

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

**Географічний факультет
Кафедра географії та методики її навчання**

Магістерська робота

на тему

**«МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФІЇ»**

**Спеціальність:
014.07 Середня освіта (Географія)**

Студента групи мСОГ-21
Мендерецький Вадим Владиславович

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
доктор географічних наук, професор
Сивий Мирослав Якович

РЕЦЕНЗЕНТ:
доктор педагогічних наук, професор
кафедри фізики Кам'янець-Подільського
національного університету ім. Івана Огієнка
Кух Аркадій Миколайович

Робота захищена з оцінкою:
Національна шкала: _____
Кількість балів: _____ Оцінка ECTS: _____

Тернопіль – 2024 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ	8
1.1. Поняття методичної системи навчання	8
1.2. Сучасна система навчального експерименту в закладах освіти	15
РОЗДІЛ 2. ОБЛАДНАННЯ КАБІNETІВ ТА ЛАБОРАТОРІЙ ДЛЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Використання обладнання загального призначення в кабінеті географії	22
2.2. Значення експериментального обладнання для географічних досліджень	29
2.3. Прилади та обладнання, яке використовується на географічних (метеорологічних) майданчиках	35
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ	43
3.1. Побудова методичної системи підготовки майбутніх учителів географії з навчального експерименту	43
3.2. Демонстрації як перший етап формування досвіду експериментатора	49
3.3. Методичне спрямування експериментальних досліджень під час проведення практичних занять із дисципліни «Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії»	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74
ДОДАТКИ	82

ВСТУП

Актуальність теми. Оскільки географія – наука, яка має прикладне спрямування, то якість особистісних набутків і практична підготовка майбутнього вчителя знаходяться в прямій залежності від якості забезпечення однієї із складових їх фахової підготовки – навчального експерименту. Саме практична підготовка має стати основою предметної діяльності майбутнього фахівця, критерієм істинності та міцності його знань. Розвиток географії та інформаційно-комунікаційних технологій, а також перехід закладів загальної середньої освіти до профільного навчання, а закладів вищої освіти — до ступеневої моделі навчання в умовах безперервної освіти, вимагають перегляду теоретичних і методичних основ практичної підготовки майбутніх учителів географії.

Сучасні освітні стандарти ставлять у пріоритет орієнтацію на особисті інтереси студентів, акцентуючи увагу на активних формах взаємодії учасників навчального процесу. Це стосується і експериментальної підготовки майбутніх педагогів. Однак існує суперечність між вимогами суспільства щодо підготовки компетентних фахівців, здатних організовувати навчання із застосуванням сучасного обладнання та технологій, і реальними можливостями освітнього середовища закладів вищої освіти.

У сучасному інформаційному суспільстві конкурентоспроможність фахівця визначається рівнем підготовки, який дозволяє опановувати нові методи та техніки, а також якістю знань і вміннями ефективно їх застосовувати. Саме ці навички є ключовими критеріями компетентності спеціаліста. Завдання цієї діяльності полягає не лише в поглибленому засвоєнні навчального матеріалу та розвитку практичних навичок роботи з приладами й обладнанням, але й у формуванні професійної компетентності, що дає змогу вчителю самостійно та ефективно виконувати професійні завдання.

У таких умовах мета, сформульована як «підготовка високоосвічених і культурних людей, кваліфікованих фахівців, здатних до творчої діяльності, професійного зростання, а також до освоєння та впровадження сучасних технологій» [62, с. 4], стає цілком досяжною.

Об'єкт дослідження – освітній процес студентів географічних спеціальностей у закладах вищої освіти, зосереджений на фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплінах.

Предмет дослідження – технології експериментальної підготовки майбутніх учителів географії, спрямовані на розвиток професійно-важливих якостей, необхідних для педагогічної діяльності.

Метою дослідження є обґрунтування, розробка, впровадження та оцінка ефективності технологій експериментальної підготовки майбутніх учителів географії в рамках професійно-орієнтованого навчання.

Мета дослідження зумовила необхідність виконання таких **завдань**:

1. Дослідити стан вирішення проблеми підготовки майбутніх фахівців до експериментальної діяльності на основі аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, а також визначити тенденції розвитку технологій професійної підготовки майбутніх учителів географії у закладах вищої освіти.

2. Здійснити аналіз змісту та функцій експериментального компоненту географічної освіти та обґрунтувати його як важливу складову професійної компетентності майбутнього фахівця.

3. Теоретично обґрунтувати та розробити методичну систему експериментальної підготовки майбутніх учителів географії, доповнивши її рекомендаціями щодо впровадження в освітню практику закладів вищої освіти.

4. Створити дидактичні засади використання компетентнісно-орієнтованих технологій для професійної експериментальної підготовки у закладах вищої освіти..

5. Визначити тенденції розвитку технологій використання комп'ютерної та цифрової техніки в організації й проведенні географічного експерименту, а також оцінити стан і перспективи їх інтеграції у навчальний процес. Розробити методичні основи підготовки майбутніх учителів географії до комплексного використання сучасних технологій у процесі проведення експериментальних досліджень.

6. Створити методичні рекомендації та дидактичні матеріали для формування експериментальної компетентності майбутніх учителів географії, базуючись на поєднанні принципів фундаментальності та професійної спрямованості.

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання з її ключовими методологічними принципами, такими як історизм, системність, взаємозв'язок матеріального та ідеального, об'єктивність, науковість і взаємозалежність явищ. Також враховуються теорія особистості та її розвиток у процесі навчання і виховання, концепції компетентнісного підходу до організації освітнього процесу, теорія розвивального навчання, дидактичні ідеї проблемного підходу, а також принципи диференціації та демократизації освіти. Дослідження спирається на основні положення Концепції Нової української школи.

Теоретична основа дослідження базується на положеннях і висновках загальної дидактики та методики викладання географії, концепції підготовки майбутніх учителів у контексті ступеневої системи навчання в закладах вищої освіти. Вона також враховує компетентісно орієнтований підхід до навчання, який акцентує увагу на здібностях і інтересах особистості як ключових чинниках її розвитку в освітньому процесі.

