і нами запропоновано розпочинати такого виду діяльність вже під час вивчення загального курсу фізики.

Для цього розроблено **конструкт діяльності з віртуальною моделлю**, який вже було наведено в п.3.7.2, основними етапами реалізації якого є наступні:

I етап – ознайомлення з інтерфейсом моделі (відповіді занотовуються в робочому зошиті студента);

II етап – ознайомлення з роботою моделі;

III етап – проведення дослідження.

Отримавши навички роботи з віртуальними лабораторними роботами, в процесі методичної підготовки студент активно включається в розробку інструкцій для організації лабораторних робіт шкільного курсу фізики, використовуючи конструкт роботи з віртуальними моделями та адаптувавши його для роботи з учнями.

Під час методичної підготовки ми підключаємо студентів магістратури ще до одного виду діяльності – роботи з цифровими лабораторіями, зокрема комплексом NOVA-5000. Дана лабораторія включає комплекс вимірювальних датчиків і програмне забезпечення MultiLab та надає можливість проводити реальний фізичний експеримент з подальшою комп'ютерною статистичною обробкою результатів і представленням їх в графічній формі для аналізу.

Для цілеспрямованого використання віртуальних об'єктів на уроці, що включає постановку демонстраційного експерименту та використання ЕОР, студенти самостійно розробляють спеціальні дидактичні матеріали, зокрема:

1. Презентацію для дидактичного супроводу демонстраційного експерименту, що включає:

- опис експериментальної установки, приладів, що входять до її складу, та порядку проведення досліду (з використанням фотознімків, відео та інших об'єктів ЕОР), що пояснюють схему, хід досліду та його результати
- опис інструментів і технологій для реєстрації обробки даних експерименту (наприклад: апаратна техніка цифрової лабораторії; MS Excel);
- комп'ютерні моделі для дослідження явищ природи, що вивчаються в експерименті (файл, що допускає автономний запуск моделі або посилання на відповідний ЕОР; запитання і завдання для колективної роботи учнів з моделлю, інструктивні вказівки до виконання);
- навчальні об'єкти ЕОР з питаннями і завданнями для колективного обговорення.

2. Відео демонстрація реальних дослідів.

3. Систему запитань і завдань для самостійної роботи учнів з об'єктами ЕОР для засвоєння змісту фізичного досліду.

4. Конспект фрагменту уроку, що включає демонстраційний експеримент з використанням ЕОР і нових інструментів навчальної діяльності. Підготовка такого уроку включає оновлення цілого ряду елементів уроку: цілей навчання (формування предметної ІКТ-грамотності та ІКТ-компетентності учнів); навчальних завдань уроку (розробка завдань для роботи учнів з віртуальними навчальними об'єктами, інструментальними програмами); методів і прийомів навчання (включення нових методів навчальної роботи учнів з об'єктами та інструментами віртуального середовища та методів управління цією роботою); засобів навчання (засобів ІКТ).

Ще одним новим видом діяльності учнів може бути залучення їх до дослідження на основі симуляцій. Розглянемо методичні підходи до формування інформаційно-проектувальних умінь студентів на прикладі організації їх діяльності на порталі інтерактивних симуляцій Phet на етапі їх методичної підготовки. Конструкт діяльності з інтерактивною симуляцією на етапі її вивчення описано в

п. 3.7.2. На етапі методичної підготовки студентів надаємо цей конструкт, але з доповненням методичних завдань – III етап роботи з моделі.

I. Вибрати із запропонованого переліку інтерактивну симуляцію.

*Ознайомитись з інтерфейсом моделі* (відповіді занотовуються в робочому зошиті студента).

II. Вказати тип симуляції, сформулювати мету та гіпотезу дослідження.

*Ознайомитись з роботою моделі*

*Проведення дослідження* (відповіді занотовуються в робочому зошиті студента).

III етап

Пропонуються наступні методичні завдання студентам

1. Вказати, під час вивчення якої теми з ШКФ доцільно використати дану інтерактивну симуляцію і в якому класі.

2. Які запитання або завдання учням можна поставити в ході роботи з симулятором під час пояснення нового матеріалу.

3. Підготувати коротку інструкцію для учня щодо роботи з даною інтерактивною симуляцією.

4. Підготувати фрагмент уроку вивчення нового матеріалу з використанням даної симуляції.

5. Підготувати фрагмент уроку з організацією групової роботи учнів для дослідження з використанням даної симуляції.

Наведемо фрагменти виконання студентами окремих пунктів завдання з вивчення, аналізу та опису симуляцій:

Симуляція Fluid Pressure and Flow (Тиск рідини і потоку).

На основі вивчення симуляції і окремих вказівок до неї, студент визначив завдання симуляції, її дидактичні можливості, теми, під час яких можна застосовувати її.



**Завдання симуляції:** Дослідження законів руху потоку рідини; поглиблення знань про рух тіла, кинутого горизонтально та дослідження його на прикладі струмину води.

*Дидактичні можливості симуляції*

- Дослідити умови зміни тиску в повітрі і рідині.
- Передбачити значення тиску в рідині при різних умовах.
- Дослідити, як швидкість руху рідини впливає на тиск всередині неї.

*Теми, що розкриває симуляція:*

- тиск в рідині;
- динаміка рідин;
- закон Бернуллі;
- рух тіла, кинутого горизонтально.

Опис блоку керування параметрами симуляції подаються студентом у вигляді таблиці.

Наводимо окремі фрагменти опису студентом симуляції «Пружини» (рис. 4.2). Дана модель дає змогу провести у віртуальних умовах дослідження залежності видовження пружини від прикладеної до неї сили.

Модель складається з трьох пружин, закріплених зверху. Зліва розташована лінійка з поділками. Знизу розміщено тягарці різної маси. Користувач може підвішувати різні тягарці до пружин. Модель дає можливість наблизити дослід до реальних умов, враховуючи силу тяжіння. За допомогою цієї моделі можна переглянути зміщення частин пружини при підвішуванні тягарця у сповільненому часі, і навіть віртуально переміститись на Місяць чи інші планети, та провести даний дослід в нових умовах. Також можна вивести на екран графік, який показує кінетичну, потенціальну і теплову енергію для кожної пружини.

Розглянуту модель доцільно використовувати на уроці під час вивчення теми «Деформація. Сила пружності. Закон Гука» або в процесі проведення лабораторної роботи «Дослідження залежності видовження пружини від прикладеної до неї сили» для кращого розуміння дослідів учнями.

Далі наводимо ще один короткий фрагмент опису студентом дидактичних можливостей симуляції «Заломлення світла». Симуляція дає можливість отримати більше інформації про такі фізичні закони і поняття як закон Снелла, рефракція, відбивання світла, показник заломлення. На рис. 4.3. показано стоп-кадр робочого поля екрана «Предмети», на якому відображено промінь, межу поділу двох середовищ, нормаль, кути падіння, відбивання та заломлення, а також меню для керування симуляцією. За допомогою кнопок меню симуляції учні мають змогу змінювати кут падіння променя (хвилі), рухаючи лазер, вказувати довжину хвиль, вмикати та вимикати нормаль й значення кутів, за допомогою транспортеру вимірювати необхідні кути та змінювати середовища (повітря, вода, скло, таємниця А, таємниця В та користувачький). Також учні мають змогу змінювати швидкість плинину часу (Normal, Slow Motion), зупинити симуляцію, а також за допомогою спеціальних пристроїв визначати інтенсивність та час.

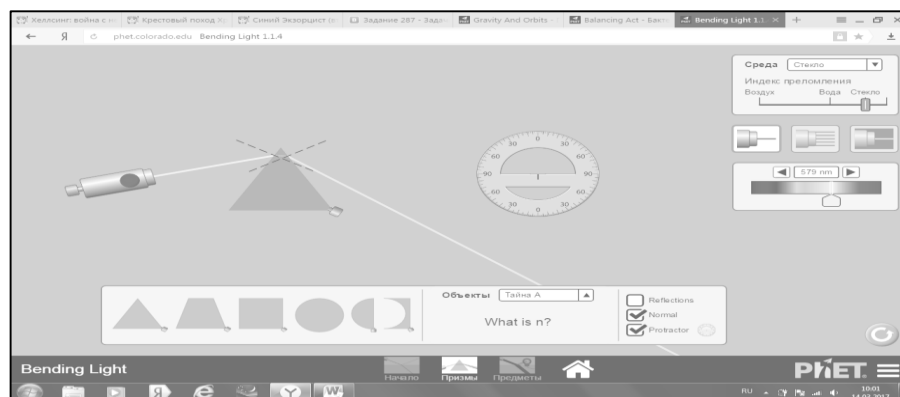


Рис. 4.3. Інтерфейс симуляції «Заломлення світла»

Досить ефективною є поєднання фізичного дослідження на основі симуляцій і виконання лабораторних робіт з демонстраційного фізичного експерименту, коли студент підбирає відповідні ЕОР для доповнення реального експерименту моделюванням і під час проектування уроків.

Наводимо приклад реального проведення дослідів Фарадея з електромагнетизму і використання відповідної симуляції.

Наводимо супровідний текст студента до виконання реального експерименту. *Зберемо установку, що складається зі з'єднаних між собою дротяної котушки і гальванометра (чутливого приладу для виявлення електричного струму в замкнутому колі, визначення сили струму і напрямку) (рис.4.4). Будемо вводити в*

катушку постійний магніт південним полюсом. Стрілка гальванометра відхиляється вправо. Коли магніт знаходиться в стані спокою, стрілка гальванометра вказує на нуль. При виведенні магніту з катушки, стрілка гальванометра відхиляється вліво.

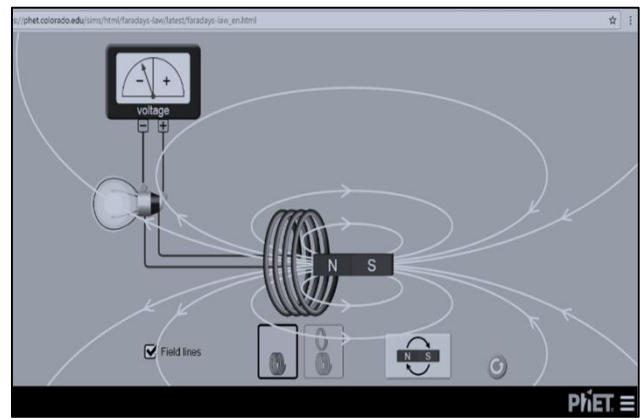
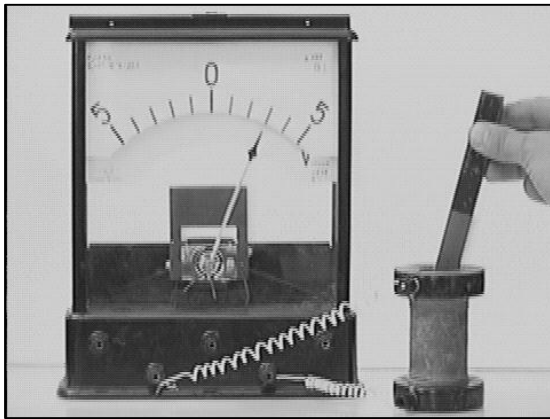


Рис. 4.4. Фото проведення реального експерименту «Закон Фарадея»

Рис. 4.5. Інтерфейс симуляції «Закон Фарадея»

Введемо магніт в катушку північним полюсом. Стрілка гальванометра відхиляється вліво. Коли магніт покоїться, стрілка вказує на нуль. При виведенні магніту з катушки, стрілка гальванометра відхиляється вправо.

Змінимо швидкість руху магніту щодо катушки. При повільному русі магніту щодо катушки, сила струму в колі менше, ніж при швидкому русі магніта.

Проведення цього експерименту студент запропонував доповнити симуляцією «Закон Фарадея» (рис. 4.5). Важливо, що модель надає можливість унаочнити лінії магнітного поля, порівняти їх напрямки при різних положеннях полюса магніта і при зміні напрямку руху магніта тощо.

Розглянемо дидактичні можливості окремих хмарних сервісів для організації діяльності учнів основної і старшої школи.

Серед різноманіття сервісів Інтернет слід відзначити ІТ-додаток Learning Apps.org, який дає можливість створювати дидактичні засоби ігрового типу на основі інтерактивних модулів, які мають вигляд певних шаблонів. Для розробки дидактичних засобів передбачено близько тридцяти шаблонів та набір інструментів. Проаналізувавши усі шаблони, запропоновані розробниками, ми відібрали ті, які найбільш підходять для розробки дидактичних засобів з фізики. Саме на основі цих шаблонів учителі можуть розробляти ігрові дидактичні засоби

нового покоління. Розглянемо шаблони, які є найбільш прийнятними для конструювання дидактичних засобів з фізики на їх основі.

Шаблон *вибір* призначений для розробки вправ з вибором правильної відповіді. З вправ цього типу на уроках фізики можна використовувати шаблони вікторин для організації повторення, узагальнення та перевірки знань тощо.

Шаблон *розподіл* призначений для розробки засобів, де треба вказати:

- відповідність: знайти пару, класифікація, числова пряма, відповідність в сітці, таблиця відповідності;

- послідовність: розставити по порядку (наприклад, описати фізичну величину, явище, закон за узагальненим планом); хронологічні таблиці (для реалізації принципу історизму);

- заповнення: створити кросворд з теми, розділу фізики.

Розглянемо окремі з шаблонів типу *розподіл* з точки зору реалізації їх в навчально-виховному процесі з фізики. У шаблоні *класифікація* передбачено створення від двох до чотирьох груп, з якими необхідно співвідносити різні елементи. Даний шаблон можна використовувати для розробки дидактичних засобів з теми: важелі, теплові двигуни, явища (класифікація хімічних і фізичних явищ), джерела і приймачі світла. Окрім того, можна розробляти і термінологічні завдання для перевірки умінь розрізняти структурні елементи фізичних знань розділу.

Шаблон *знайти пару* рекомендується для використання в процесі розробки завдань типу: співвіднести назву закону (або формули) і його (її) математичний вираз; вказати фізичне тіло і речовину, з якого воно виготовлене; співвіднести назву явища і його зображення; співвіднести назву закону і портрет вченого, на честь якого названо закон тощо.

Шаблон *числова пряма* призначений для реалізації принципу історизму. З його допомогою можна розробляти засоби, в яких перевіряти знання з питань виникнення і розвитку теплових машин, газових законів, відкриття електрона, протона, нейтрона тощо.

Для перевірки знань будови фізичного приладу, пристрою доцільно скористатись Інструментом: *онлайн-гра: де знаходиться це?*

Шаблон *вікторина* можна використати для опитування учнів на етапі повторення або закріплення знань.

Більшість з цих шаблонів дають можливість створювати дидактичні засоби для організації контролю і корекції знань, умінь та способів дій учнів в ігровій формі. Окрім того, використовувати цей сервіс можна і для організації самостійної роботи учнів, а саме створення окремих дидактичних засобів в якості домашнього завдання (наприклад, створити кросворд); для організації позакласних заходів. Вагомою перевагою цього сервісу є можливість збереження всіх розробок і, відповідно, кожен учитель таким чином формує власну колекцію дидактичних засобів нового покоління.

Працювати з LearningApps досить просто, оскільки, по-перше, серед переліку запропонованих мов є українська, по-друге, сервіс має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Учнів класу можна об'єднувати у групи (робота в малих групах), кожній з яких буде запропоновано реалізувати відповідне завдання. Це зручний спосіб, оскільки створення завдань та їх розв'язок викликає позитивні емоції, що досить важливо для учнів основної школи та учнів-гуманітаріїв.

Таким чином, реалізація діяльнісного підходу і використання сервісів Інтернет в організації навчально-пізнавальної діяльності студентів забезпечить формування у них умінь до впровадження такого типу форм організації навчально-пізнавальної діяльності під час навчання фізики в закладах середньої освіти.

#### **4.8. Контрольно-оцінювальні засоби методичних знань і умінь студентів**

Для оцінювання рівня сформованості методичних знань і умінь у студентів нами використовуються наступні види контролю: попередній, поточний, модульний (рубіжний), підсумковий.