Для досягнення визначеної мети, та виконання поставлених завдань було використано комплекс дослідницьких методів, зокрема:

- теоретичні методи: системний аналіз, порівняння, узагальнення ключових аспектів досліджуваної проблеми на основі аналізу психолого-педагогічної, науково-методичної (монографічної, навчальної та періодичної) літератури, дисертаційних робіт, змісту професійно-орієнтованих навчальних дисциплін у закладах вищої освіти, курсу географії для загальноосвітніх шкіл, а також нормативної документації (освітніх і галузевих стандартів, освітньо-кваліфікаційних характеристик, освітньо-професійних програм);

- емпіричні методи: аналіз і узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду, спостереження за діяльністю студентів і викладачів з метою визначення стану досліджуваної проблеми, рівня готовності студентів до експериментальної діяльності та викладачів — до впровадження сучасних навчальних технологій.

Наукова новизна дослідження:

- розроблено модель формування професійної компетентності, обґрунтовано зміст, інноваційні форми та методи підготовки майбутніх учителів

географії до експериментальної діяльності шляхом аналізу навчальних цілей та способів їх досягнення;

- створено авторську методичну систему підготовки майбутніх учителів географії до експериментальної діяльності, яка відповідає сучасним педагогічним технологіям і спрямована на забезпечення їхньої самореалізації в умовах компетентісно орієнтованого навчання;

- розроблено модель формування професійної компетентності майбутніх учителів географії під час проведення експериментальних досліджень із включенням нових технологічних елементів та проаналізовано особливості її впровадження в освітній процес закладів вищої освіти.

Практична значущість дослідження полягає у:

- створенні навчально-методичного посібника «Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії» [45], який втілює методичні основи дослідження;

- розробленні методичних рекомендацій для викладачів щодо впровадження системи навчального експерименту [6; 52; 56];

- розробці аудіовізуальних та друковано-графічних матеріалів, спрямованих на формування експериментальних навичок майбутніх учителів географії;

- впровадженні методичної системи експериментальної підготовки у навчальний процес майбутніх учителів географії на природничо-економічному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Результати дослідження можуть бути застосовані у навчальному процесі для студентів географічних спеціальностей у рамках предметів методичного циклу, таких як «Методика навчання географії», «Практикум зі шкільного географічного експерименту», «Вибрані питання шкільного курсу географії» та «Загальна географія». Основні висновки роботи мають загальнодидактичне значення і можуть бути корисними у процесі післядипломної перепідготовки вчителів природничих дисциплін.

Апробація результатів дипломного дослідження. Основні положення та результати дослідження були представлені на Міжнародних і Всеукраїнських науково-методичних та науково-практичних конференціях і семінарах,

присвячених питанням удосконалення освітнього процесу та підготовки фахівців з вищою освітою: «Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напрямку» (м. Кам'янець-Подільський, 26-27 жовтня 2023 року), «Концептуальні основи розбудови сучасної природничо-математичної та фізико-технологічної освіти» (м. Кам'янець-Подільський, 22-23 вересня 2022 року), «Інноваційний потенціал сучасної освіти та науки» (м. Київ, Національний педагогічний університет ім. Драгоманова, 30 вересня 2021 р.), «Моделювання в освітньому просторі» (м. Луцьк 5-7 червня 2021 р.), «Географія та туризм» (Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди (28 лютого - 1 березня 2023 р., м. Харків), «Практичні аспекти викладання географії, у контексті реалізації Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» (м. Кам'янець-Подільський, 2022 р.), «Теоретичні та методичні засади управління підготовкою фахівців на основі компетентнісного підходу в умовах європейської кредитно-трансферної системи організації освітнього простору (2020 р., м. Кам'янець-Подільський).

Апробація результатів дослідження здійснювалася через видання навчально-методичних посібників для студентів і вчителів, у створенні яких брав участь автор дипломної роботи: *«Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії»* [45], *«Методика навчання географії (теоретичний аспект)»* [31], *«Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання географії в закладах освіти»* [52]. Результати дослідження були використані у лекційних курсах з методики навчання географії, спецкурсах і семінарах, проведених у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка. Вони знайшли відображення у робочих програмах названих дисциплін, а також у програмах і методичних матеріалах для педагогічної практики студентів.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота включає вступ, три розділи, висновки та список використаних джерел (80 найменувань). Робота містить 72 ілюстрації, одну таблицю, і загальний її обсяг становить 81 сторінку.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ

Розроблення теоретико-методологічних засад методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії базується на класичній дидактиці, методиці викладання географії, а також на визначенні змісту й особливостей експериментального методу навчання. У процесі створення цієї системи враховуються основні тенденції розвитку навчального експерименту та їх вплив на підготовку майбутніх учителів географії. Особлива увага приділяється аналізу зв'язків експериментальної діяльності з базовими поняттями дидактики та їх специфіці, що проявляється у формуванні експериментальної компетентності і під час професійної підготовки фахівців.

У розділі використано історико-логічний метод дослідження, аналіз і синтез, категоріальний аналіз, порівняння, метод системно-структурного аналізу, узагальнення історичного досвіду експериментальної підготовки майбутнього вчителя географії, застосовано метод ідеалізації, системно-структурний аналіз та системно-діяльнісний підхід до процесу формування експериментальних способів діяльності в закладах освіти.

1.1. Поняття методичної системи навчання

Одним із ключових аспектів реформування освіти в Україні є створення умов для розвитку освіченої, творчої особистості та компетентного фахівця, готового до самореалізації та ефективного життя в сучасному суспільстві. Це підкреслюється в Національній доктрині розвитку освіти України [62], яка ставить перед психолого-педагогічною наукою завдання розробки ефективних систем навчання. Такі системи мають відповідати сучасним стандартам знань і професійної компетентності майбутніх педагогів, мотивувати їх до впровадження інноваційних методів навчання, що задовольняють як суспільні, так і особистісні потреби. Зміна підходів в освіті, викликана інтеграцією України до Болонського процесу, спричинила формування нової освітньої парадигми [3;

5; 9; 13; 24; 27]. У її межах відбуваються активні інноваційні процеси та пошук нових моделей розвитку освіти.