Мета попереднього контролю - зафіксувати початковий рівень наявних у студента знань і умінь, отриманих під час вивчення педагогіки, психології і шкільного та загального курсу фізики, пов'язаних з майбутньою професійною

діяльністю. Даний вид контролю має велике значення: для визначення пізнавальних можливостей студентів і здійснення індивідуалізації та диференціації навчання; діагностики вихідного стану фахової і професійної підготовки студента з метою відстеження його подальшого просування у навчанні (динаміки навченості). Мета поточного контролю - це систематична перевірка та оцінювання освітніх результатів студента з конкретних тем на окремих заняттях, регулярне управління навчальною діяльністю студента і її коригування. Він дає можливість отримувати безперервну інформацію про хід та якість засвоєння навчального матеріалу і на цій основі своєчасно коригувати засвоєння знань, умінь та навичок студентів. Мета модульного контролю - перевірка міцності засвоєння отриманих знань і набутих умінь, оскільки він проводиться через тривалий інтервал часу. Модульний контроль здійснюється після вивчення модуля і має на меті систематизацію та узагальнення знань студентів; навчання цілісного бачення великого блоку навчальної інформації і пов'язаної з нею діяльності; діагностування якості засвоєння студентом структурних основ і взаємозв'язків вивчених розділів, його особистісних освітніх надбань по виділених раніше напрямках. Мета підсумкового контролю - виявити і оцінити знання, вміння, компетентності студентів з дисципліни в цілому. Підсумковий контроль проводиться в кінці вивчення дисципліни і передбачає комплексну перевірку освітніх результатів з усіх ключових питань дисципліни.

При розробці системи оцінювальних засобів слід враховувати описані вище структурні компоненти компетенції (когнітивна та особистісна складові компетенції) і перераховані вище види контролю (попередній, поточний, модульний, підсумковий). Відповідно система контрольно-оцінювальних засобів структурно повинна включати чотири складові: оцінювальні засоби для попереднього контролю, оцінювальні засоби для поточного контролю, оцінювальні засоби для модульного контролю, оцінювальні засоби для підсумкового контролю. Як свідчить практика реалізації оцінювальних засобів при вивченні методичних дисциплін, до її системи слід включити традиційні та інноваційні форми атестації.

Традиційні форми атестації (контрольні, лабораторні, практичні роботи, усні і письмові опитування, тестова перевірка, заліки, колоквиуми, екзамени тощо) доцільно використовувати для оцінювання знанняєвого компонента когнітивної складової. Інноваційні форми атестації (розбір конкретних педагогічних ситуацій, ділові рольові ігри, метод проектів, портфоліо, есе тощо) слід застосовувати для оцінювання діяльнісного компонента когнітивної складової, оскільки вони дають можливість оцінювати у майбутніх вчителів фізики зв'язок сформованих методичних компетенцій з певними видами професійної діяльності. Таким чином, система оцінювальних засобів сформованості методичної компетенції майбутнього вчителя фізики повинна включати наступні елементи: 1) контрольно-вимірювальні матеріали різного виду: методичні, методологічні, дослідні тощо; 2) традиційні та інноваційні форми атестації, що використовуються для оцінювання компонентів компетенцій; 3) критерії та показники сформованості методичної компетенції.

В процесі методичної підготовки студентів використовуються такі методи контролю: усне опитування, письмові самостійні та контрольні роботи, моделювання уроків і фрагментів уроків, тестовий контроль, екзамени.

Усне опитування спрямоване на контроль не лише знань, а й вербальних здібностей студентів. Володіння усним мовленням є важливою якістю для майбутнього учителя фізики. Відтворення матеріалу з різних джерел, що використовується студентами під час підготовки до усного опитування, сприяє кращому запам'ятовуванню, активному використанню наукових понять, критичному підходу до наукової інформації, формуванню вміння висловлювати свою думку, дозволяє цілісно представляти матеріал. Моделювання уроків різного типу, що також відноситься до усного методу контролю, є квазіпрофесійною діяльністю студента.

Письмові самостійні та контрольні роботи, що вимагають розгорнутої відповіді, дають можливість встановити рівень засвоєння матеріалу студентами з даної проблеми,

Однак, такі методи контролю як усне опитування, письмові самостійні та контрольні роботи, екзамени мають головний недолік - суб'єктивізм в оцінюванні знань викладачем.

Одним з об'єктивних засобів є тестовий контроль. Педагогічним тестом вважається сукупність тестових завдань, які за результатами їх виконання дають можливість об'єктивно визначити рівень підготовки студента з конкретних розділів певної галузі знань.

Використання тестового контролю у навчально-виховному процесі має наступні переваги:

- Об'єктивність оцінювання. Досягається шляхом стандартизації процедури проведення і шляхом стандартизації та перевірки показників якості завдань і тестів в цілому.
- Тести є більш ємнісним інструментом. Показники тестів зорієнтовані на вимірювання ступеня та визначення рівня засвоєння ключових понять, тем і розділів навчальної програми, умінь і навичок тощо, а не на констатацію наявності у студентів певної сукупності засвоєних знань. Стандартизована форма оцінювання дає можливість співвіднести рівень досягнень студента з дисципліни в цілому і за окремими її розділами із середнім рівнем досягнень студентів в групі і рівнем досягнень кожного з них.
- Тести є досить об'ємним інструментом. Виконуючи тестову роботу, кожен студент виконує завдання, використовуючи знання з усіх тем, вивчення яких передбачала програма.
- Гуманізм оцінювання. Тести ставлять всіх студентів в рівні умови, використовуючи єдину процедуру і єдині критерії оцінки. Широта тестових завдань сприяє можливості студенту продемонструвати свої досягнення на широкому полі матеріалу.
- Тест забезпечує широкий інтервал оцінювання. Для того, щоб отримати студенту оцінку «відмінно» на тестуванні, йому необов'язково розв'язати правильно всі завдання, запропоновані в тесті.

Серед недоліків використання педагогічного тестування слід відзначити наступні:



1. Розробка якісного тесту є досить трудомістким процесом, а нехтування правилами складання і апробації тестів може привести до порушення надійності і валідності тестових завдань. Досить часто в тестах наявні логічні помилки: порушення правил підбору відповіді на одній основі; введення надлишкової інформації; повтори у відповідях; подання завдань у формі заперечення; натяк в умові завдання на правильну відповідь; заміна наукового поняття синонімом повсякденного вжитку; багатослівність в тексті завдань тощо.

2. Об'єктивно зумовлена змістова обмеженість тесту.

3. Можливість фальсифікації результатів тестування, можливість вгадування (наприклад, якщо тестове завдання містить лише два варіанти відповіді, то ймовірність того, що студент дасть правильну відповідь - 0,5).

4. Суб'єктивні недоліки: небажання використовувати сучасні технології; побоювання щодо негативного оцінювання діяльності педагога за результатами тестування студентів тощо.

Для проведення тестування з методики навчання фізики нами використовується автоматизована система MyTest для оцінювання навчальних досягнень студентів та учнів, яка є відкритою програмою і її можна завантажити з мережі Інтернет.

Програма MyTest підтримує такі типи завдань закритої і відкритої форми: одиничний вибір, множинний вибір, встановлення відповідності, встановлення послідовності, вказівка істинності або помилковості тверджень, ручне введення числа, ручне введення тексту.

Завдання складається з питання і варіантів відповіді. Текст питання і варіантів може містити текст, рисунки, фото, формули.

У завданнях закритої форми можна виділити основну частину, яка містить постановку проблеми, і готові відповіді, сформульовані викладачем.

Тестові завдання закритого типу передбачають різні варіанти відповіді на поставлене запитання: з наведеного переліку відповідей вибираються одна або декілька правильних відповідей, правильні (або неправильні) елементи списку тощо.

В процесі розробки тестових завдань закритої форми кількість дистракторів доцільно збільшити до 3-4-х, щоб зменшити ймовірність вгадування правильної відповіді. В ідеалі кожен дистрактор повинен приблизно однаково використовуватись усіма студентами, які обирають неправильну відповідь. Якщо дистрактори стають неправдоподібними, вони не виконують свою функцію, тобто виходить завдання не з гіпотетичною, а реально меншою кількістю відповідей. Дистрактор, який не вибирається в якості правильної відповіді, зазвичай називають непрацюючим. Якщо в завданні є хоча б один непрацюючий дистрактор, то його необхідно видалити для покращання завдання. Це дозволить виявити не формальну, а реальну кількість відповідей до завдання тесту. Якщо все дистрактори в завданні не працюють, то студенти можуть легко виконати навіть найскладніше завдання, вибравши одну єдину правильну відповідь. Таким чином, можна сказати з упевненістю, що дане завдання сконструювано не правильно, тобто необхідно по-новому формулювати неправильні відповіді.

Розглянемо форми і види тестових завдань, які можна запропонувати студентам для контролю їх знань і умінь з теорії та методики навчання фізики.

I. Завдання одиничного і множинного вибору. Це основні види завдань, які застосовуються в тестах досягнень. Такі завдання передбачають наявність варіативності вибору. Студент повинен вибрати один або де-кілька із запропонованих варіантів. Оптимальна кількість альтернатив - це 3 або 4. Якщо в тестовому завданні використовують всього лише дві альтернативи, то ймовірність того, що студент правильно відповість на поставлене запитання, дорівнює 0,5.

До того ж, якщо використовувати занадто багато альтернатив, то на їх читання студент змушений затратити багато часу, а також погіршиться мотивація і увага, що за інших рівних умов негативно позначиться на оцінках студентів.

Приклади розроблених нами тестових завдань одиничного і множинного вибору з загальних питань методики навчання фізики наведено нижче.

*За якою системою побудований сучасний шкільний курс фізики?*

- A. Ступінчастою.
- B. Радіальною.

**С. Концентричною.**

D. Профільною.

*Який документ визначає зміст і обсяг знань, умінь і навичок з дисципліни, зміст розділів і тем з розподілом їх за роками навчання?*

A. Типовий план;

B. Базовий навчальний план;

**С. Навчальна програма;**

D. Державний стандарт.

*Серед наведених методів пізнання виберіть ті, які належать до емпіричних методів:*

A. Моделювання.

B. Формалізація.

**С. Спостереження.**

**D. Вимірювання.**

*Які складові входять до системи навчального фізичного експерименту?*

**A. Фронтальний експеримент.**

**B. Лабораторні роботи**

**С. Позаурочні дослідження та спостереження.**

D. Екскурсії на виробництво.

II. Завдання на встановлення відповідності. У цих завданнях необхідно знайти або прирівняти частини, елементи, поняття - конструкціям, фігурам, твердженнями; встановити відповідність між елементами двох списків. До цього типу відносять і завдання, в яких потрібно відновити порядок ряду, впорядкувати. Наведемо приклади таких завдань.

*Установіть відповідність між ознакою класифікації фізичних задач і видами задач:*

1. Класифікація за змістом.

2. Класифікація за дидактичною метою.

3. Класифікація за способом розв'язування.

4. Класифікація за способом подання умови.

A. Текстові задачі, задачі -досліди, задачі-графіки, задачі-рисунки, задачі-фотографії.

B. Конкретні, абстрактні, з міжпредметним змістом, політехнічні, історичні.

C. Прості, середньої складності, складні, підвищеної складності

D. Тренувальні, творчі, дослідницькі, контрольні.

Е. Аналітико-синтетичні, синтетико-аналітичні, експериментальні, обчислювальні, графічні.

*Установіть відповідність між типами і видами уроків:*

1. Урок узагальнення та систематизації знань.
2. Урок вивчення нового матеріалу.
3. Удосконалення знань та формування умінь розв'язувати задачі.
4. Узагальнення знань та формування експериментальних умінь.

- А. Урок-лекція.
- В. Фронтальна лабораторна робота.
- С. Фронтальне розв'язування задач.
- Д. Урок-повторення.

1. Д. 2. А 3. С. 4. В.

III. Завдання на встановлення послідовності.

Дані завдання є якісною формою тестових завдань. Вони підходять для будь-якого предмета, де наявна алгоритмічна діяльність або події, які розгортаються в певному часовому інтервалі. Для таких завдань характерна низька ймовірність вгадування правильної відповіді.

Приклад тестового завдання на встановлення послідовності.

*Установіть послідовність пояснення учителя про одиницю потужності:*

- А. Потужність вимірюється в одиницях потужності.
- В. За 1 Вт в СІ приймають потужність такого механізму, який за 1 с виконує роботу 1 Дж.
- С. За одиницю потужності приймають потужність такого механізму, який за одиницю часу виконує одиничну роботу.
- Д. Існують кратні і частинні одиниці потужності.

Ми розглянули закриту форму тестових завдань. При використанні даної форми тестових завдань слід виділити наступні переваги і недоліки.

Переваги:

1. Висока надійність результатів тесту, оскільки відсутні чинники, пов'язані з суб'єктивними оцінками, які знижують надійність.
2. Завдання цього типу легко обробляються, тестування швидко проводиться з використанням тестової програми.
3. Об'єктивність в оцінюванні рівня знань студента.
4. Завдання дають можливість охопити різний обсяг навчального матеріалу.

5. Низька вірогідність вгадування правильних відповідей.

6. Наявність різних альтернатив в тестових завданнях, що надає можливість забезпечити зворотній зв'язок між студентами і викладачем. Такого роду зворотній зв'язок дає можливість використовувати тестові завдання не лише як спосіб оцінювання рівня знань учнів, а й як навчальний елемент. Так, якщо студенти в своїй більшості вибирають неправильний варіант відповіді з того чи іншого питання, то викладач може визначити, в якому напрямку йшло засвоєння матеріалу, на які питання слід звернути особливу увагу в процесі навчання.

7. Багатогранність в оцінювання всіх рівнів пізнавальних здібностей. Це означає, що за допомогою даного виду тестових завдань можна перевірити як прості елементи знання (запам'ятовування термінів, понять тощо), так і досить складні (розуміння суті явища, глибоке знання змісту явища тощо).

Недоліки:

1. Складні для конструювання, тому вимагають значного часу на складання.
2. Через складність конструювання тестів викладачі часто обмежуються простою перевіркою знань фактів, залишаючи без уваги розуміння суті явища.
3. Неможливо перевірити, чи вміють студенти добре формулювати відповіді.

До завдань відкритого типу відносяться завдання двох видів:

1. Вільного викладу (вільного конструювання). Дані завдання припускають вільні відповіді студентів по суті завдання. На відповідь не накладаються обмеження. Проте, формулювання завдань повинні забезпечувати наявність лише однієї правильної відповіді.

2. Доповнення (завдання з обмеженням на відповіді). У цих завданнях студенти повинні також самостійно давати відповіді на питання, але їх можливості обмежені. Обмеження забезпечують об'єктивність оцінювання результату виконання завдання, а формулювання відповіді повинно давати можливість однозначного оцінювання. Відповідаючи на таке завдання, студент дописує відповідь на місці прочерку.

Завдання даних типів розглядаються психологами як додаткові методи подання завдань в текстовій формі. У педагогіці, як правило, інформація є

специфічною, тому ефективними будуть завдання вільного викладу, якщо ж вона визначена не настільки чітко, то краще використовувати завдання доповнення. Основними труднощами даного виду завдань є дотримання основної вимоги - наявності однозначного правильної відповіді.

Різновидом поточного оцінювання є короткочасні самостійні роботи у вигляді методичних диктантів, методичних завдань, тест-експресів і фізичних диктантів.

Наведемо приклади методичних завдань:

- *Описати фізичну величину прискорення згідно конструкту-опису фізичної величини.*
- *Подати опис закону Кулона для учнів основної школи.*
- *Описати структурні елементи фізичного явища – електризація і елементи фізичної установки для пояснення цього явища. Опис подати у вигляді таблиці.*

Для виконання завдань з опису структурних елементів фізичного знання студентам дозволено користуватись конструктами опису структурних елементів фізичного знання, які описані в попередніх пунктах.

Методичні диктанти призначені для перевірки засвоєння термінології, методологічних знань, елементів формальної логіки в застосовуванні до методики навчання фізики тощо. Нижче наведено приклади запитань з методичних диктантів, які проводяться нами під час вивчення загальних питань методики навчання фізики.

1. *Назвіть основні структурні елементи системи наукових знань.*
2. *Що входить до системи навчального фізичного експерименту?*
3. *Опишіть структуру уроку вивчення нового матеріалу*
4. *За якими ознаками класифікують фізичні поняття?*
5. *Що таке фізична задача?*
6. *Які предмети включені до освітньої лінії «Природознавство»?*

Фізичні диктанти спрямовані на перевірку знань шкільного курсу фізики: термінів, означень, формул, одиниць вимірювання, формулювання законів, принципів, закономірностей тощо.

Методику застосування тест-експресів на лекційних заняттях з загальної і теоретичної фізики детально описано у монографії В.Ф.Заболотного [5]. Нами така методика запроваджена на лекційних заняттях з методики навчання фізики.

Основне завдання такого виду діяльності є не перевірка знань і умінь студентів, а коригування спільної навчальної діяльності викладача і студента, виявлення пробілів у знаннях студента і подальше удосконалення вивчення курсу.