Термін "методична система навчання" з'явився в наукових дослідженнях наприкінці минулого століття. Вона визначалась як комплекс із п'яти взаємопов'язаних компонентів: цілей навчання, його змісту, методів, засобів та організаційних форм [7; 15; 28; 33; 46]. Ця модель була ефективною в умовах централізованого управління, уніфікації навчальних процесів, стабільності навчальних предметів і їх методичного забезпечення. Однак у сучасних умовах, які характеризуються значною диференціацією освітніх установ за цілями та умовами навчання, запитами учнів і підготовленістю викладачів, а також стрімким розвитком таких дисциплін, як географія, ця концепція вже не відповідає сучасним реаліям. Вона потребує переосмислення та оновлення.

На думку відомого методиста С. Г. Коберніка, сучасна модель методичної системи навчання має відповідати таким принципам [33]:

1. Предметна орієнтація моделі. Методичні системи навчання різних дисциплін можуть включати специфічні набори компонентів, які перебувають у характерних для кожного предмета взаємозв'язках. Це означає, що структурна організація методичних систем навчання варіюється залежно від дисципліни.

2. Локальна адаптація моделі. Значні та постійно зростаючі відмінності в цілях і умовах навчання у різних освітніх закладах унеможлиблюють створення універсальної методичної системи для певного предмета. Модель повинна враховувати не лише відмінності між навчанням різних дисциплін, а й специфіку викладання предмета в конкретному закладі. Таким чином, оновлена модель методичної системи має бути адаптованою до локальних особливостей навчального процесу, змінюючись залежно від умов окремих навчальних закладів, зокрема під час вивчення географії.

3. Динамічний характер моделі. Компоненти методичної системи перебувають у постійному розвитку, а взаємозв'язки між ними регулярно змінюються. Для географії це особливо актуально через швидкі зміни в змісті навчання та інтенсивний розвиток засобів навчання, що впливають на цілі,

методи та форми викладання. Методична система повинна враховувати ці динамічні процеси, передбачати адаптацію до змін у практиці навчання, а також містити елементи, що сприяють перебудові її структури.

Виходячи з розглянутих аспектів теорії систем, а також сучасних методичних і дидактичних підходів, виникає необхідність доповнення методичної системи новими елементами:

- очікуваними результатами навчання;
- технологіями добору змісту, методів, форм і засобів навчання;
- технологіями формування зв'язків між компонентами системи.

На рис. 1.1 представлена модель методичної системи навчання. Звідки зрозуміло, що педагогічна технологія орієнтується на проектування діяльності [59], що передбачає інтеграцію цілей, методів, засобів та організаційних форм в єдиний процес.

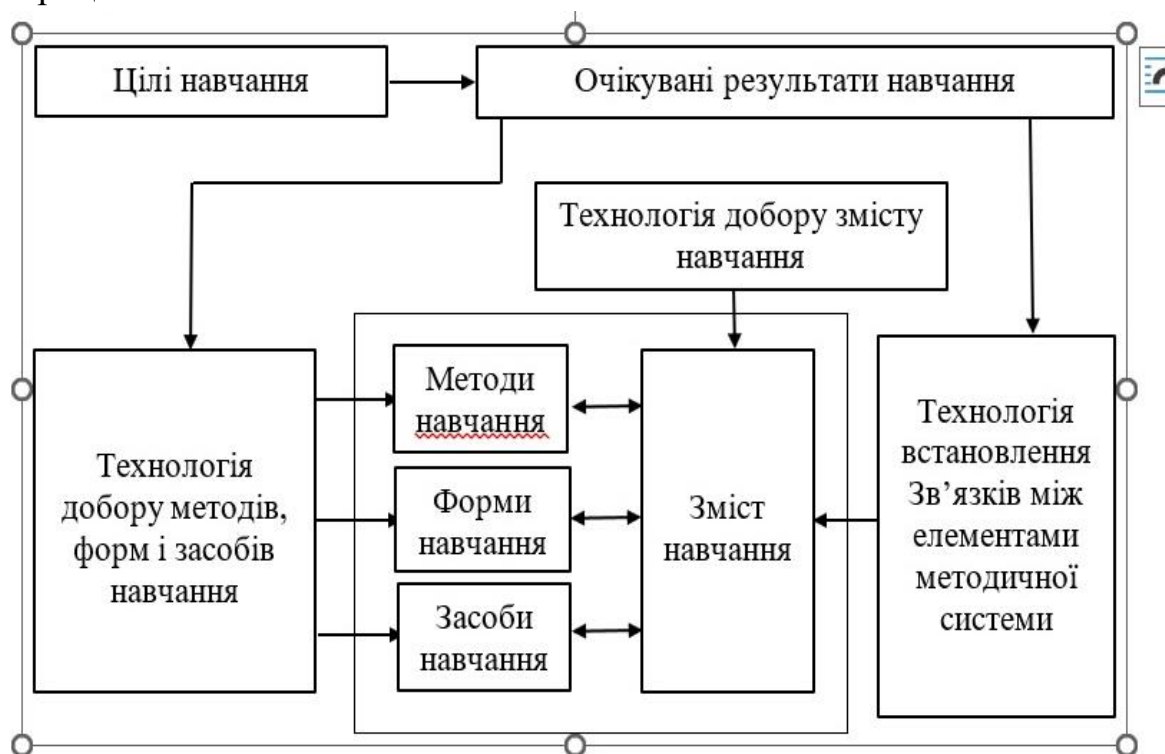


Рис. 1.1. Конструкція моделі методичної системи навчання

На думку Жалдака М. І., Морзе Н. В. та Рамського Ю. С. [28], конструктивна діяльність викладача, яка включає добір, структурування, розробку навчально-допоміжних матеріалів і створення планів, охоплює такі аспекти проектування:

1. Зміст майбутньої діяльності.
2. Послідовність та систему власних дій.
3. Дій здобувачів освіти, зокрема колективу в цілому, окремих груп і студентів залежно від їх індивідуальних особливостей.