На лабораторних заняттях контроль відбувається у вигляді захисту лабораторних робіт, письмового і усного звітів.

Як засоби рубіжного контролю ми використовуємо тестову перевірку знань і контрольні роботи.

Підсумковий контроль проводиться, або у формі тестової перевірки знань студентів з методики навчання фізики і шкільного курсу фізики, або контрольної роботи. Приклад завдань контрольної роботи наведено нижче.

#### *Варіант 2*

1. *Провести дидактичний аналіз розділу «Взаємодія тіл. Сила».*
2. *Методика вивчення поняття про фізичну величину (на прикладі поняття швидкості) в основній школі.*
3. *Методика розв'язування фізичної задачі: Якої довжини потрібно взяти провідник з константану для виготовлення реостата з опором 30 Ом, якщо площа поперечного перерізу провідника 1 мм<sup>2</sup>.*

#### *Варіант 11*

1. *Провести дидактичний аналіз розділу «Взаємодія тіл. Сила».*
2. *Методика вивчення фізичної закономірності  $Q = I t$  в основній школі.*
3. *Методика розв'язування фізичної задачі: У яку рідину повністю занурили тіло, якщо його об'єм дорівнює 200 см<sup>3</sup> і на нього діє виштовхувальна сила 1,60 Н?*

Проведення екзамену складається з двох етапів. I етап – тестова перевірка знань у вигляді інтегрованого тесту, який включає питання з методики навчання фізики і шкільного курсу фізики відповідно до розділів шкільної програми. II етап – письмові відповіді на запитання білету. Наприклад білет включає такі питання:

#### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. *Тестове завдання.*
2. *Методика вивчення розділу «Теплові явища» в основній школі (завдання вивчення розділу, структурна схема вивчення розділу, основні елементи*

знань). *Формування явища плавлення та поняття питомої теплоти плавлення.*

3. *Стандартний склад знань про напруженість електричного поля як фізичну величину і II закон Ньютона.*

На державній атестації ми дотримуємось такого ж підходу, як і на **ПОТОЧНИХ** екзаменах. У цьому контексті на кафедрі фізики і методики навчання фізики Вінницького державного педагогічного університету уздовж трьох попередніх років формується збірник методичних завдань для підготовки до державної підсумкової атестації, що містить такі розділи:

I. Тренувальні варіанти. II. Екзаменаційні завдання – тестові завдання, до яких підібрані завдання з вибором відповіді, співставлення та нескладні задачі. III. Екзаменаційні завдання – це інформаційно-конструктивні завдання, що вимагають знань конструювання уроку, умінь вибудови системи уроків, теми, розділу та практичного застосування для цього виду діяльності ІКТ, зокрема створення відповідного презентаційного ряду. IV. – банк фізичних завдань. V. Методичні рекомендації, поради, коментарі, відповіді. Саме тому процесуально і передбачено два блоки. I блок – тестова перевірка знань студентів, II блок – усна відповідь на запитання білету. До тесту внесено перелік питань з чотирьох змістових ліній: знання понять, визначень термінів (10%), знання законів і формул (20%), уміння застосовувати закони і формули для розв'язування фізичних задач (30%), уміння інтерпретувати результати за графіками і схемами (30%), уміння проводити оцінкові судження (10%). Тест є інтегрованим і включає тестові завдання з методики навчання фізики (загальні і конкретні питання) і шкільного курсу фізики основної школи. Приклади тестових завдань з конкретної методики навчання фізики наведено в п.4.4. Нижче наведено приклад білета з комплексного екзамену «Методика навчання фізики і педагогіка» атестації здобувачів вищої освіти «бакалавр».

#### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. *Зміст освіти, його компоненти. Теорії змісту освіти. Характеристика навчальних планів, програм, підручників, посібників.*



2. *Інформаційно-конструктивна діяльність учителя під час підготовки до викладання тем «Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху. Графіки руху», «Прямолінійний нерівномірний рух».*
3. *Тестове випробування.*

Під час усної відповіді перевіряються не лише знання, але уміння студентів, зокрема уміння вербально подати інформацію, дотримуючись норм фізичної термінології, уміння правильно подати записи на дошці, уміння правильно виконати фізичний дослід тощо.

Одним із прийомів контролю і коригування методичних компетенцій студентів є використання методичних задач. Залежно від рівня пізнавальної діяльності студентів можна виділити методичні задачі різного рівня складності. Під час їх розв'язання студент виконує різні види навчальних дій (орієнтувальні, виконуючі, оцінювально-коригуючі), в ході яких реалізується освітня спрямованість методичної підготовки, яка передбачає оволодіння змістом дисципліни, що вивчається. Але поряд з цим відбувається постановка мети навчально-методичної діяльності, відбувається аналіз складу і змісту методичних умінь, обміркування дій, що виконуються і визначення їх місця в загальній структурі діяльності учителя фізики. Цим самим відбувається сприяння формуванню операційно-діяльнісної і мотиваційно-особистісної готовності студентів, тобто реалізація професійної спрямованості методичної підготовки.

Для реалізації креативності студентів магістратури і перевірки їх готовності до проектувальної діяльності пропонуємо студентам виконання індивідуальних завдань. Прикладом такого завдання є наступне.

*1. За вибраною темою (розділом) виділити структурні елементи фізичних знань, які необхідно сформулювати в учнів під час вивчення теми (розділу). Подати у вигляді таблиці.*

Наукові факти	Поняття			Фіз. закони (закономірності)	Моделі	Прилади
	Явища	Властивості	Фізичні величини			

2. Запропонувати шляхи, прийоми, способи, методи та підібрати засоби з метою формування цих елементів знань з дотриманням дидактичних і психологічних умов для даної вікової групи. Подати у вигляді таблиці.

3. Розробити та презентувати фрагмент уроку пояснення нового матеріалу від мотивації до закріплення, на основі пп. 1-2.

Методи, прийоми, способи формування	Засоби	Форми організації діяльності учнів	Діяльність учителя	Діяльність учнів

*Звіт – усне повідомлення з презентацією.*

В процесі проектування фрагменту уроку слід враховувати наступні критерії:

- визначення обґрунтованої послідовності формування структурного елемента фізичного знання;
- дотримання норм фізичної науки і методології методики фізики (правильність формулювання означень фізичних величин, одиниць фізичних величин, законів, правильність формалізованих записів на дошці);
- відповідність запропонованих методів, прийомів, засобів, форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів психолого-фізіологічним особливостям учнів даної вікової групи і врахування когнітивних стилів сприйняття інформації (аудіальний, візуальний, кінестетичний).

*Джерела для користування – підручники з фізики, навчальна програма з фізики, засоби комунікації (інтернет).*

Використання таких завдань є одним із прийомів реалізації особистісно-орієнтованого і діяльнісний підходів у навчанні студентів.

#### **Висновки до розділу 4**

У розділі детально описано модель формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики під час вивчення циклу методичних дисциплін.

Основою системи формування методичної компетенції студента під час вивчення дисциплін методичного циклу виступають три компоненти:

концептуально-цільовий, змістово-процесуальний та контроль-коригувальний. Виокремлені компоненти взаємопов'язані між собою, кожний з них впливає на наступний через розв'язання відповідних йому завдань, що в цілому забезпечує реалізацію наскрізної лінії формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики.

Визначено основні завдання методичної підготовки студента в системі його фахової підготовки, а саме формування методичних і методологічних знань, методичних умінь та ціннісних орієнтацій.

Змістово-процесуальний компонент містить навчальний матеріал та дидактичні засоби і технології, що забезпечують його ефективне засвоєння відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів і магістрів та розроблених нами навчальних програм дисциплін методичного циклу.

Для забезпечення методичної підготовки студентів на освітньому ступені бакалавра до навчального плану включено нормативні дисципліни (педагогіку, психологію, методику навчання фізики) та вибіркові дисципліни методичного спрямування (основи педагогічної майстерності, технології навчання фізики, мультимедійні засоби навчання, практикум розв'язування фізичних задач) і практичну підготовку. Для освітнього ступеня магістра нормативні дисципліни представлені у такому переліку: методика навчання фізики у старшій школі, практикум шкільного фізичного експерименту, теорія і методика розв'язування фізичних задач, дидактика фізики у вищій школі. До вибірових дисциплін відносяться: методика застосування електронних освітніх ресурсів у навчанні фізики, інфографіка та хмарні технології, елементи формальної логіки під час навчання фізики, технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю, методика навчання фізики у вищій школі, методологія методики фізики тощо. Практична підготовка включає пропедевтичну практику, практику у загальноосвітніх навчальних закладах, асистентську і науково-дослідну практики.

Встановлено, що на освітньому ступені бакалавра студент має набути спеціалізованих концептуальних знань і практичну підготовку на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, а

на освітньому ступені магістра студент повинен набути готовності до розв'язання складних навчально-методичних завдань і проблем, що потребують поглиблення та інтеграції знань, часто в умовах недостатньої інформації тощо.

Важливою складовою змістово-процесуального компоненту виступають діяльність викладача і студента, яка відбувається в адаптованому інформаційно-освітньому середовищі з активним використанням розробленого нами методичного інструментарію та хмаро-орієнтованих технологій.

Під час вивчення методичних дисциплін, зокрема методики навчання фізики, пропонуємо використовувати активні методи і прийоми навчання: проблемний метод, ділову гру, імітаційне моделювання методичної діяльності, розв'язання методичних задач і завдань, евристичну, творчу або дослідницьку самостійну роботу, рефлексію і самооцінювання методичної діяльності, інноваційні технології, інфографіку.

Конкретизовано педагогічні умови, за яких розроблена система методичної підготовки студента на основі методичної пропедевтики в курсі фізики буде ефективно функціонувати: орієнтація студентів на стильовий підхід у методичній діяльності під час навчання і педагогічної практики, використання розробленого нами методичного інструментарію в процесі методичної діяльності, використання інформаційно-комунікаційних та хмаро-орієнтованих технологій в методичній діяльності викладача та студента.

Вперше розроблено та апробовано навчально-методичний комплекс «Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики» до складу якого увійшли: програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра «Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики»; програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти магістра «Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі»; навчально-методичні посібники «Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію (з мультимедійною підтримкою)», «Інформаційні технології навчання»,

«Фізика-7. Мультимедійні додатки», навчальний посібник «Нариси з історії фізики (з мультимедійною підтримкою)», колекція ЕОР до лекційних занять, контрольні оцінювальні матеріали. Доведено, що розроблений навчально-методичний комплекс є важливою складовою системної фахової підготовки студента в процесі вивчення методичних дисциплін.

Запропоновано використання хмаро-орієнтованих технологій під час організації самостійної роботи студентів на основі сервісів інфографіки: розробка ментальних карт, хронологій, інтерактивних листів, інтерактивних плакатів; на основі сервісів з інтерактивними симуляціями: портал інтерактивних симуляцій Phet; на основі сервісів з віртуальними моделями.

Запропоновано використання хмарних сервісів для організації навчального процесу з циклу методичних дисциплін, що передбачало використання інструментарію хмарного сервісу Google: Google Disc - для збереження навчальних матеріалів і власних розробок, Google Sites - для розробки сайту викладача (студента), Google Form - для опитування та анкетування студентів, Google Class - для організації роботи студентів.

Розроблено та впроваджено персональний сайт викладача як потужний засіб підвищення ефективності самостійної діяльності студентів та забезпечення он-лайн зв'язку між викладачем і студентами, що реалізує можливість студентів засвоєння навчального матеріалу в єдиному інформаційному просторі.

Основні положення четвертого розділу дисертації висвітлено автором у публікаціях [1, 6-28, 35].

### **Список використаних джерел до четвертого розділу**

1. Бабич І.О., Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Використання інформаційно-комунікативних технологій в навчально-виховному процесі з фізики // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Areas of scientific thought», 2015-2016. Volume 9. Pedagogical sciences. Sheffield. Science and education LTD. p.45-50.

2. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі. К: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. 390 с.
3. Використання Інтернет-технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики / [Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська та ін.]. Київ: Атіка, 2014. 172 с.
4. Галузеві стандарти вищої освіти / [Г. О. Грищенко, В. М. Андронов, Л. А. Булавін та ін.]. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2003. 73 с.
5. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія. Вінниця: «Едельвейс і К», 2009. 454 с.
6. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Світоглядні аспекти у компетентнісній підготовці майбутнього учителя фізики // Teoreticko-praktické pohľady na problémy súčasnej spoločnosti. Košice: Katedra spoločenských vied, Technická univerzita v Košiciach, 2016. p.156-161
7. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Пасічник Ю.А. Фізичні величини. Закони. Тернопіль: Навчальна книга: Богдан, 2007. 56 с.
8. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Технології навчання фізики: навчальний посібник з мультимедійним супроводженням. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 177 с.
9. Заболотный В.Ф., Шут Н.И., Мыслицкая Н.А. Электронное учебное пособие открытого типа «Физика- 7» //Физика в системе современного образования (ФССО-11): Материалы XI международной конференции, Волгоград, Т.2, Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. С.190-193.
10. Мисліцька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова: збірник наукових праць. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Вип. 16. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. С. 34-39.
11. Мисліцька Н.А. Бабич І.С. Мультимедійні інтерактивні плакати в системі сучасних засобів навчання фізики// Наукові записки КДПУ: Серія «Проблеми фізико-математичної і технологічної освіти», Вип.№8. Кіровоград, 2015. С.24-28.

12. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.138. Чернігів, 2016. С.104-107.

13. Мисліцька Н.А. Знаннієва компонента як основа компетентнісного підходу в методичній підготовці студентів // Збірник наукових праць Уманського університету імені Павла Тичини «Серія: Педагогічні науки», Вип 12. Умань, 2015. С. 299-307.

14. Мисліцька Н.А. Інтерактивний плакат в системі засобів візуалізації навчальної інформації закладі [Електронний ресурс] / Н.А.Мисліцька // Інформаційні технології в професійній діяльності. – 2016. – № 10. – URL: <http://e.itvdp.org.ua/index.php/itvdp/article/view/44>

15. Мисліцька Н.А. Комунікативна підготовка студентів в системі формування методичної компетентності /Мисліцька Н.А. Проблеми підготовки сучасного вчителя: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. Вип.7. С.183-189.

16. Мисліцька Н.А. Конструювання логічних конспектів в електронному вигляді в системі методичної підготовки майбутнього учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія Кам'янець-Подільський державний університет, 2011. Вип. 17. С.230-232.

17. Мисліцька Н.А. Культура логічного мислення як один із важливих компонентів методичної підготовки майбутнього вчителя фізики // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю» 1-2 жовтня 2013 року, м. Кам'янець-Подільський. С. 34-35.

18. Мисліцька Н.А. Мовленнєва та термінологічна підготовка студентів у системі формування методичної компетентності // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези

доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції 18-19 жовтня 2012 р., м. Умань. Умань ПП Жовтий О.О., 2012. С.132-134.

19. Мисліцька Н.А. Організація навчання майбутніх учителів фізики методики вивчення шкільного курсу фізики основної школи// Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип.2 (12). Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. С.111-117.

20. Мисліцька Н.А. Педагогічне діагностування в управлінні якістю // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. К. Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2014. С.40-42.

21. Мисліцька Н.А. Поняття «методична компетентність» майбутнього учителя у теорії освіти // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічна науки: реалії та перспективи. Вип. 53: Збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 169-176.

22. Мисліцька Н.А. Реалізація системно-структурного підходу під час навчання фізики // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наук. праць. К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. Вип. 7. С.65-70.

23. Мисліцька Н.А. Технології формування фізичних знань в системі методичної підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Інноваційні технології ууправління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Кам'янець-Подільський державний університет, 2010. С.291-293.

24. Мисліцька Н.А. Формування культури логічного мислення як важливий компонент методичної підготовки майбутнього учителя фізики //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка «Серія педагогічна». Вип.19. Кам'янець-Подільський, 2013. С.26-28.

25. Мисліцька Н.А. Формування проєктувальних методичних умінь у майбутніх педагогів// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у



підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми// Зб.наук. пр. Вип.45. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. С.284-288.

26. Мисліцька Н.А. Формування проєктувальних методичних умінь у майбутніх педагогів// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми:зб.наук. пр.- Вип.45. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. С.284-288.

27. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Інноваційні підходи до організації самостійної роботи учнів під час вивчення історії фізики// Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти: зб. наук. пр. ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця: Планер, 2013. Вип.10. С.215-219.

28. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах сучасної парадигми освіти // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.146. Чернігів, 2017. С.66-69.

29. Сигзанова Е.Ю. Проектирование учебно-методического комплекса как средства формирования готовности студента к социально-педагогической деятельности: дис...канд.пед.наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования». Оренбург: Оренбургский государственный педагогический университет, 2007. 200 с.

30.Солянкина Л.Е. Учебно-методический комплекс как средство профессионального саморазвития студентов: дис. канд...пед.наук: спец. 13.00.08 «теория и методика профессионального образования». Волгоград: 1999. 217 с.

31.Фізика (7-9 класів) для загальноосвітніх навчальних закладів: навчальна програма [Електронний ресурс] / [О. І. Ляшенко, В. Г. Бар'яхтар, Л. Ю. Благодаренко та ін.] // МОН України. 2015. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.\_(дата звернення: 03.09.2016)

32.Чекалева Н.В. Теоретические основы учебно-методического обеспечения процесса изучения педагогических дисциплин в педагогическом вузе: дис...

доктора пед. наук: спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования. Санкт-Петербург, 1998. 426 с.

33. Шаравин В. В. Применение сетевых учебно-методических комплексов в условиях профессиональной подготовки специалистов в вузе : дис... канд. пед. наук: спец. 13.00.08 «теория и методика профессионального образования. Ставрополь, 2004. 153 с.

34. Шефер О.Р., Вихарева Е.П. Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией: монография. – Челябинск: ООО «Край Ра», 2013. 148 с.

35. Шут М.І., Мисліцька Н.А. Модернізація форм організації навчання студентів під час вивчення дисципліни «Історія фізики» // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». Ужгород, 2010. С.95-99.

36. Teaching Resources [Електронний ресурс] – URL: <https://phet.colorado.edu/en/teaching-resources>. (дата звернення: 15.11.2016)

## РОЗДІЛ 5

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І МЕТОДИКИ ФІЗИКИ

### 5.1. Організація проведення педагогічного експерименту

Побудована нами модель наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, розглянута у розділі 2.1, має загальнотеоретичний та прогностичний характер, а її реалізація – прикладний. Тому вивчення теоретичних основ методичної підготовки майбутнього учителя фізики на всіх етапах наукового дослідження поєднувалось з педагогічним експериментом у реальному навчальному процесі. У науковій та практичній педагогічній діяльності ми керувалися твердженнями С.У Гончаренка щодо педагогічного експерименту як спеціального внесення до педагогічного процесу принципово важливих змін відповідно до завдань і гіпотези дослідження; таку організацію педагогічного процесу, яка б давала можливість бачити зв'язки між досліджуваними явищами без порушень цілісності; глибокий якісний аналіз і якомога точніше кількісне вимірювання як внесених у педагогічний процес змін, так і результатів усього процесу [5].

Експериментальна перевірка концепції дослідження враховувала низку особливостей досліджуваної проблеми.

1. Дефініції, які використовуються в дисертації «методична пропедевтика», «методична компетентність», «стильовий підхід», «веб-орієнтовані технології» не знайшли повного відображення в літературі, у зв'язку з чим виникла проблема уточнення основних понять дослідження.

2. Багатоаспектність дослідження, що визначається гіпотезою, яка передбачає підвищення ефективності формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики за умови реалізації методичної пропедевтики під час вивчення загального курсу фізики, впровадженні хмаро-орієнтованих технологій та хмарних сервісів в організацію навчально-виховного процесу, модернізації вивчення циклу

методичних дисциплін, вимагала перевірки низки факторів, які впливають на якість формування методичної готовності учителя фізики до виконання функцій навчання, розвитку і виховання учнів. Це зумовило необхідність звернутися до різних методів педагогічного дослідження.

3. Рівень сформованості методичної компетентності студента визначити складніше, ніж рівень сформованості методичних знань і умінь. Досягнення таких цілей як формування комунікативного та інформаційного компонентів фіксується неоднозначно у зв'язку з нерозробленістю критеріїв оцінювання цих характеристик. Тому знадобилась перевірка деяких необхідних критеріїв.

З врахуванням цих об'єктивних особливостей була спланована експериментальна перевірка результатів проведеної роботи. Враховуючи складність досліджуваної проблеми, нами були використані різні методи педагогічних досліджень, які адекватно відображають специфіку наведеного в дисертації матеріалу.

Педагогічний експеримент тривав упродовж 2008-2018 рр. і складався з трьох основних етапів, для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення дослідження:

1) констатувальний експеримент (2008-2011 рр.), мета якого - у встановленні фактичного стану фахової підготовки майбутніх учителів фізики за результатами навчання загальної фізики та використання пропедевтичного підходу під час її вивчення, уточненні постановки завдань дослідження, встановленні наявності методологічних та методичних підходів до здійснення наскрізної фахової підготовки упродовж навчання в ЗВО, підтвердженні актуальності теми дослідження;

2) пошуковий експеримент (2009-2012 рр.) – передбачав розробку теоретико-методичних засад та апробацію системи вивчення загальної фізики на засадах пропедевтичного підходу та формування методичної компетенції в циклі методичних дисциплін;

3) формувальний експеримент (2013-2018 рр.) – полягав у впровадженні та перевірці ефективності запропонованої концепції наскрізного формування

методичної компетентності майбутнього учителя фізики в умовах реального освітнього процесу на умовах пропедевтичного підходу у педагогічних закладах вищої освіти України.

Основні завдання і результати експерименту подані у таблицях 5.1, 5.2, 5.3. Для кожного етапу вказані методи дослідження і способи перевірки їх ефективності, що надало можливість підвищити достовірність отриманих результатів.

*Таблиця 5.1.*

**I етап. Констатувальний експеримент (2008-2011 рр.)**

Завдання етапу (зміст дослідження)	Результати дослідження
<p>1. Визначення вихідних позицій дослідження: актуальності та ступеня розробленості проблеми дослідження.</p> <p>2. Вивчення нормативних документів з організації навчального процесу підготовки майбутніх учителів фізики.</p> <p>3. Вивчення стану фахової предметної з фізики і методичної підготовки вчителів фізики.</p> <p>4. Виявлення рівня методичної готовності вчителів фізики та випускників педагогічних університетів і визначення основних недоліків в їх підготовці.</p> <p>5. Обґрунтування критеріїв та показників методичної компетентності майбутніх учителів фізики як результату їх методичної підготовки.</p> <p>6. Позначення шляхів створення системи методичної підготовки вчителя фізики, адекватної вимогам нормативних документів для вищої школи.</p> <p>7. Визначення залежності методичної підготовки вчителя фізики від технології організації навчально-методичної діяльності студентів.</p>	<p>Визначено мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження, робочу гіпотезу, оформлені основні підходи до розробки теоретичної концепції.</p> <p>Виявлена об'єктивна необхідність розробки системи наскрізного формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики та теоретичних основ побудови моделі підготовки фахівця.</p> <p>Обґрунтовано критерії, показники та рівні сформованості методичної компетентності.</p> <p>Розроблено діагностичні завдання та методика їх використання.</p> <p>Підібрано психологічні методики для визначення когнітивних стилів студентів та викладачів.</p>

В процесі констатувального етапу педагогічного експерименту використовувались методи дослідження: аналіз нормативних документів, освітньо-професійних програм підготовки бакалавра та магістра, освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього учителя фізики, навчальних планів і навчальних програм з фахових і методичних дисциплін, анкетування вчителів фізики та викладачів фізики і методичних дисциплін, аналіз результатів анкетування.

*Таблиця 5.2.*

### II етап. Пошуковий експеримент (2009-2012 рр.).

Завдання етапу (зміст дослідження)	Результати дослідження
1. Впровадження розробленої системи вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Розроблено, обгрунтовано і апробовано методичну систему вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики.</li> </ul>
2. Визначення контрольних і експериментальних вибірок студентів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Розроблено, обгрунтовано і апробовано модель формування методичної компетенції під час вивчення методики фізики і дисциплін методичного циклу.</li> </ul>
3. Виявлення когнітивних стилів студентів експериментальних груп.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Розроблено і апробовано умови вдосконалення навчально-пізнавальної діяльності студентів.</li> </ul>
4. Виявлення рівнів сформованості компонентів методичної компетентності студентів до початку впровадження методичної системи наскрізного формування методичної компетентності.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Розроблено та апробовано програми навчальних дисциплін.</li> </ul>
5. Ознайомлення викладачів загальної фізики та методичних дисциплін з розробленим методичним інструментарієм.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оформлений текст дисертації.</li> <li>Основні положення і результати дослідження відображені в серії наукових статей і монографії «Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики».</li> </ul>
6. Забезпечення реалізації педагогічних умов, дотримання яких забезпечить результативність розробленої системи формування методичної компетентності студентів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здійснено впровадження науково-методичних розробок в освітню практику педагогічних університетів України.</li> </ul>
7. Впровадження моделі формування методичної компетенції під час вивчення дисциплін методичного циклу.	

8. Здійснення навчання студентів експериментальних груп за розробленою методикою.	
---	--

В процесі пошукового етапу педагогічного експерименту використовувались методи: теоретичні (аналіз, порівняння, систематизація, узагальнення) та емпіричні (анкетування, тестування, спостереження, аналіз результатів виконання завдань з фізики і методики навчання фізики).

*Таблиця 5.3.*

### III етап. Формувальний експеримент (2013-2017 рр.)

Завдання етапу (зміст дослідження)	Результати дослідження
1. Методолого-теоретичний аналіз, оцінювання і узагальнення отриманих результатів дослідження. 2. Вивчення динаміки зростання методичної компетентності студентів-фізиків в умовах реалізації системи методичної підготовки. 3. Визначення розподілу студентів за рівнями сформованості компонентів методичної компетентності у кінці педагогічного експерименту. 4. Порівняння розподілів студентів експериментальної і контрольної вибірки на початку та в кінці експерименту. 5. Перевірка достовірності висунутої гіпотези за допомогою методів математичної статистики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Експериментальна перевірка матеріалів дослідження в освітніх установах різних регіонів країни, а також в процесі проведення занять з загальної фізики і методичних дисциплін.</li> <li>• Опрацьовано та узагальнено отримані результати досліджень із застосуванням методів математичної статистики.</li> <li>• Формування теоретичних і практичних висновків.</li> <li>• Оформлення результатів експериментальної роботи.</li> </ul>

На третьому етапі реалізовані наступні методи дослідження: статистична обробка результатів педагогічного експерименту, аналіз навчально-методичної діяльності студентів, співбесіда і інтерв'ювання, метод парного порівняння, порівняльний аналіз, вивчення академічної документації студентів.

Експериментальною базою дослідження стали: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Бердянський державний педагогічний університет, Кам'янець-Подільський національний університет імені І.Огієнка, Центральноукраїнський державний педагогічного університету імені В.Винниченка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Східноєвропейський університет імені Лесі Українки, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

В експериментальній роботі брали участь 20 викладачів загальної фізики і методичних дисциплін, 10 вчителів фізики, 420 студентів. Головна мета експерименту полягала в перевірці ефективності та результативності розробленої нами методичної системи навчання загальної фізики та системи формування методичної компетенції в циклі методичних дисциплін на основі аналізу кількісних і якісних показників рівня навчальних досягнень студентів контрольних та експериментальних груп. В процесі організації, проведення та обробки результатів експерименту використовувались рекомендації, наведені в роботах [2-4, 3,7, 12] та передбачалося:

- підготувати методичний інструментарій викладача і студента, навчально-методичне забезпечення загальної фізики і циклу методичних дисциплін для впровадження та апробації у вищих педагогічних закладах;
- розробити матеріали для анкетування викладачів, експертів, студентів, учителів у контексті наукового дослідження;
- сформулювати методичні рекомендації щодо реалізації концептуальних положень розробленої системи наскрізного формування методичної компетентності студентів під час вивчення загальної фізики і циклу методичних дисциплін;
- вибрати критерії та показники рівнів сформованості складових методичної компетентності студентів, що характеризують рівень їх фахової з фізики і методичної підготовки;



- провести кількісний і якісний аналіз результатів кожного з етапів педагогічного експерименту.

Експериментальне обґрунтування ефективності розробленої системи формування методичної компетентності у частині вдосконалення цілей, змісту і методів навчання, розробки засобів інтенсифікації освітнього процесу та діагностики навчальних досягнень студентів з курсу загальної фізики та циклу методичних дисциплін здійснювалось за такими основними принципами:

- системна організація експериментального навчання студентів;
- аналіз організаційних, структурних та змістових змін під час вивчення загальної фізики і циклу методичних дисциплін та їх впливу на рівень навчальних досягнень студентів, мотивації та особистісного розвитку студента;
- узагальнення даних експертного оцінювання ефективності впровадження системи наскрізного формування методичної компетентності студентів в процесі фахової з загальної фізики і методичної підготовки.

## **5.2. Визначення рівня сформованості методичної компетентності майбутнього учителя фізики**

В ході експериментального дослідження обрано такі критерії рівня сформованості методичної компетентності: мотиваційний (провідні мотиви); когнітивний (ступінь сформованості методичних знань); операційно-діяльнісний (ступінь сформованості методичних умінь і способів діяльності); комунікативний (ступінь володіння комунікативними вміннями), інформаційний (ступінь сформованості умінь працювати з навчальною інформацією і подавати її у структурованому виді), рефлексивний (ступінь сформованості рефлексивних умінь). Враховуючи виділені критерії, визначено три рівні сформованості методичної компетентності студента в контексті запропонованої концепції: елементарний (репродуктивний), функціональний (репродуктивний з елементами творчої діяльності) і системний (продуктивний).

Мотиваційний критерій включає мотиви, цілі, потреби в активній пізнавальній діяльності в процесі вивчення дисциплін професійно-практичної підготовки, саморозвитку, самовдосконаленні. Він передбачає наявність інтересу і прагнення особистості займатись обраною професійною діяльністю.

Нами виокремлено три рівня визначення сформованості мотиваційного компонента (табл.5.4 ).

Таблиця 5.4

**Рівні сформованості методичної компетентності  
за мотиваційним критерієм**

	Рівні сформованості		
	Репродуктивний	Функціональний	Продуктивний
інтерес до навчання та дисципліни	відсутність інтересу до навчальної дисципліни, ситуативний інтерес до окремих тем	інтерес до навчальної діяльності низький, вибірковий інтерес до вивчення дисципліни	стійкий інтерес до навчання взагалі та навчальної дисципліни зокрема.
здатність до самоосвіти	відсутня здатність до самоосвіти, схильність до виконання мінімальних вимог для завершення навчання	навички самоосвіти частково розвинуті, відсутня ініціативність у отриманні нових знань	прагнення до самоосвіти та саморозвитку розвинуте, але проявляється несистематично
інтерес до обраного фаху	відсутність вмотивованості та інтересу до майбутньої професії, випадковість вибору освіти	формальний інтерес до педагогічного фаху, навчання – необхідна умова отримання диплому	усвідомлений вибір майбутньої професії, навчальна діяльність свідомо спрямована на набуття методичної компетентності.

Стан і зміни в мотиваційному компоненті нами було діагностовано на основі:

- протоколювання процесу спостережень за участю студентів в різних видах діяльності, зокрема під час практичних, лабораторних, написанні курсових і дипломних робіт;
- аналізу звітів з різних видів діяльності;
- анкетування студентів;
- розрахунку коефіцієнта мотивації студентської групи  $k$  за формулою:

$k = 0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3$ , де  $n_1, n_2, n_3$  – відсоток студентів з репродуктивним, функціональним і продуктивним рівнем сформованості.

Когнітивний компонент оцінювали результативними показниками. При цьому враховували первинне тестування, проведене на констатувальному етапі експерименту, результати поточних, модульних та підсумкових контролів упродовж формувального етапу експерименту, результати атестації здобувачів вищої освіти. Для діагностики стану і змін в когнітивному компоненті (володіння системою предметних знань) були використані такі критеріальні характеристики як коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу, коефіцієнт повноти засвоєння студентами змісту поняття тощо. Серед показників когнітивного критерію виокремлено наступні: знання шкільного курсу фізики; знання загальних питань МНФ; знання методики проведення етапів уроків з використанням конструктів діяльності тощо. Володіння системою психолого-педагогічних і методичних знань перевірялося нами за допомогою контрольно-вимірювальних матеріалів. У таблиці наведено показники та рівні оцінювання сформованості когнітивного критерію.