Проектування методичних систем, як складова педагогічного проектування, спрямоване на моделювання та зміну навчальних процесів. У цьому контексті важливо розуміти, що об'єкт дослідження та система — це різні поняття. В одному й тому ж об'єкті можна виділити кілька систем залежно від мети дослідження. Виділяючи систему, здійснюється абстрактне відокремлення певного явища чи проблеми від його середовища. Це відокремлення є умовним і повинно враховувати реальний зв'язок системи із середовищем.

При визначенні системи необхідно встановити:

- елементи (компоненти) самої системи;
- елементи середовища (оточення), у якому функціонує система;
- суттєві зв'язки між компонентами, що утворюють систему;
- взаємозв'язки із середовищем.

У складних системах кожен елемент або підсистема може розглядатися як окрема система, і, навпаки, система може бути частиною (елементом) більшої системи. Тому під час проектування необхідно усвідомлювати, на якому рівні відбувається робота із системою, і дотримуватися обраного рівня аналізу. Якість системи визначається не лише якістю її елементів чи їх взаємозв'язків, а й характером взаємодії системи із середовищем. Системний підхід дозволяє аналізувати як реальні об'єкти, так і ті, що ще не існують на практиці [33; 46].

При розробці методичних систем слід враховувати їхні основні характеристики:

1. Цілісність — кожен елемент залежить від своєї ролі та функцій у системі.
2. Структурність — функціонування системи більше залежить від її структури, ніж від властивостей окремих елементів.
3. Взаємозв'язок із середовищем — система формується й реалізує свої властивості через взаємодію із зовнішнім середовищем.

4. Ієрархічність — будь-який елемент системи може бути розглянутий як самостійна система, а сама система може бути частиною ширшої структури.

5. Множинність описів — через складність системи її аналіз потребує створення різних моделей, кожна з яких охоплює лише певний аспект її функціонування.

Методична система підпорядковується певним закономірностям, що забезпечують її функціонування та розвиток. Серед основних закономірностей виділяють:

1. Закономірності внутрішньої будови системи, які передбачають, що зміна одного чи кількох елементів викликає необхідність перегляду всієї системи. Наприклад, впровадження нових засобів навчання, що розширюють можливості організації навчального процесу, призводить до змін у змісті, методах та формах навчання. Це підкреслює важливість комплексного підходу до аналізу взаємозв'язків між елементами системи [49; 59].

2. Закономірності зовнішніх зв'язків системи, які зумовлені соціальним і культурним контекстом, у якому функціонує методична система. Ці чинники впливають як на систему загалом, так і на окремі її елементи, насамперед — на цілі навчання. Суспільство формує запит до освітніх закладів, визначаючи цілі навчання кожного предмета.

Таким чином, методична система навчання є складною динамічною структурою. Її повне визначення можливе лише за умови фіксації початкових умов, наприклад, визначення цілей навчання як базового елемента системи. Попри це, внутрішні зв'язки системи дозволяють реалізувати різні способи її функціонування, що потребує формування принципів вдосконалення методичної системи.

Принципи вдосконалення методичної системи:

1. Принцип цілеспрямованості: усі зміни в системі мають відповідати цілям навчання, оскільки цілі є системоутворюючим елементом.

2. Принцип взаємопов'язаності: зміна будь-якого елемента системи впливає на інші компоненти, тому необхідно враховувати ці взаємозв'язки, щоб уникнути порушення цілісності системи.

3. Принцип повноти: вдосконалення системи передбачає увагу до кожного її елемента. Реалізація цього принципу є складною, адже в методичній науці ще недостатньо досліджені взаємозв'язки між такими аспектами, як методи та зміст навчання.

Реалізація цих принципів відбувається шляхом визначення змісту компонентів системи. Принципи вдосконалення методичної системи, з одного боку, базуються на узагальненні педагогічного та методичного досвіду, а з іншого — формують основу для розробки конкретних методичних положень.

Базова модель методичної системи

На початковому етапі навчання кожен педагог формує базову модель методичної системи, яка включає всі основні компоненти: цілі, зміст, методи, засоби та організаційні форми. Ефективність такої моделі залежить від інтеграції внутрішніх зв'язків між її елементами. Відсутність будь-якого компонента або недооцінка взаємозв'язків може знизити ефективність навчального процесу.

Навчальний предмет є формою втілення методичної системи. За визначенням Т. О. Бороненко, він є системою, спрямованою на розвиток розумових здібностей здобувачів освіти, структура якої подібна до структури методичної системи навчання. Основними елементами цієї системи є:

- цілі навчання,
- дидактичні завдання,
- технології навчання (засоби, методи, організаційні форми),
- дидактичні процеси, які базуються на мотивації, навчально-пізнавальній діяльності та управлінні з боку викладача [11].

Наприклад, навчальний предмет "Методика навчання географії" можна визначити як систему, метою якої є розвиток розумових здібностей студентів. Його структура відповідає структурі методичної системи навчання, і всі її елементи спрямовані на досягнення цілей освіти. Схематичне подання цієї структури наведено на рисунку 1.2.



Рис. 1.2. Структура методики навчання географії

Проведений аналіз показує, що першочерговим завданням є проектування методичної системи навчання, після чого слід розробляти навчальний предмет. При цьому очевидно, що одна методична система навчання може слугувати основою для створення кількох варіантів навчальних предметів, що відображено схематично на рис. 1.3..



Рис. 1.3. Варіанти інтерпретації методичної системи навчання

У цьому випадку можна говорити про вибір варіанта навчального предмета, який у певному сенсі є оптимальним і відповідає реалізації поставлених цілей навчання.

Таким чином, методична система для експериментальної підготовки розглядається як сукупність ієрархічно взаємопов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів та форм організації навчального процесу, що базуються на експериментальній діяльності. Ця система утворює єдину, цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей професійної підготовки майбутніх учителів географії. Її функціонування підпорядковане закономірностям, що впливають із внутрішньої структури самої системи.