*Таблиця 5.5.*

**Показники та рівні оцінювання сформованості когнітивного  
компоненту методичної компетентності**

Показники сформованості	Рівні сформованості		
	Репродуктивний	Функціональний	Продуктивний

рівень знань	студент слабо володіє системою предметних, методичних і психолого-педагогічних знань, що необхідні для успішного розв'язання методичних проблем	студент володіє системою предметних, методичних і психолого-педагогічних знань, необхідних для розв'язання методичних проблем	психолого-педагогічні, методичні і предметні знання студента мають властивість мобільності і складають цілісну систему
гнучкість знань	розв'язання завдань, як правило, у стандартних ситуаціях	самостійне використання знань у типових та нестандартних ситуаціях	прагнення та спроможність розв'язувати завдання творчого характеру
міцність знань	часткова відтворюваність і здатність застосувати раніше отримані знання	висока відтворюваність знань, їх поповнення після вивчення з інших інформаційних джерел	здатність переносити набуті знання у інші сфери діяльності
розвиток мислення	достатній рівень володіння основними розумовими операціями для стандартних рішень	швидкий перебіг розумових процесів, нестандартний підхід	гнучкість розумових процесів, здатність прогнозувати, розвинуте творче мислення

В діагностичних роботах містилися завдання: для перевірки вміння аналізувати шкільну програму з фізики; відбирати фізичний матеріал для вивчення нової теми; конструювати завдання різного рівня складності для учнів відповідно до заданої мети навчання; встановлювати міжпредметні зв'язки фізики з іншими науками і між окремими розділами фізики; розв'язувати задачі шкільного курсу фізики різними способами; організовувати навчальну діяльність учнів тощо. Якщо студент розв'язав завдання правильно і навів повну відповідь, то розв'язок оцінюється в два бали; правильний, але недостатньо повний - одним балом;

неправильний розв'язок - нуль балів. Аналіз завдань, запропонованих випускникам, дав можливість виявити найбільш типові труднощі методичного характеру: невміння аналізувати шкільну програму з фізики продемонстрували - 27%; відбирати фізичний матеріал для вивчення нової теми - 32%; конструювати завдання різного рівня складності для учнів відповідно до заданої мети навчання - 29%; встановлювати міжпредметні зв'язки фізики з іншими науками і між окремими розділами фізики - 18%; розв'язувати завдання шкільного курсу фізики різними способами - 20%; організовувати навчальну діяльність учнів - 26%.

Операційно-діяльнісний компонент оцінювали процесуальними показниками. Для цього приймали до уваги виконання лабораторних робіт, діяльність на практичних і семінарських заняттях, виконання завдань самостійної роботи, результати проходження педагогічної практики, участь студентів у науково-дослідній роботі кафедри. Серед показників оцінювання сформованості даного критерію виділимо наступні:

- уміння описувати структурні елементи фізичного знання;
- уміння розробляти конспекти уроків з використанням конструктивів;
- уміння проводити фрагменти уроків (уроки) з урахуванням методичного інструментарію;
- уміння проводити демонстраційний фізичний експеримент і пояснювати його тощо.

Опишемо показники та рівні оцінювання сформованості операційно-діялісного компоненту МК:

- репродуктивний рівень: студент здійснює методичну діяльність через розв'язання стандартних методичних завдань за зразком, в стандартній ситуації, застосовує відомі знання про цілі навчання, зміст курсу фізики, формах, методах, засобах його навчання, в практичній діяльності керується готовими методичними розробками, рекомендаціями, відтворюючи власний попередній досвід; не вміє самостійно аналізувати і конструювати навчальний процес, не проявляє творчості, активності в плані методичного самовдосконалення;

- функціональний рівень: студент здійснює методичну діяльність з розв'язання будь-яких методичних завдань відповідно до існуючих стандартів у змінних ситуаціях; діяльність студента характеризується більшою усвідомленістю мети дій, обґрунтованістю вибору шляхів і способів передбачуваної діяльності. Студент, знаходячись на цьому рівні, має чітко виражену власну методичну позицію, свій стиль методичної діяльності;

- продуктивний рівень: студент проявляє готовність виконувати методичну діяльність з використанням педагогічних інновацій, засобів мультимедіа й інтернет-сервісів в нестандартних ситуаціях; обґрунтовано підходить до вибору раціональних видів діяльності учнів, які сприяють більш ефективному оволодінню знаннями, уміннями і навичками; в діяльності студентів, що знаходяться на цьому рівні, особливе місце займають такі прояви творчої активності як методична уява, імпровізація, що сприяють оригінальному розв'язанню методичних завдань.

Комунікативний критерій пов'язаний з формуванням культури мовлення у майбутнього учителя фізики. Культура мовлення під час навчання фізики проявляється в процесі опису і поясненні фізичних явищ та властивостей матерії, визначенні та характеристиці фізичних величин, описі фізичних приладів, механізмів і машин, супроводі фізичних дослідів чіткою і логічною розповіддю, грамотному читанні фізичних графіків, малюнків, креслень і схем, формулюванні фізичних законів, розкритті фізичних теорій тощо.

Навчання фізики в школі значною мірою проходить в процесі мовленнєвого спілкування: виклад нового матеріалу, пояснення експерименту, опис демонстрації, постановка проблеми, формулювання понять і законів, усне опитування тощо. Студентам – майбутнім учителям фізики в своїй промові необхідно дотримуватися таких якостей (змістовність, точність, зрозумілість, багатство і різноманітність, чистота, виразність, правильність, логічність, доречність, образність), які здійснюють відповідний вплив на учня з урахуванням конкретної ситуації і відповідно до поставлених цілей і завдань.

Комунікативний компонент оцінювали наступними показниками:

1. Уміння правильно користуватись фізичними термінами.

2. Уміння застосовувати різні словесні методи на заняттях з фізики.
3. Уміння узгоджувати темп викладу навчального матеріалу з фізичним експериментом.
4. Уміння описувати і пояснювати основні структурні елементи фізичного знання: фізичні явища, величини, закони, закономірності поняття, приклади.
5. Уміння описувати і пояснювати проведений фізичний дослід.
6. Уміння грамотно розкривати зміст фізичної теорії.
7. Уміння грамотно будувати і читати графіки фізичних процесів.
8. Уміння пояснювати та будувати креслення і схеми фізичних процесів.
9. Уміння правильно читати умову фізичної задачі і пояснювати хід її розвитку.
10. Знання типології запитань та особливості їх формулювань під час вивчення фізики.
11. Знання і уміння застосовувати закони формальної логіки:
  - Уміння визначати родові і видові поняття.
  - Уміння розкривати зміст предмету відповідно до теми і мети правильною фізичною мовою.
  - Уміння виділяти причинно – наслідкові відношення між фізичними явищами.
  - Уміння знаходити подібність і відмінність понять.
  - Уміння показати послідовне розгортання фізичного матеріалу.
  - Уміння виділяти головне в даному матеріалі.
  - Уміння оформлювати знайдений матеріал.

У таблиці 5.6 подано показники та рівні оцінювання сформованості даного компоненту.

*Таблиця 5.6.*

**Показники та рівні оцінювання сформованості комунікативного компоненту методичної компетентності**

Показники сформованості	Рівні сформованості		
	Репродуктивний	Функціональний	Продуктивний

Знання і уміння застосовувати закони формальної логіки	студент знає і використовує окремі закони формальної логіки; не сформовані уміння їх використання під час навчання фізики;	студент володіє системою знань з формальної логіки, які необхідні для формування структурних елементів фізичного знання; уміє їх використовувати у стандартних ситуаціях;	знання формальної логіки мають властивість мобільності і складають цілісну систему; студент уміє їх використовувати у нестандартних ситуаціях;
Уміння пояснювати	під час пояснення не використовуються конструктивні пояснення елементів фізичного знання; методи і прийоми пояснення не відповідають змісту навчального матеріалу і віковим особливостям учнів;	під час пояснення студент не повністю дотримується конструктивних пояснень елементів фізичного знання; методи і прийоми пояснення не завжди відповідають змісту навчального матеріалу і віковим особливостям учнів;	пояснення вибудовується з використанням: вдало підібраних методів і прийомів; конструктивних пояснень елементів фізичного знання;
Уміння запитувати	студент переважно використовує запитання репродуктивного типу, які логічно не пов'язані між собою;	студент використовує різні типи питань (репродуктивні, ілюстративні, порівняльні, проблемні) під час проведення фрагментів уроків (уроку в цілому), однак питання не завжди відповідають логіці вивчення структурних елементів фізичного знання;	студент використовує різні типи питань (репродуктивні, ілюстративні, порівняльні, проблемні) під час проведення фрагментів уроків (уроку в цілому), які логічно пов'язані між собою та може пояснити доцільність системи питань в цілому і кожного зокрема.



Інформаційний компонент в структурі методичної компетентності оцінювали наступними показниками:

- знання прийомів психодидактики для подання навчального матеріалу з фізики;
- уміння структурувати та подавати навчальну інформацію з фізики на основі прийомів психодидактики;
- уміння подавати навчальну інформацію з фізики відповідно до конструктив опису структурних елементів фізичного знання;
- уміння подавати навчальну інформацію з фізики на основі використання різних способів кодування інформації;
- уміння структурувати та узагальнювати навчальну інформацію;
- уміння підбирати тексти фізичного змісту та конструювати запитання до них;
- здатність використовувати ресурси мережі Інтернет, відповідні програмні продукти та хмарні сервіси для організації навчально-пізнавального процесу з фізики та взаємодії з його учасниками, колегами, для саморозвитку тощо;
- здатність використовувати хмаро-орієнтовані технології для розробки дидактичних засобів нового покоління;
- здатність проектувати навчально-пізнавальну діяльність учнів з використанням дидактичних засобів нового покоління та хмаро-орієнтованих технологій;
- здатність застосовувати у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси та створювати їх за допомогою пакету Microsoft Office або інших вільно поширюваних програмних додатків;
- здатність розробляти методично та ергономічно грамотний мультимедійний супровід уроків з фізики;
- здатність оцінювати електронні освітні ресурси, як власні так і загальнодоступні;
- здійснювати самооцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні фізики.

Рівні сформованості методичної компетентності за інформаційним компонентом:

- репродуктивний: у студента наявні окремі знання прийомів психодидактики та уміння подавати інформацію різними способами; студент володіє уміннями розробки окремих дидактичних засобів нового покоління; розробки мультимедійного супроводу уроків носять примітивний характер і не завжди відповідають нормам ергономіки;

- функціональний: у студента наявні достатні знання прийомів психодидактики та уміння подавати інформацію різними способами; студент володіє уміннями розробки дидактичних засобів нового покоління; мультимедійний супровід уроків відповідає методичним вимогам і ергономічним нормам. В процесі конструювання дидактичних засобів, схем подання навчальної інформації, мультимедійного супроводу уроків потребує систематичної допомоги викладача;

- продуктивний: у студента наявні достатні знання прийомів психодидактики та уміння подавати інформацію різними способами; студент володіє уміннями розробки дидактичних засобів нового покоління; мультимедійний супровід уроків відповідає методичним вимогам і ергономічним нормам. Студент самостійно здатний конструювати дидактичні засоби, схеми подання навчальної інформації, мультимедійний супровід уроків, проявляючи при цьому свої креативні здібності.

Рівні сформованості методичної компетентності за рефлексивним компонентом сформовані наступним чином:

- репродуктивний: у студента наявні окремі рефлексивні уміння, він не завжди може проаналізувати результати власної методичної діяльності; не може дати об'єктивну оцінку діям; присутні лише окремі елементи самоаналізу;

- функціональний: студент намагається формувати рефлексивні уміння, аналізує результати власної навчальної і педагогічної діяльності, використовуючи схему;

- продуктивний: у студентів добре розвинута методична рефлексія і творча самостійність; наявне постійне прагнення удосконалювати власну методичну систему, вивчати досвід інших учителів.

Результати сформованості методичної компетентності на початку і в кінці експерименту подані у таблицях 5.7–5.9. та на рис. 5.1–5.3, зокрема дані експерименту відображають відсоток студентів, у яких сформовані компоненти методичної компетентності на відповідному рівні.

Таблиця 5.7.

**Результати сформованості методичної компетентності  
на початку і в кінці експерименту (репродуктивний рівень)**

Компоненти МК	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	КГ, %	ЕГ, %	КГ, %	ЕГ, %
мотиваційний	23	21	15	6
когнітивний	87	87	27	6
операційно-діяльнісний	76	74	56	28
комунікативний	64	67	48	34
рефлексивний	38	39	24	3

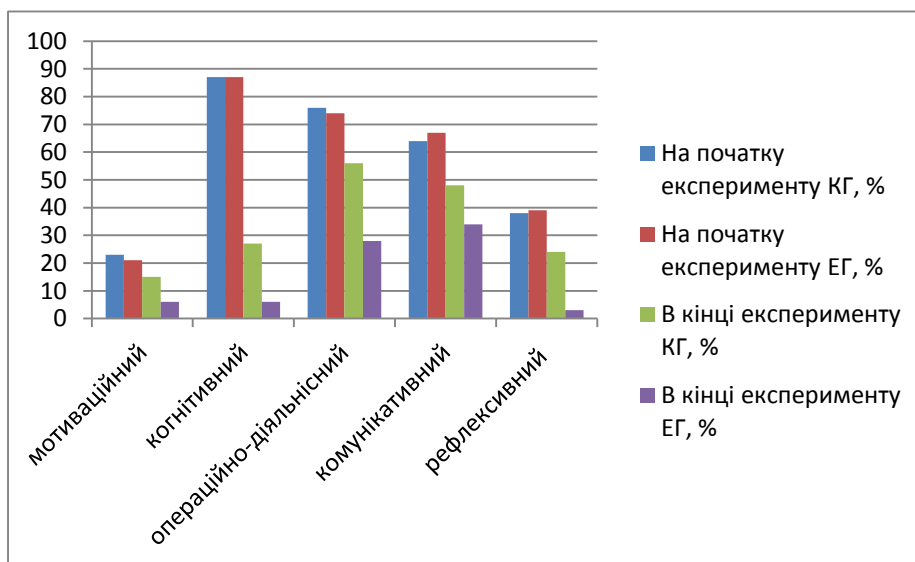


Рис. 5.1. Результати формованості компонентів МК на репродуктивному рівні

Аналіз наведених вище даних свідчить, що після завершення експерименту експериментальні групи, що мають рівень сформованості змісту мотиваційного, когнітивного, операційно-діяльного, комунікативного та рефлексивного компонентів методичної компетентності підвищений за сукупністю критеріїв оцінювання перевершують контрольні групи.

Таблиця 5.8.

**Результати сформованості методичної компетентності  
на початку і в кінці експерименту (функціональний рівень)**

Компоненти МК	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	КГ, %	ЕГ, %	КГ, %	ЕГ, %
мотиваційний	60	59	64	52
когнітивний	4	4	63	75
операційно-діяльнісний	22	23	34	47
комунікативний	24	19	27	39
рефлексивний	45	46	69	75

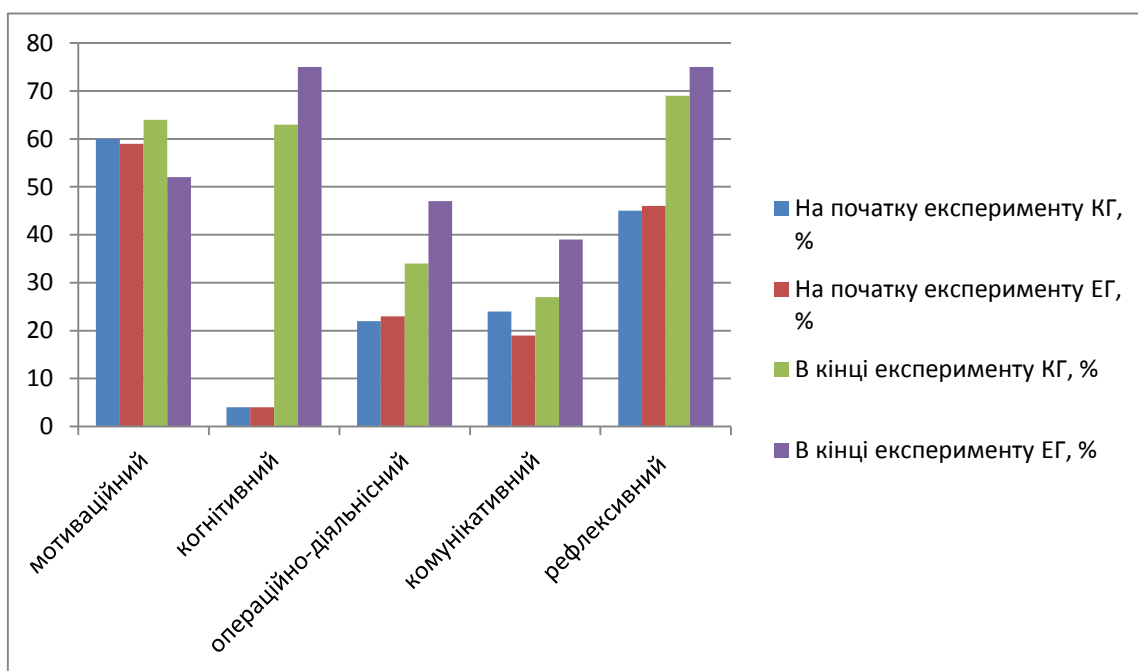


Рис.5.2. Результати формованості компонентів методичної компетентності на функціональному рівні

Таблиця 5.9.