1.2. Сучасна система навчального експерименту в закладах освіти

Сучасна освітня система у закладах вищої освіти орієнтована на підвищення якості та вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців. Це потребує впровадження нових методів і технологій навчання та їх інтеграції в освітній процес [3]. Одним із ефективних підходів до розв'язання цього завдання є організація систематичних і цілеспрямованих експериментальних досліджень, які відіграють ключову роль у навчальному процесі, особливо у викладанні географії.

Навчальний експеримент виступає ключовою основою вивчення природничих дисциплін. Якість експериментальної підготовки студентів безпосередньо впливає на рівень їхніх знань і практичних умінь. Залучення до дослідницької діяльності сприяє формуванню у майбутніх учителів географії ґрунтовних знань та опануванню сучасними методами дослідження.

Система вивчення географії в Україні, яка сформувалася на початку ХХІ століття, постійно вдосконалюється. Її сучасна концепція, а також система природничо-наукового експерименту, базуються на провідних ідеях і теоріях, створених завдяки науково-дослідницькій діяльності відомих українських учених.

Експеримент у науці виконує дві основні функції: він є методом вивчення природних явищ і засобом формування наукового знання, дозволяючи встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Термін «експеримент» походить від латинського *experimentum*, що означає «випробування» [24]. У природничих науках експеримент передбачає науково організоване дослідження явища за певних чітко врахованих умов, що дозволяють спостерігати його хід і відтворювати результати. Основними елементами експериментального методу є спостереження, порівняння, вимірювання та сам експеримент.

Науковці розрізняють два види експерименту: дослідницький і критеріальний. Ця класифікація також застосовна до навчального експерименту. Під час дослідницького експерименту отримують дані з суб'єктивною новизною, тоді як критеріальний експеримент слугує для підтвердження або спростування

теоретичних гіпотез [12].

У методиці навчання експеримент визначають як процес відтворення природних явищ на заняттях або у позааудиторний час за допомогою спеціальних приладів в умовах, що сприяють їх ефективному вивченню.

Основні функції навчального експерименту:

1. Джерело нових знань – допомагає зробити природні явища доступними для сприйняття студентів.
2. Основа природничих теорій – сприяє формулюванню теоретичних висновків і узагальнень.
3. Засіб унаочнення – ілюструє явища, процеси й закономірності.
4. Метод навчання – поглиблює знання про природні явища й теорії.
5. Критерій істинності знань – розкриває їхнє практичне застосування.
6. Засіб виховання – формує наукове мислення й світогляд.
7. Інструмент для розвитку творчості – стимулює пізнавальну активність і самостійність студентів.

Експеримент характеризується низкою особливостей: втручанням у природні явища, виділенням досліджуваних зв'язків, усуненням випадкових чинників, відтворенням явищ у заданих умовах, їх повторюваністю, а також організованістю та цілеспрямованістю дослідження [15].

Три основні компоненти експериментальної діяльності:

- Експериментатор як суб'єкт дослідження;
- Об'єкт або предмет експерименту;
- Засоби експерименту (прилади, установки, інструменти).

Раціонально організований навчальний експеримент є ключем до ефективного формування географічних понять і теорій.

Система навчального експерименту — це комплекс взаємопов'язаних засобів, методів і прийомів навчання, які відповідають сучасним підходам до освіти та виховання [3]. До системи природничого експерименту належать досліди, що є основою сучасних природничих наук. Складні або технічно важкі для демонстрації експерименти можуть бути представлені за допомогою комп'ютерних моделей або

навчальних відеоматеріалів.

Система навчального експерименту включає:

- демонстраційні досліди,
- фронтальні лабораторні роботи,
- короткотривалі досліди,
- експериментальні завдання,
- практикуми,
- позааудиторні та домашні дослідження [7].

Такий підхід забезпечує поетапне підвищення рівня проблемності експерименту та самостійності майбутніх учителів географії, що сприяє їхньому професійному зростанню.

1. *Демонстраційний експеримент* проводиться викладачем перед усією аудиторією студентів. Його успішне виконання вимагає від викладача високого рівня майстерності та використання складного лабораторного обладнання. Доцільно залучати студентів до виконання таких дослідів, що сприяє інтеграції теоретичного матеріалу з практичним експериментом. Цей підхід дозволяє студентам краще розуміти природні явища, закономірності та методи їх вивчення, а також знайомитися з новими приладами і їх технічними можливостями.

Демонстраційні експерименти допомагають викладачам ілюструвати навчальний матеріал, перевіряти теоретичні твердження та моделювати наукові гіпотези. Вони також розширюють світогляд студентів, активізують уяву та формують глибокі знання через наочний підхід. Цей вид експерименту особливо важливий для ілюстрації зв'язку між наукою та технікою, сприяючи усвідомленню реальних процесів та їхньої практичної значущості.

2. *Фронтальні лабораторні роботи* виконуються студентами одночасно під керівництвом викладача. Цей вид експерименту передбачає використання однакового обладнання для кожного учасника. Викладач організовує інструктаж, демонструє методику виконання дослідів і контролює їх виконання.

Кожен студент бере активну участь, самостійно збираючи

експериментальну установку, відтворюючи явища та аналізуючи результати. Проте успішна організація таких робіт залежить від доступності необхідного обладнання. Фронтальні дослідження сприяють розвитку експериментальних навичок студентів і їхньої здатності до самостійного аналізу природних процесів, що є важливим для формування педагогічних компетенцій.

3. *Короточасні фронтальні дослід*и вирізняються своєю простотою і швидкістю виконання (5–10 хвилин). Він використовує портативне обладнання та сприяє інтеграції експерименту у викладання нового матеріалу. Досліди виконуються під керівництвом викладача і допомагають студентам розвивати самостійність у засвоєнні експериментальних методів.