**Результати сформованості методичної компетентності  
на початку і в кінці експерименту (системний рівень)**

Компоненти МК	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	КГ, %	ЕГ, %	КГ, %	ЕГ, %
мотиваційний	17	20	21	42
когнітивний	3	3	10	19
операційно-діяльнісний	2	3	10	25
комунікативний	12	14	25	27
рефлексивний	17	15	7	22

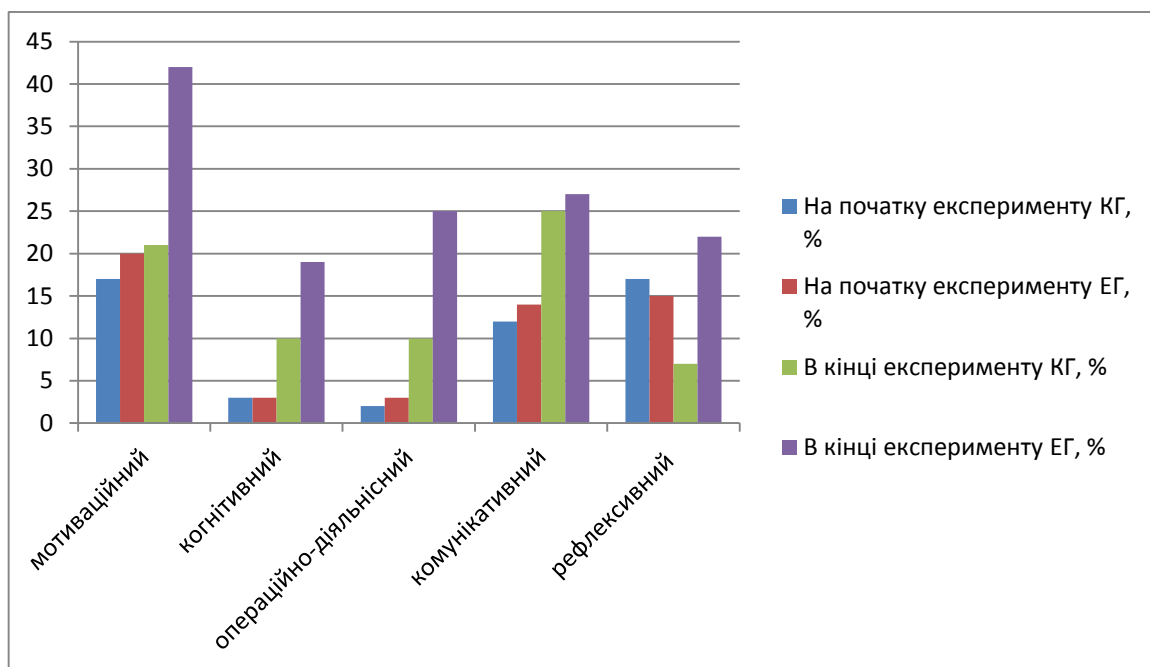


Рис.5.3. Результати сформованості компонентів МК на системному рівні

У табл. 5.10. та на рис.5.4. наведено результати сформованості усіх компонентів методичної компетентності:

Таблиця 5.10.

**Результати сформованості компонентів методичної компетентності на початку і в кінці експерименту**

Компоненти МК	мотиваційний	когнітивний	діяльнісний	рефлексивний	комунікативний	інформаційний
<i>Початок експерименту</i>	7,25	13,99	12,69	2,59	6,22	6,74
<i>Кінець експерименту</i>	12,98	21,15	26,92	10,1	12,02	16,83

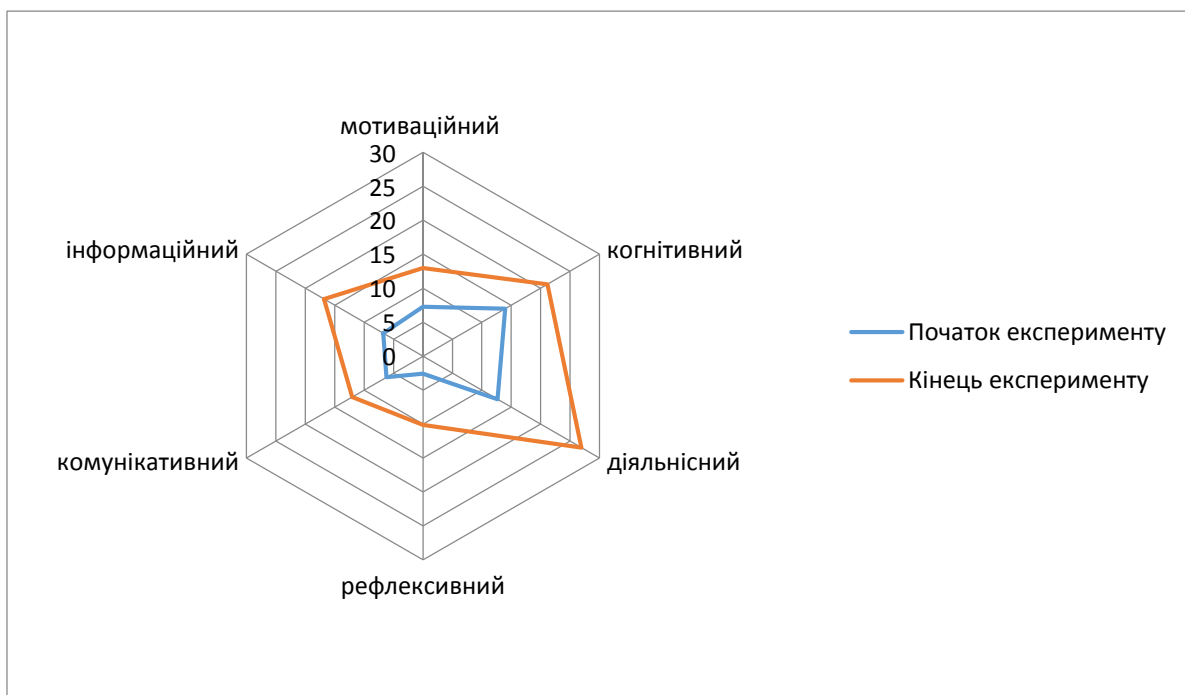


Рис. 5.4. Порівняльна діаграма сформованості компонентів МК за результатами експерименту

У динаміку сформованості рівня методичної компетентності майбутнього учителя фізики за результатами тестування, проведення контрольних робіт, опитування тощо у експериментальних групах найбільше вплинули – когнітивна, діяльнісна та інформаційна складові. Причому випереджальною є діяльнісна, за нею – інформаційна, що призвело до підвищення знанієвої компоненти. Це підтвердило гіпотезу про потребу впровадження викладачами пропедевтичних знань, власне опору на стильовий підхід, використання конструктів під час навчання загальної фізики тощо. Вклад когнітивної складової зріс з 13% до 21%, однак ця зміна сталася не за рахунок репродуктивної складової. Суттєво змінилось якісне наповнення (табл. 5.7-5.10), з яких видно, що доля внеску репродуктивної складової зменшилась майже в 5 разів – з 27% до 6%, однак функціональна і системна компоненти суттєво зросли, відповідно з 34% до 47% та з 10% до 19%.

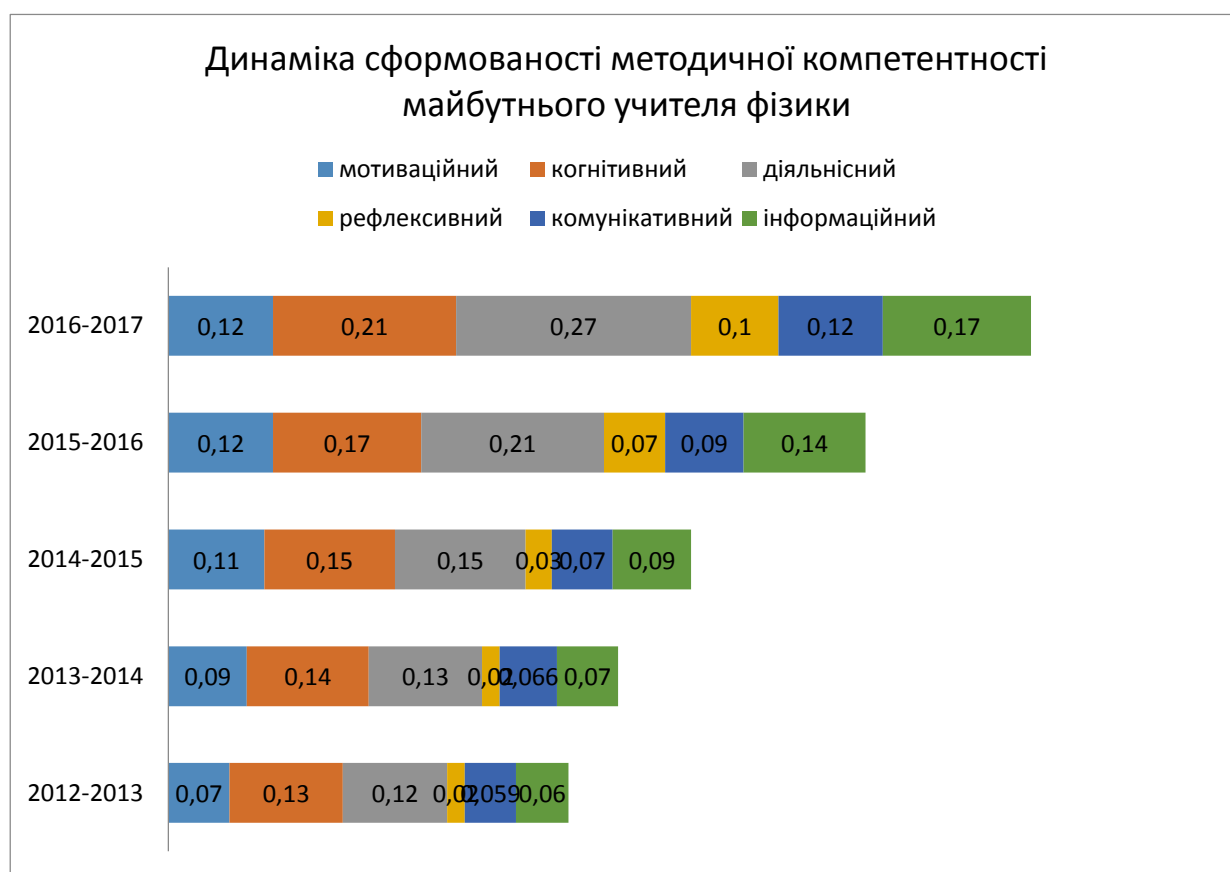


Рис. 5.5. Динаміка сформованості компонентів МК

Наведемо приклад зміни ставлення студентів до формування експериментальних умінь і застосування знань на практиці в процесі виконання лабораторних робіт. Під час експерименту дослідувалась діяльність студентів I курсу під час вивчення експериментальної фізики, студентів IV курсу під час вивчення квантової і ядерної фізики та відношення до діяльності студентів в процесі виконання лабораторних робіт шкільного курсу фізики старшої школи в процесі методичної підготовки. Окремі результати наведено на діаграмах (рис.5.6).



Рис. 5.6. Зміна ставлення студентів до формування експериментальних умінь

Аналіз діаграм свідчить про суттєве підвищення самостійного виконання лабораторних робіт за результатами запропонованої методичної системи вивчення загальної фізики.



Статистична обробка результатів сформованості методичної компетентності за відповідними компонентами для експериментальної і контрольної груп проводилась у програмі Statistica 10 за розрахунком  $t$ -критерію (критерій Стьюдента). Емпіричне значення його та рівень значущості до експерименту для контрольних і експериментальних груп статистично не значущі ( $p > 0,05$ ). Порівняння  $t$ -критерію для математичних сподівань по завершенню експериментального дослідження показує, що рівень сформованості методичної компетентності у студентів експериментальних і контрольних груп статистично різняться з необхідною достовірністю (0,95).

Одним із показників ефективності методичної підготовки майбутнього учителя фізики є індекс особистісної задоволеності, який визначався у ході експерименту за результатами рефлексії особистості у відповідності до шкали:

- цілком задоволений (+1),
- в основному задоволений (+0,5),
- не можу оцінити (+0),
- не дуже задоволений (- 0,5),
- зовсім не задоволений (-1).

Індекс обраховувався за формулою:

$$I_{\text{задов.}} = \frac{a \cdot (+1) + b \cdot (+0,5) + c(0) + d(-0,5) + e(-1)}{N}$$

де  $N$  – кількість респондентів,  $a, b, c, d, e$  – кількість відповідей респондентів за запропонованою шкалою.

Розрахунки засвідчили, що у експериментальних групах індекс задоволеності особистістю методичною підготовкою складає близько 83,7%, що значно перевищує аналогічний розмір індексу для контрольних груп 46,15%. Варто зазначити, що у респондентів експериментальних груп зросло число задоволених в основному і цілком, що складає разом 52,16%. Такі зміни сталися у VII-VIII семестрах у групах, де мало місце викладання курсу загальної фізики за розробленим автором методичним інструментарієм та підходами з пропедевтики методичних знань.

Перевірка статистичної достовірності отриманих результатів здійснювалась за методикою хі-квадрат ( $\chi^2$ ) – критерій Пірсона. Експериментальне значення критерію  $\chi^2$  визначалось за формулою [5.1].

$$\chi^2 = \frac{1}{N_1 \cdot N_2} \sum_{i=1}^K \frac{(N_1 \cdot n_{2i} - N_2 \cdot n_{1i})^2}{n_{1i} + n_{2i}}$$

$N_1, N_2$  – число студентів відповідно у експериментальних і контрольних групах.

$n_{1i}, n_{2i}$  – число студентів, які отримали відповідно до рангу оцінку.

$K$  – число категорій ( $K=5$  для нашого випробування, кількість років 2013-2017 рр.).

Експериментальне значення  $\chi^2$  порівнюється із критичним. Останнє вибирається з таблиці в залежності від ймовірнісної помилки (0,05) і числа ступенів вільності ( $k-1$ ), (для наших досліджень  $\chi_{\text{критич}}^2 = 5,59$ ,  $\chi_{\text{експерим}}^2 = 6,78$ ). Таким чином,  $\chi_{\text{критич}}^2 < \chi_{\text{експерим}}^2$ , що надає можливість стверджувати, що запропонована методика формування складників методичної компетенції на основі пропедевтичного підходу є статистично достовірною.

### Висновки до розділу 5

У ході проведеного експериментального дослідження оцінено ефективність впливу розробленої методичної системи вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики на формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики. Експериментальне дослідження мало багаточільовий характер та складалося з трьох етапів (констатувального, пошукового та формувального), для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення.

Під час констатувального педагогічного експерименту на основі розробленого нами комплексу діагностичних засобів були отримані результати стосовно сучасного стану, проблем і суперечностей системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики, що підтвердили необхідність розробки та

впровадження в навчальний процес методичної системи навчання фізики з використанням методичної пропедевтики, орієнтованої на формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

У ході пошукового етапу педагогічного експерименту в якості багатокомпонентного освітнього продукту, що є інформаційною моделлю навчально-виховного процесу та невід'ємною складовою створеної системи вивчення загальної фізики і подальшого формування методичної компетенції під час вивчення циклу методичних дисциплін було розроблено й апробовано в практиці вищих педагогічних навчальних закладів України розроблений методичний інструментарій для викладачів і студентів та навчально-методичне забезпечення з загальної фізики і циклу методичних дисциплін.

В експериментальній роботі брали участь 20 викладачів загальної фізики і методичних дисциплін, 10 вчителів фізики, 420 студентів.

З метою порівняння результатів експериментального навчання для студентів контрольних та експериментальних груп, сформованих на базі восьми вищих навчальних закладів України визначено критерії (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, комунікативний, рефлексивний) та показники рівнів сформованості компонентів методичної компетентності майбутніх учителів фізики.

Для кожного етапу визначено методи дослідження і способи перевірки їх ефективності, що надало можливість підвищити достовірність отриманих результатів.

У динаміку сформованості рівня методичної компетентності майбутнього учителя фізики за результатами тестування, проведення контрольних робіт, опитування тощо у експериментальних групах найбільше вплинули – когнітивна, діяльнісна та інформаційна складові. Причому випереджальною є діяльнісна, за нею – інформаційна, що призвело до підвищення знанієвої компоненти. Це підтвердило гіпотезу про потребу впровадження викладачами пропедевтичних знань, власне опору на стильовий підхід, використання конструктів під час навчання загальної фізики тощо. Вклад когнітивної складової зріс з 13% до 21%,

однак ця зміна сталася не за рахунок репродуктивної складової. Суттєво змінилось якісне наповнення (табл. 5.7-5.10), з яких видно, що доля внеску репродуктивної складової зменшилась майже в 5 разів – з 27% до 6%, однак функціональна і системна компоненти суттєво зросли, відповідно з 34% до 47% та з 10% до 19%.

Статистична обробка результатів сформованості методичної компетентності за відповідними компонентами для експериментальної і контрольної груп проводилась у програмі Statistica 10 за розрахунком  $t$ -критерію (критерій Стьюдента). Емпіричне значення його та рівень значущості до експерименту для контрольних і експериментальних груп статистично не значущі ( $p > 0,05$ ). Порівняння  $t$ -критерію для математичних сподівань по завершенню експериментального дослідження показує, що рівень сформованості методичної компетентності у студентів експериментальних і контрольних груп статистично різняться з необхідною достовірністю. (0,95).

Одним із показників ефективності методичної підготовки майбутнього учителя фізики є індекс особистісної задоволеності, який визначався у ході експерименту за результатами рефлексії особистості у відповідності до шкали: цілком задоволений (+1), в основному задоволений (+0,5), не можу оцінити (+0), не дуже задоволений (- 0,5), зовсім не задоволений (-1).

Розрахунки засвідчили, що у експериментальних групах індекс задоволеності особистістю методичною підготовкою складає близько 83,7%, що значно перевищує аналогічний розмір індексу для контрольних груп 46,15%. Варто зазначити, що у респондентів експериментальних груп зросло число задоволених в основному і цілком, що складає разом 52,16%. Такі зміни сталися у VII-VIII семестрах у групах, де мало місце викладання курсу загальної фізики за розробленим автором методичним інструментарієм та підходами з пропедевтики методичних знань.

Перевірка статистичної достовірності отриманих результатів здійснювалась за методикою  $\chi^2$ -квдрат ( $\chi^2$ ) – критерій Пірсона.

Експериментальне значення  $\chi^2$  порівнювалось із критичним. Останнє вибиралось з таблиці в залежності від ймовірнісної помилки (0,05) і числа ступенів

вільності ( $k-1$ ), (для наших досліджень  $\chi^2_{\text{критич}} = 5,59$ ,  $\chi^2_{\text{експерим}} = 6,78$ ). Таким чином,  $\chi^2_{\text{критич}} < \chi^2_{\text{експерим}}$ , що надає можливість стверджувати, що запропонована методика формування компонентів методичної компетентності на основі пропедевтичного підходу є статистично достовірною.

Таким чином, результати педагогічного експерименту засвідчили достовірність запропонованої концепції наскрізного формування методичної компетентності студентів під час фахової підготовки й ефективність функціонування розробленої системи вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики та формування методичної компетенції в циклі методичних дисциплін.

### Список використаних джерел до п'ятого розділу

1. Брызгалова С. И. Введение в научно-педагогическое исследование : учеб. пособ. Калининград : Изд-во КГУ, 2003. 151 с.
2. Введение в научное исследование по педагогике : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю. К. Бабанский [и др.] ; под ред. В. И. Журавлева. – М. : Просвещение, 1988. 239 с.
3. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / М. : Прогресс, 1976. 495 с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М. : Высшая школа, 2003. 480 с.
5. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження : методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.
6. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М. : Педагогика, 1977. 136 с.
7. Ительсон Л. Б. Математические и кибернетические методы в педагогике; Акад. пед. наук (Москва). М. : Просвещение, 1964. 248 с.
8. Курило В. С. Моделювання системи критеріїв оцінки розвитку освіти в регіоні // Педагогіка і психологія. 1999. № 2. С. 35–39.

9. Лузан П. Г., Сопівник І. В. Основи науково-педагогічних досліджень : навч. посіб. для студ. / Університет біоресурсів і природокористування України, 2010. 220 с.
10. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике : научн.-метод. пособие для педагогов-исследователей, математиков, аспирантов и науч. работников, занимающихся вопросами методики пед. исследований. М. : Высшая школа, 1987. 200 с.
11. Низков А. А. О критериях оценки знаний, учений и навыков студентов // Проблемы высшей школы. 1980. Вып. 40. С. 36–41.
13. Окаєлов В., Шевцов Л., Мочалін Є. Розробка загальних критеріїв оцінювання навчальних досягнень студентів з дисциплін фундаментального циклу // Вища школа. 2006. № 3. С. 57–62.
12. Онлайн калькуляторы для расчёта статистических критериев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medstatistic.ru/calculators.html>. – Дата обращения: 12.01.16. – Название с экрана.
13. Организация комплексных научных исследований в системе профессионального технического образования / Под ред. А. П. Беляевой. – М. : Высш. шк., 1983. 248 с.
14. Проблемы методологии, педагогики и методики исследований / [Под ред. М. А. Данилова и М. И. Болдарева]. М. : Педагогика, 1971. 352 с.
15. Сікорський П., Сікорський С. До проблеми визначення критеріїв педагогічного оцінювання // Рідна школа. 2001. № 8. С. 3–6.
16. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти : галузь знань 01 Освіта ; спеціальність 014 Середня освіта ; предметна спеціалізація 014.08 Середня освіта (Фізика) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [mon.gov.ua/.../Освіта/.../проекти%20стандартів/014.05-serednyaosvita-](http://mon.gov.ua/.../Освіта/.../проекти%20стандартів/014.05-serednyaosvita-) (Дата 11.05.17. – Назва з екрана.
17. Стандарти і рекомендації для оцінювання якості у вищих навчальних закладах Європи // Вісник тестування і моніторинг в освіті. 2007. № 12. С. 9–11.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертації зроблено теоретичне та науково-методичне узагальнення та подано нове розв'язання проблеми формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики під час вивчення загальної фізики з використанням пропедевтичного підходу і циклу методичних дисциплін. Узагальнення отриманих у процесі дослідження результатів надало можливість сформулювати такі висновки.

1. На підставі аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, законодавчих документів про освіту з'ясовано, що головними тенденціями сучасної освітньої стратегії України є підвищення рівня освіти, формування в кожній особистості достатніх за обсягом і змістом компетенцій і компетентностей, які б гарантували їй індивідуальні успіхи на ринку праці. *Обґрунтовано* доцільність виокремлення серед ієрархічно супідрядних загальних та спеціальних фахових компетентностей майбутнього учителя фізики *методичної компетентності*, яка належить до базових складників, потрібних для педагогічної діяльності фахівця. Єдність когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів методичної компетентності визначає її структуру. *З'ясовано*, що модернізацію фахової підготовки майбутнього учителя фізики необхідно здійснювати у зв'язку з впровадженням нових нормативних документів, стандартів середньої освіти і відповідно нових навчальних програм, де має бути врахована суб'єкт-суб'єктна взаємодія, в основі якої лежить відповідна діяльність суб'єктів освітнього процесу. *Визначено*, що перспективними напрямками наукових досліджень, що висвітлено в наукових публікаціях, є такі, що передбачають як результат не стільки формування традиційних складових знань, умінь та навичок, а організацію способів діяльності особистості. Це вимагає відповідних досліджень та розробки практичних прийомів і методів організації навчальних занять, самостійної роботи, позааудиторної роботи в межах концепції студентоцентризму з опорою на діяльнісний та інформаційний підходи з урахуванням когнітивних стилів студентів. *Встановлено*, що питання використання пропедевтичного підходу до формування методичної компетентності під час вивчення загального

курсу фізики є малодослідженим і потребує детального розгляду й апробації, що і передбачало наше дослідження.

2. Вперше запропоновано і теоретично обґрунтовано:

- концепцію та модель наскрізного формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики, яке розпочинається пропедевтичними курсами (шкільний курс фізики та експериментальна фізика), основними завданнями яких є відновлення, узагальнення та систематизація у студентів-першокурсників базових знань основ фізики, експериментальних умінь і навичок проводити фізичний експеримент, розв'язувати фізичні задачі, які отримані ними під час навчання фізики у школі. Ці курси розглядаємо як підготовку до осмисленого сприйняття загального курсу фізики на основі дій за зразком із врахуванням когнітивних стилів мислення особистості та діяльністю в інформаційному полі, яке існує на даний час. В свою чергу фахова підготовка з загального курсу фізики є пропедевтикою до заключного етапу системи підготовки фахівця, де діяльнісний і стильові підходи використовуються з метою формування компетентностей майбутнього учителя фізики для проведення фахової діяльності на основі особистісно-орієнтованого підходу.

3. Уперше запропоновано:

- теоретико-методичні засади навчання загальної фізики майбутнього учителя фізики на основі стильового, інформаційного та пропедевтичного підходу для досягнення єдності фундаментальної і методичної підготовки студентів.

- методичну систему навчання загальної фізики, зорієнтовану на формування фундаментальних знань з урахуванням методичної пропедевтики, що базується на взаємозв'язку науково-обґрунтованих компонентів (цільового, змістовного, процесуального, контрольнo-коригувального) та передбачає дотримання методологічних підходів і організаційно-педагогічних умов, за яких її впровадження буде ефективним.

З'ясовано, що використання методичної пропедевтики в загальній фізиці забезпечує реалізацію цілеспрямованої навчальної діяльності всіх суб'єктів



навчального процесу в узгодженому взаємозв'язку інваріантних і універсальних знань з фізики на рівні емпіричного і теоретичного узагальнення.

4. *Запропоновано* модель формування методичної компетенції майбутнього учителя фізики. До компонентів моделі віднесено цільовий, методологічний, мотиваційний, змістовий, процесуальний, контроль-коригувальний. Модель розглядаємо як систему змісту, принципів, методів, форм, обґрунтованих організаційно-педагогічних умов, що забезпечує реалізацію авторської концепції й гарантує досягнення запланованого результату.

5. *Запропоновано* теоретичні і методичні підходи до змістового наповнення і конструювання навчально-методичного забезпечення для різних форм організації освітнього процесу з фізики і методичних дисциплін та за умов використання різних видів навчально-пізнавальної діяльності студентів.

6. Вперше розроблено та апробовано:

- навчально-методичний комплекс «Загальна фізика з основами методичної пропедевтики», який містить такі складові: програми навчальних дисциплін «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» та «Експериментальна фізика», навчальні посібники з мультимедійним супроводом з окремих розділів загальної фізики: «Коливання і хвилі», «Електрика», «Магнетизм», навчально-методичний посібник «Методичний інструментарій учителя та викладача фізики», методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт, колекцію мультимедійних дидактичних засобів, методичне забезпечення для здійснення методичної пропедевтики;

- навчально-методичний комплекс «Компетентнісно-орієнтована освіта: методика навчання фізики», до складу якого увійшли: програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра «Методика навчання фізики», «Технології навчання фізики»; програми навчальних дисциплін для здобувачів ступеня вищої освіти магістра «Методика навчання фізики в старшій школі», «Технології і методи навчання фізики у закладах гуманітарного профілю», «Методика застосування ЕОР у навчанні фізики і астрономії», «Методика навчання фізики у вищій школі»; навчально-методичні посібники «Технології навчання

фізики», «Інформаційні технології навчання», «Фізика-7. Мультимедійні додатки», «Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію» (з мультимедійною підтримкою), «Нариси з історії фізики» (з мультимедійною підтримкою), колекція ЕОР до лекційних занять, контрольно-оцінювальні матеріали.

7. *Експериментально перевірено педагогічну доцільність та освітню ефективність запропонованої системи наскрізного формування методичної компетентності студентів, в основі якої закладено навчання загальної фізики на засадах пропедевтичного підходу.* Статистично підтверджено, що в процесі експериментального навчання спостерігалось підвищення рівня сформованості виозначених компонентів методичної компетентності майбутніх учителів фізики порівняно з досягненнями студентів контрольної вибірки.

Результати дослідження є певним внеском у розвиток фахової підготовки майбутніх учителів фізики і відкривають нові напрями у подальшому розробленні шляхів удосконалення поставлених наукових проблем. На деякими з них вже працюють студенти, магістранти та аспіранти Вінницької методичної школи. Вагомим досягненням є результати науково-дослідної роботи студентів під керівництвом автора.

Педагогічне дослідження варто продовжити у напрямі фахової підготовки майбутніх учителів для реалізації змістової компоненти освітньої галузі «Природознавство».

Подальшого вивчення потребують: використання хмарних та веб-орієнтованих технологій у фаховій і методичній підготовці студентів, впровадження нових методик і технологій атестації здобувачів вищої освіти тощо.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Список публікацій здобувача за темою дисертації

##### *Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації*

1. Мисліцька Н.А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 308 с.

2. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Моклюк М.О. Окремі аспекти удосконалення методичної підготовки учителя фізики у педагогічному університеті засобами освітніх технологій: монографія. Вінниця : ТОВ Нілан-ЛТД, 2013. 262 с. *(автором визначено концептуальні основи дослідження та написано другий розділ).*

3. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: навч.-метод. посібник Вінниця, 2017. Нілан-ЛТД. 189 с. *(автором написано I розділ та § 3-5 II розділи).*

4. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Войцехівський К.Ф. Інформаційні технології навчання: навч.-метод. посібник. Вінниця, 2016. Нілан-ЛТД. 204 с. *(автором написано другий, третій, четвертий, шостий розділи).*

5. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Коливання і хвилі: навчальний посібник для самостійної роботи з електронним представленням. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. 192 с. (Гриф МОНМС України N1/11-10347 від 08.11.11) *(автором розроблено електронний супровід).*

6. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками в електронному представленні. Київ: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2012. 146 с. (Гриф МОНМС України) *(автором розроблено мультимедійні додатки).*

7. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Технології навчання фізики: [навчальний посібник з мультимедійним супроводженням]. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 176 с. (Гриф МОНМС України) *(автором написано розділи 2-4).*

8. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Нариси з історії фізики (з мультимедійною підтримкою) [навчальний посібник]. Вінниця, 2013. – 80 с. (автором спроектовано зміст посібника та розроблена його основна частина).

9. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Шут М.І. «Фізика-7. Мультимедійні додатки»: електронний засіб навчального призначення. К.: Вид-во Rostok Records, 2009. 760 Мбт. (Гриф МОНМС України, лист №16 від 16.04.09) (автором спроектовано зміст електронного засобу та розроблено розділ 1).

10. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти формування знань студентів про поняття як логічну категорію (з мультимедійною підтримкою): навчальний посібник. Вінниця, 2012. Нілан-ЛТД. 128 с.

11. Мисліцька Н.А. Формування інформаційно-проектувальних умінь у майбутнього учителя фізики // Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (10). Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2016. С.75-79. URL: [https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp\\_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view](https://drive.google.com/file/d/0BwEDTp_sX7QVeIExWnlMRVNPb2M/view).

12. Мисліцька Н.А. Формування проектувальних методичних умінь у майбутніх педагогів// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб.наук. пр. Вип.45. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. С.284-288.

13. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.138. Чернігів, 2016. С.104-107.

14. Мисліцька Н.А. Поняття «методична компетентність» майбутнього учителя у теорії освіти // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічна науки: реалії та перспективи. Вип. 53: збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С. 169-176.

15. Мисліцька Н.А. Інтерактивний плакат в системі засобів візуалізації навчальної інформації закладі // Інформаційні технології в професійній діяльності:

електрон. фах.вид. 2016. № 10. URL:  
<http://e.itvpd.org.ua/index.php/itvpd/article/view/44>

16. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування навчального посібника нового формату // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. С. 215-218.

17. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування НМК дисципліни у вищому навчальному закладі // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки». Вип.127. Чернігів, 2015. С.120-123.

18. Мисліцька Н.А. Аналітичний огляд досліджень з формування методичних умінь майбутніх учителів фізики // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 16: збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. С. 34-39.

19. Мисліцька Н.А. Знаннієва компонента як основа компетентнісного підходу в методичній підготовці студентів // Збірник наукових праць Уманського університету імені Павла Тичини. ФОП Жовтий О.О., Вип. 2, Ч.2. Умань, 2015. С. 299-307.