Студенти отримують просте обладнання для виконання дослідів, після яких формулюють висновки, що інтегруються в навчальний матеріал. Незважаючи на переваги, цей вид експериментів все ще мало поширений у закладах вищої освіти.

4. *Експериментальні задачі* є важливим елементом вивчення природних явищ і процесів. Вони передбачають розв'язання завдань через експериментальні вимірювання, спостереження та аналіз. Завдання бувають як попередніми, так і наслідковими, коли студент обчислює параметри процесу на основі отриманих даних.

Розв'язання експериментальних задач сприяє розвитку творчих здібностей, глибшому розумінню теоретичних знань і набуттю професійних навичок. Завдяки цьому методу навчання студенти опановують експериментальні методи та формують компетенції, необхідні для майбутньої професійної діяльності.

5. *Практикуми* є основною формою експериментальної підготовки у вищій школі. Завдання виконуються самостійно або в групах із використанням письмових інструкцій. Практикум дозволяє студентам глибше опановувати природничі явища, працювати з обладнанням та розвивати навички аналітичного мислення.

Цей вид експериментів спрямований на системне засвоєння навчального

матеріалу і розвиток творчого мислення. Для підвищення ефективності методики проведення практикумів слід адаптувати до пошуково-креативних підходів.

6. *Позааудиторні та домашні дослід* включають прості дослід, які студенти можуть виконувати у вільний час, а також спостереження за природними явищами чи технічними процесами. Для цього використовуються доступні матеріали, побутові предмети або саморобні прилади.

Позааудиторні дослід сприяють розвитку самостійності, заохочують до творчості та поєднують навчання з реальним життям. Правильно організовані дослід не перевантажують студентів, а сприяють формуванню уявлення про наукові закони та їх застосування.

Грамотно організовані позааудиторні дослід та спостереження не перевантажують студентів. Навпаки, вони стимулюють до роздумів і творчості, завдяки чому виконуються із задоволенням.

Такі дослід не лише допомагають майбутнім фахівцям зрозуміти об'єктивність наукових законів і побачити їх практичне застосування, але й формують звичку систематично працювати, поєднуючи навчання з реальним життям. Для підвищення ефективності таких експериментальних завдань слід удосконалювати методику їх організації, забезпечуючи її відповідність сучасним дидактичним принципам: усвідомленості, творчої активності, самостійності, розвитку та диференційованого підходу до студентів. Це сприятиме кращому засвоєнню знань. Особливо важливо правильно обирати тематику та зміст завдань, враховуючи всі етапи навчального процесу: сприйняття, засвоєння, закріплення та застосування знань.

Позааудиторні дослід можуть виконуватись не лише вдома, але й на заняттях з інших предметів, під час спецкурсів, семінарів чи гуртків. Однак важливо приділити належну увагу питанням охорони праці, адже під час таких досліджень студенти можуть працювати з небезпечними умовами, наприклад, високими температурами, тиском, хімічними речовинами чи інструментами.

Класифікація навчального природничого експерименту, запропонована у дослідженні, дозволяє оптимально визначати місце кожного виду в системі

навчальних занять та забезпечувати їх необхідним обладнанням. В окремих випадках можна використовувати інші способи класифікації, наприклад, поділяти експерименти на кількісні та якісні, або виокремлювати творчі завдання й демонстрації технічних установок.

Для виконання різних типів експериментів потрібне відповідне обладнання, яке поділяється на три основні групи:

1. Приладдя для демонстраційних дослідів.
2. Матеріальне забезпечення для фронтальних лабораторних робіт.
3. Обладнання для практикумів.

Обсяг і склад обладнання визначаються переліками навчальних засобів, які поділяються на загальне обладнання, демонстраційне, лабораторно-допоміжне та матеріали для практичних робіт. Це дозволяє створити повний комплект необхідного оснащення для географічних кабінетів.

Методика навчального експерименту передбачає правильний вибір дослідів для демонстрації явищ, їхню послідовність і взаємозв'язок з іншими методами пізнання. Технічна підготовка експериментів передбачає використання спеціального обладнання, яке забезпечує точність, надійність та наочність демонстрацій.

Таким чином, у закладах освіти існує традиційна система навчального експерименту, яка демонструє позитивні результати. Проте у вищій освіті вона реалізується лише частково, що вимагає створення цілісної методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії

Висновки до першого розділу

1. Вітчизняні та закордонні вчені вивчали окремі аспекти організації та проведення експериментальних досліджень в освітніх закладах [4; 12; 15; 24]. Залишається невирішеною проблема практичної реалізації методологічної спрямованості експериментальної діяльності, зокрема впровадження компетентнісного підходу та дослідницьких елементів у роботи практикумів. Потребує значного вдосконалення інтеграція сучасних інноваційних технологій

навчання в освітній експеримент закладів вищої освіти.

2. Нагальною є необхідність оновлення системи експериментального обладнання з географії. Це передбачає оптимальне поєднання класичного обладнання з сучасним, заснованим на цифрових методах вимірювання та комп'ютерних моделюючих системах.

3. Використання сучасного обладнання в експериментальних дослідженнях сприятиме більш якісній підготовці студентів до дослідницької діяльності. Майбутній учитель географії повинен бути готовим методично підготувати та організувати експериментальну діяльність учнів, особливо в рамках позакласної та домашньої роботи.

4. Види експериментальної діяльності поки недостатньо використовуються в традиційній системі підготовки майбутніх учителів географії. Вони мають зайняти важливе місце у навчальному процесі, сприяти розвитку у студентів мотивації до самостійного здобуття знань і допомагати пізнавати навколишній світ.

5. Під час виконання лабораторних робіт студенти повинні оволодіти низкою практичних умінь: плануванням діяльності, підготовкою обладнання, спостереженням за явищами та процесами, проведенням вимірювань, аналізом і коментуванням досліджуваного, інтерпретацією результатів і дидактичною підготовкою географічного змісту явищ і процесів.

6. Аналіз стандартів, програм, навчальних посібників і методичних розробок щодо навчального експерименту показує, що, попри проведені дослідження та розроблені заходи, експериментальна підготовка майбутніх учителів географії досі не відповідає сучасним вимогам.