20. Мисліцька Н.А. Теоретичні аспекти проектування навчального посібника нового формату // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка «Серія педагогічна». Вип.19. Кам'янець-Подільський, 2013. С.26-28.

21. Мисліцька Н.А. Комунікативна підготовка студентів в системі формування методичної компетентності /Проблеми підготовки сучасного вчителя: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. Вип.7. С.183-189.

22. Мисліцька Н.А. Реалізація принципу історизму під час вивчення фізики в умовах інформатизації освіти // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, №13 (226), 2012. С. 93-97.

23. Мисліцька Н.А. Реалізація системно-структурного підходу під час навчання фізики // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: зб. наук. праць. К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. №7. С.65-70.

24. Мисліцька Н.А. Конструювання логічних конспектів в електронному вигляді в системі методичної підготовки майбутнього учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. Вип 17. Кам'янець-Подільський, 2011. С.230-232.

25. Мисліцька Н.А. Технології формування фізичних знань в системі методичної підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. Кам'янець-Подільський, 2010. С.291-293.

26. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах сучасної парадигми освіти//Вісник Чернігівського національного педагогічного ун-ту «Серія: Педагогічні науки», Вип.146. Чернігів, 2017. С.66-70. *(автором описано авторські підходи до модернізації вивчення загальних питань методики фізики).*

27. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Бабич І.О. Модернізація навчального процесу з фізики шляхом орієнтування на домінуючий тип сприйняття інформації //Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 3 (9). Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016. С.75-79. *(автором описані стилі сприйняття інформації).*

28. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Психолого-педагогічні аспекти візуалізації інформації під час лекцій// Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: збірник наукових праць. Вип.4. Ч.1. Київ-Львів, 2015. С.191-195. *(автором описано ергономічні вимоги до візуалізованого подання навчальної інформації з фізики)*

29. Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Інтеграція реального і віртуального фізичного експерименту // Наукові записки КДПУ: Серія «Проблеми фізико-математичної і технологічної освіти», Вип. 8. Кіровоград, 2015. С.24-28. *(автором описано прийоми навчання фізики, які ґрунтуються на поєднанні реального і віртуального експерименту)*

30. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Реалізація технології візуалізації на лекційних заняттях з фізики// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна : Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, 2014. С. 84-86 *(автором визначена загальна ідея статті та описано психолого-фізіологічні особливості сприйняття особистістю візуалізованої інформації).*

31. Мисліцька Н.А., Бутківська С.В. Форми реалізації принципу історизму під час вивчення фізики // Наукові записки. Вип. 100. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2012. С. 253-258. *(автором визначено основні форми реалізації принципу історизму та наведено конкретні приклади)*

32. Сусь Б.А. Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід під час навчання фізики у вищих навчальних закладах в умовах сучасного навчального середовища // Наукові записки. Вип.98. Серія: Педагогічні науки: Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченко, 2011. С. 271-273. *(автором визначено прийоми реалізації діяльнісного підходу під час організації самостійної роботи студентів)*

33. Шут М.І., Мисліцька Н.А. Модернізація форм організації навчання студентів під час вивчення дисципліни «Історія фізики» // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна

робота». Ужгород, 2010. С.95-99. *(автором визначена загальна ідея статті та запропоновано використання мультимедійного супроводу до організації лекційних занять з історії фізики)*

34. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання хмарних технологій під час навчання фізики // Фізика та астрономія в рідній школі. №2. 2018. С.33-39. *(автором описано приклади використання хмарних сервісів у навчанні фізики).*

35. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Діяльнісний підхід у навчанні як засіб формування професійних умінь і навичок студентів//Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми. Вип. 2. Київ-Вінниця: ТОВ Вінниця, 2008. С.343-347. *(автором описано шляхи реалізації діяльнісного підходу з використанням інформаційних технологій).*

36. Заболотний В.Ф., Моклюк М.О., Мисліцька Н.А. Експериментальне вивчення законів ідеального газу засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Вип. 48: збірник наукових праць:К. :Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С.58-64. *(автором запропоновано алгоритм експериментального вивчення законів ідеального газу).*

37. Заболотний В.Ф., Шут М.І., Мисліцька Н.А. Формування методичної та інформативної компетенцій в системі підготовки учителя фізики// Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія «Педагогіка». №14. Ужгород, 2008. С. 49-51. *(автором проведено аналіз літературних джерел з проблеми дослідження).*

38. Myslicka N. Modernization didactic means and forms of independent work of students physics-based service using infographics //Scientific issue of knowledge, education, law and management. №1 (17). Kelm, 2017. P. 229-232.

39. Myslicka N., Zabolotnyj W. Organizacja przygotowania i przeprowadzenie laboratoryjnych ćwiczeń praktycznych z uzyciem propedeutyki podejścia// Scientific



issue of knowledge, education, law and management. №2 (18). Kelm, 2017. P. 116 -125. (Copernicus) *(автором визначена загальна ідея статті та розроблено конструкти діяльності для самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

40. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Бабич І.О., Саркісян О.А. Використання когнітивно-візуальної технології в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики //SCIENCE AND LIFE: Proceedings of articles the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Ukraine, Kyiv, 30 November 2017 / Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek, P.205-212. *(автором визначена загальна ідея статті та розроблено конструкти діяльності для самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

41. Бабич І.О., Мисліцька Н.А., Саркісян О.А. Використання інформаційно-комунікативних технологій в навчально-виховному процесі з фізики // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Areas of scientific thought», 2015-2016. Volume 9. Pedagogical sciences. Sheffield. Science and education LTD, P.45-50. *(автором визначена загальна ідея статті та описано методичні поради щодо використання інфографіки в навчальному процесі).*

42. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Світоглядні аспекти у компетентнісній підготовці майбутнього учителя фізики //Teoreticko-praktické pohľady na problémy súčasnej spoločnosti Košice: Kafedra spoločenských vied, Technická univerzita v Košiciach, 2016. p.156-161 *(автором описано технологію пояснення навчального матеріалу з фізики, яка ґрунтується на поєднанні реального експерименту і використанні демонстраційних комп'ютерних моделей).*

43. Мыслицкая Н.А. Подготовка студентов к использованию электронных образовательных ресурсов в будущей профессиональной деятельности как педагогическая инноватика // Педагогические инновации – 2017 : материалы международной научно-практической интернет-конференции, Витебск, 17 мая 2017 г. / Витеб. гос. ун-т. Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. С.106-108.

44. Заболотний В.Ф., Мыслицкая Н.А. Демонстрационные компьютерные модели в системе средств формирования физических понятий //Материалы X

Международной научно-практической конференции «Достижения высшей школы – 2014», 17-25.11.2014 г. София, Болгария С.11-15. (*автором описана методика застосування демонстраційних комп'ютерних моделей під час вивчення понять механіки*).

45. Мисліцька Н.А. Організація навчання майбутніх учителів фізики методики вивчення шкільного курсу фізики основної школи/ Фізико-математична освіта : наук. журнал. Вип. 2 (12) // Сумський держ. педаг. ун-т імені А.С. Макаренка, Фіз.-математ. Фак.. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2017. С. 111-118. (Copernicus)

46. Мисліцька Н. А. Формування методичної компетентності майбутнього учителя фізики на основі використання пропедевтичного підходу під час вивчення загальної фізики : Наукові записки. Вип.12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С.80-86.

47. Мисліцька Н.А. Формування методичних умінь студентів використовувати електронні освітні ресурси в навчальному процесі з фізики Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогіка: електрон.наук.фахове вид. 2017. №18. URL: <http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/nv/article/view/1907> (Copernicus)

48. Мисліцька Н.А. Методична система вивчення загального курсу фізики з використанням методичної пропедевтики//Зб.наук. Кам-Под. нац. ун-ту ім.І.Огієнка. Вип.23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Кам-Под.: Кам-Под.нац.ун-т., 2017. С.139-142 (Copernicus)

49. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій викладача в системі організації вивчення фізики. Збірник праць Бердянського педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Вип.1 Бердянськ : БДПУ, 2018. С.24-31.

50. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання серісів інфографіки в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики //Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 4 (14). Сумський державний педагогічний ун-т імені

А.С. Макаренка. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2017. С.229-233. *(автором описано технологію розробки дидактичних засобів на основі хмарних сервісів)*

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

51. Демкова В.А., Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Фронтальная лабораторная работа «Освоение методов проведения измерений и расчета их погрешностей»//Физика в системе современного образования: материалы Междунар.науч.конф. (с.Дивноморское, 17-22 сентября 2017 г.); Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. С.219-221. *(автором визначена загальна ідея публікації).*

52. Заболотный В. Ф., Мыслицкая Н. А., Моклюк Н. А. Методика изучения законов идеального газа средствами современных образовательных технологий // Физика в системе современного образования (ФССО-2013) : материалы XII Междунар. научн. конф. Петрозаводск, 3–7 июня 2013 г.: Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. Том II, С.190-193. *(автором проаналізовано літературні джерела)*

53. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А. Демонстрационные компьютерные модели в методике формирования относительности движения в механике. //Материалы XIII Международной научно-методической конференции "Физическое образование: проблемы и перспективы развития". Ч.1. М.:МПГУ, 2014. - с. 27-31. *(автором описано методіку пояснення відносності траєкторії з використанням демонстраційних комп'ютерних моделей)*

54. Заболотный В.Ф., Мыслицкая Н.А., Шут Н.И. Электронное учебное пособие открытого типа «Физика- 7» //Физика в системе современного образования (ФССО-11): Материалы XI международной конференции, Волгоград, Т.2, Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. С.190-193. *(автором описано особливості мультимедійного подання навчального матеріалу з фізики для першого розділу).*

55. Мислицька Н. А., Заболотний В. Ф. Реалізація особистісно-орієнтованого підходу у підготовці майбутнього учителя фізики //Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р.). Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 110-112.

*(автором проаналізовані концепції особистісно-орієнтованого підходу до навчання).*

56. Мисліцька Н. А., Заболотний В. Ф. Методична пропедевтика в організації підготовки і проведення лабораторного практикуму з загальної фізики// Тези доповідей Міжнародної наук.-практич. конференції «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки» 25-26 травня 2017 р. Київ, К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007 . С.138-140. *(автором описано авторські методичні підходи щодо самопідготовки студентів до лабораторного практикуму з фізики)*

57. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методичний інструментарій викладача в системі вивчення загальної фізики // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (13-15 вересня 2017 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2017. С.143-144. *(автором описано методичний інструментарій викладача для пояснення фізичних явищ)*

58. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Копитко А.І. Використання хмарного сервісу в навчально-виховному процесі // I Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання», Тернопіль, 2017. С.191-194. *(автором визначено основні шаблони сервісу LearningApps, які методично доцільно використовувати для розробки дидактичних засобів нового покоління).*

59. Мисліцька Н. А. Використання пропедевтичного підходу у методичній системі вивчення загальної фізики майбутніми учителями фізики : збірник матеріалів V Міжнародної наук.-практ. онлайн-конференції, м.Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С. 51-52.

60. Бабич І.О., Саркісян О.А., Мисліцька Н.А. Онлайн – сервіси інфографіки для розробки дидактичних засобів з фізики у школі // Матеріали міжнарод. наук.-практич. інтернет-конф. «Інноваційні технології навчання в епоху цивілізаційних змін» 20-22 вересня 2017 року , Вінниця. С. *(автором визначена загальна ідея публікації та переваги застосування онлайн – сервісів у навчально-виховному процесі).*

61. Мисліцька Н.А. Педагогічне діагностування в управлінні якістю освіти //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. – К. Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2014. С.40-42.

62. Слободянюк І. Ю., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Використання сучасного дидактичного забезпечення під час вивчення фізики//Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Неперервна освіта в модусах минулого, теперішнього, майбутнього», 24-26 травня 2018 року. Луцьк, 2018. С.121-124. *(автором описано переваги використання дидактичних засобів на основі хмаро-орієнтованих технологій в процесі навчання фізики).*

63. Мисліцька Н.А. Мовленнєва та термінологічна підготовка студентів у системі формування методичної компетентності // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези доповідей Всеукраїнської наук.-практ.конференції 18-19 жовтня 2012 р., м. Умань: Умань ПП Жовтий О.О., 2012. С.132-134. *(автором проаналізовано літературні джерела та типові помилки студентів).*

64. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Узагальнені питання шкільного курсу фізики» для студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 14 с.

65. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика використання електронних освітніх ресурсів під час вивчення фізики і астрономії» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 12 с.

66. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Технології навчання фізики» для студентів студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2014. 11 с.

67. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання фізики» для студентів студентів СВО бакалавр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2015. 20 с.

68. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методика навчання фізики у старшій школі» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 13 с.

69. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Елементи формальної логіки під час навчання фізики» для студентів ОКР магістр спеціальності 8.04020301 Фізика\*: навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2016. 10 с.

70. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Методологія методики фізики» для студентів СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 10 с.

71. Мисліцька Н.А. Програма навчальної дисципліни «Технології і методи навчання фізики у класах гуманітарного профілю» для студ. СВО магістр спеціальн. 014 Середня освіта (Фізика): навч. програма. Вінниця: ВДПУ, 2017. 9 с.

72. Мисліцька Н.А. Демонстраційний експеримент з фізики в основній школі: методичні рекомендації. Вінниця: ВДПУ, 2016. 56 с.

73. Мисліцька Н.А. Навчальний фізичний експеримент з розділу «Електродинаміка» в старшій школі: методич. рекомендації. Вінниця: ВДПУ, 48 с.

***Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації***

74. Делікатна Д.Р., Салацінська О.Л., Мисліцька Н.А. Використання комп'ютерних симуляцій у навчально-виховному процесі з фізики та астрономії/Актуальні проблеми математики, інформатики, фізики і технологій: зб.наук. пр.; Вінницький державний педагогічний ун-т ім. М. Коцюбинського. Вінниця: ФОП Тарнашинський О.В., 2017. Вип.14. С.72-74. *(автором визначена загальна ідея статті та описано окремі симуляції).*

75. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Кузьминський О.В. Активізація творчого потенціалу студентів на основі застосування інформаційних технологій у навчально-виховному процесі// Вісник наук.-метод. досліджень ВГПК. 2017. Вип.4 (24), Вінниця : Вінницька міська друкарня, С. 122-124. *(автором описана авторська методика проведення лабораторних занять з інформаційних технологій навчання).*

## Додаток Б

### Відомості про апробацію результатів дослідження

Основні положення та результати дослідження доповідались й обговорювались на міжнародних та всеукраїнських науково-методичних та науково-практичних конференціях:

– *міжнародних*: «Сучасний стан природничо-математичної та технологічної освіти: тенденції, перспективи» (Херсон, 2010); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2012: Удосконалення навчального процесу з фізики через поєднання традиційних та інноваційних технологій і методик навчання» (Чернігів, 2012); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2013: Підвищення ефективності навчання фізики через поєднання різних форм і методів» (Чернігів, 2013); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2017: Проблеми сумісності і наступності в процесі інтеграції системи освіти України в європейський освітній простір» (Чернігів, 2017); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2012, 2014); «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи» (Львів, 2015), «Навчання фізики і астрономії у загальноосвітніх школах України: традиції і інновації» (Умань, 2015), «Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2015); «Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей» (Кам'янець-Подільський, 2016) «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях» (Бердянськ, 2017); «Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2017); «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях» (Мелітополь, 2017); «Світові наукові тенденції XXI сторіччя»

(Київ-Карлові Вари, 2017); «Інформаційні технології в освіті та науці» (Мелітополь, 2017); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2017), «Сучасні проблеми фізико-математичної науки і освіти», (Київ, 2017), «Актуальні проблеми формування успішної особистості в сучасному освітньому просторі» (Вінниця, 2017), «Інноваційні технології навчання в епоху цивілізаційних змін» (Вінниця, 2017), «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми» (Вінниця, 2016), «Фізика в системі сучасного образования» (с.Дивноморское, 2017); «Педагогические инновации» (Витебск, 2017).

– *всеукраїнських*: «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (Херсон, 2008); «Особливості навчання учнів природничо-математичних дисциплін у профільній школі» (Херсон, 2010); «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях» (Бердянськ, 2011); «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (Суми, 2016, 2017); «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (Черкаси, 2012); «Чернігівські методичні читання з фізики. 2014: Формування міжпредметних компетенцій на основі сучасної парадигми фізичної освіти» (м. Чернігів, 2014)., «Інформаційні технології в професійній діяльності» (Рівне, 2016), «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи» (Тернопіль, 2017), «Неперервна освіта в модусах минулого, теперішнього, майбутнього» (Луцьк, 2018).