РОЗДІЛ 2

ОБЛАДНАННЯ КАБІNETІВ ТА ЛАБОРАТОРІЙ ДЛЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення географії неможливе без залучення творчих експериментальних досліджень. Учителі повинні стимулювати інтерес до навчання та самоосвіти, створюючи умови для експериментальної підготовки учнів, що сприятиме їхній готовності до практичної діяльності в майбутньому. Саме тому важливим є широке застосування лабораторно-практичних робіт і демонстраційних експериментів у навчальному процесі. Учням слід якомога частіше пропонувати різноманітні експериментальні завдання.

Ефективність використання експериментальних засобів навчання значно підвищується завдяки кабінетній системі навчання. Ця система передбачає проведення занять в аудиторіях, оснащених сучасними засобами навчання, що сприяє швидкому зануренню в тему уроку. Водночас вона створює умови для організації захоплюючої позаурочної роботи та проведення позакласного навчання з географії.

2.1. Використання обладнання загального призначення в кабінеті географії

Географія займає важливе місце серед природничих наук. Процес її пізнання побудований за принципом: від сприйняття через живе бачення – до абстрактного мислення, а потім – до практичного застосування знань. Ця наука тісно пов'язана з життям і практикою, тому під час навчання важливо забезпечити учням не лише теоретичні знання, а й практичні навички.

Покращення якості географічної освіти є необхідною умовою для формування інноваційного суспільства та підвищення конкурентоспроможності держави. Реалізувати це можливо в сучасно обладнаних кабінетах, оснащених необхідними приладами й експериментальним обладнанням.

Ефективність навчання значно зростає, коли вчитель має доступ до кабінету, де оптимально поєднано різні види навчально-методичного

забезпечення та експериментального обладнання. Сучасний кабінет географії (рис. 2.1) включає різноманітні засоби для демонстрації теоретичного матеріалу, обладнання для відпрацювання практичних навичок, а також мультимедійні комплекси для відтворення 3D-анімацій, віртуальної й доповненої



Рис. 2.1. Кабінет географії загальноосвітньої школи

реальності. Таке обладнання є важливим інструментом, який робить навчання цікавішим і сприяє глибшому розумінню предмета.

Кабінет географії слугує інтегрованою системою, яка об'єднує навчальні засоби, обладнання та сучасні технології, зосереджені в одному просторі для досягнення максимальної ефективності навчального процесу. Матеріально-технічна база кабінету відповідає вимогам нормативних документів і забезпечує наочність навчання, що є важливим джерелом інформації та засобом пізнавальної діяльності школярів.

Кабінет географії є не лише місцем роботи вчителя та учнів, але й простором для демонстрації навчальних матеріалів і проведення експериментів. Його обладнання організоване таким чином, щоб стимулювати ефективність навчального процесу й забезпечувати комфортну співпрацю між учителем і учнями.

Використання навчального обладнання дозволяє підвищити якість викладання географії, зацікавити учнів предметом і створити умови для їхньої самостійної діяльності. Воно сприяє розвитку практичних навичок роботи з картою, глобусом, компасом та іншими приладами, формує у школярів стійку зацікавленість предметом.

Основна мета створення кабінету географії – створення сприятливих умов для організації освітнього процесу, визначеного Державним стандартом освіти. У зв'язку з різною функціонально-дидактичною цінністю навчального

обладнання важливо застосовувати диференційований підхід до його використання. Наприклад, макети формують образне уявлення про географічні об'єкти, а прилади слугують для виконання практичних завдань і проведення спостережень.

Завдяки використанню навчальних засобів учні розвивають мислення, мовлення, цікавляться предметом, а також отримують навички наукових досліджень. Унаочнення навчання дозволяє застосовувати різноманітні методичні прийоми, що сприяє розвитку творчості та ініціативи учнів, а також вдосконаленню форм і методів викладання.

Кабінет географії має бути облаштований таким чином, щоб сприяти впровадженню активних форм навчання. Це передбачає створення зручних і комфортних умов для виконання практичних робіт, проведення дослідів, а також використання інтегрованих засобів навчання та навчальних моделей. Добре обладнаний кабінет не лише забезпечує функціональність навчального процесу, а й стимулює мотивацію учнів до вивчення географії.

У кабінетах географії повинні бути присутні всі необхідні засоби навчання, навчально-наочні посібники, обладнання відповідно до стандартів для загальноосвітніх закладів. Сюди також входять красзнавчі матеріали, картотеки та навчальні моделі. Використання таких ресурсів сприяє розвитку пізнавальних здібностей учнів, їхнього мислення, а також формуванню елементарних навичок наукових досліджень.

Комплектація кабінету здійснюється відповідно до нормативних переліків навчально-наочних посібників та засобів. Кабінет географії є інтегрованою системою навчального обладнання, технологій і матеріалів, які відповідають сучасним освітнім стандартам та зосереджені в одному приміщенні для забезпечення максимальної ефективності навчання.

Для активного навчання географії кабінети повинні бути оснащені демонстраційними колекціями, такими як:



Рис. 2.2. Колекція «Мінерали та гірські породи»

- Мінерали та гірські породи: колекція (рис. 2.2) містить зразки основних мінералів і порід, як поширених (граніт, базальт), так і рідкісних (бурштин, аметист, сердолік). Зразки підписані й використовуються для демонстрацій, практичних робіт і опитувань.
- Склад ґрунтів (рис. 2.3): зразки різних типів ґрунтів (чорнозем, глина, пісок, гумус) сприяють візуальному засвоєнню матеріалу, поясненню на уроках і проведенню лабораторних робіт.



Рис. 2.3. Колекція
«Склад ґрунтів»



Рис. 2.4. Колекція
«Сировина та
продукція для легкої
промисловості»

- Сировина та продукція для легкої промисловості: до комплекту (рис. 2.4) входять зразки натуральної та штучної сировини (бавовна, шовк, вовна, деревина, пластик), які використовуються для демонстрацій і самостійних робіт.
- Мінеральні та органічні добрива: колекція містить зразки добрив (аміачна селітра, суперфосфат, калійна сіль), що є демонстраційним і роздатковим матеріалом для практичних занять.
- Палеонтологічна колекція: включає зразки викопних решток рослин і тварин (скам'яніле дерево, корали, амоніти), які можна використовувати для STEM-проектів і групових досліджень.

Окрім демонстраційних колекцій, у кабінеті повинні бути роздаткові матеріали для практичної роботи учнів, наприклад:

- Зразки гірських порід і мінералів на планшетах із підписами та методичними рекомендаціями. Така Колекція «Гірські породи та мінерали роздаткова» (рис. 2.5) використовується в кабінеті географії як роздатковий матеріал для роботи учнів при вивченні тем: «Літосфера», «Тектонічна будова, рельєф, корисні копалини», «Рельєф, тектонічна та геологічна будова, мінеральні ресурси», «Використання продуктів переробки корисних копалин у побуті».



Рис. 2.5. Гірські породи та мінерали роздаткова

- Колекція «Корисні копалини та продукти їх переробки» (рис. 2.6): Призначена для демонстраційного використання, а також для виконання лабораторних і контрольних робіт з курсу географії. Містить зразки найбільш поширених корисних копалин світу. Колекція представлена у дерев'яній коробці, кожен елемент має відповідний підпис.



Рис. 2.6. «Корисні копалини та продукти їх переробки» роздаткова



Рис. 2.7. «Типи ґрунтів»

- Типи ґрунтів у компактних наборах (рис. 2.7): призначені для індивідуального використання на уроках географії як роздатковий або демонстраційний матеріал, а також для контрольних, лабораторних робіт і усних опитувань. У набір входять зразки основних типів ґрунтів, найбільш поширених в Україні (не менше десяти). Представлені у дерев'яній коробці з вкладишем, на якому підписано кожен зразок.

- Колекція «Мінеральні та органічні добрива» (рис. 2.8): рекомендована МОН для використання у кабінетах географії НУШ. Слугує демонстраційним і роздатковим матеріалом під час практичних занять. Колекція містить такі природні зразки: мідний купорос, залізний купорос, сечовина, суперфосфат, аміачна селітра, калійна сіль, сульфат калію, вапнякове борошно, нітроамофоска, амофос.



Рис. 2.8. Мінеральні та органічні добрива



Рис. 2.9. Палеонтологічна колекція

- Палеонтологічна колекція (рис. 2.9): містить викопні рештки рослин і тварин, які демонструють різні геологічні епохи та періоди. Використовується як демонстраційний матеріал, а також для опитувань, практичних занять та групових STEM-проектів. До складу колекції входять зразки скам'янілої флори і фауни.

Сучасний кабінет географії, оснащений навчальними засобами, колекціями та інтерактивними технологіями, є основою ефективного навчання. Такий підхід не лише сприяє розвитку зацікавленості учнів, але й дозволяє їм глибше зрозуміти матеріал, розвивати навички дослідження та підвищувати якість засвоєння знань.

У кабінеті географії важливо мати гербарії, які представляють різноманітні групи рослин: представників природних зон, основних рослинних груп, водоростей, грибів, лишайників, листяних дерев, кущів, дикорослих, культурних і лікарських рослин [45].

Гербарій «Рослини природних зон України» (рис. Б.1, додаток Б) використовується як демонстраційний матеріал на уроках географії. Він включає засушені частини рослин із природних зон України. До складу входить не менше 10 зразків із відповідними кольоровими зображеннями та методичними рекомендаціями. Приклади рослин: сосна, береза, дуб, клен, бук, ковила, лаванда, мак степовий або полин, черемха, кипарис або ялівець, ялина європейська, тис ягідний.

Гербарій «Водорості. Гриби. Лишайники. Мох» (рис. Б, додаток Б) призначений для організації самостійної роботи учнів під час вивчення відповідних тем. До кожного зразка додається інформація про родову та видову назви. Зразки включають зелені та бурі водорості, гриби, лишайники (ісландський, оленячий мох, кладонія бахромчата, дубовий мох), а також мохи.

Навчальний гербарій «Листяні дерева і кущі» (рис. Б.3, додаток Б) використовується для дослідження особливостей листяних дерев і кущів. У гербарії представлені такі рослини, як жовта акація, чорниця, береза, глід, дуб, верес, вишня, горобина, журавлина, ліщина, яблуня, слива, черемха, ясен тощо. Гербарій містить назви, особливості будови та території поширення кожної рослини, що дозволяє застосовувати його як для демонстрацій, так і для самостійної роботи чи опитувань.

Залучення гербаріїв до навчального процесу сприяє формуванню в учнів чітких уявлень про природні явища та процеси, допомагаючи їм краще усвідомлювати закони природи.

Зрозуміло, що навчальна експериментальна діяльність, зокрема і в кабінетах географії, дозволяє успішно та ефективно формувати у здобувачів освіти конкретні образи, що адекватно відображають у свідомості реально існуючі природні явища, процеси та закони, які їх об'єднують [52].

Сучасний етап перебудови освітньої галузі характеризується не лише тим, що до програм і підручників вводяться нові поняття, а й тим, що вдосконалюються методи викладання навчальних дисциплін. Значною мірою це

стосується й системи навчального експерименту. Ефективність освітньої діяльності значно зростає завдяки вдосконаленню методів викладання, до яких належить і використання навчального експерименту. Це дозволяє інтегрувати сучасні освітні технології в процес вивчення географії, роблячи його більш цікавим і пізнавальним.

2.2. Значення експериментального обладнання для географічних досліджень

Сучасна освіта орієнтована на розвиток практичних навичок учнів та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці. Робота з географічними приладами є важливим елементом у цьому процесі, адже вона сприяє ефективному засвоєнню навчального матеріалу.

Для успішного викладання географії вчителям необхідно забезпечити кабінети сучасним і функціональним обладнанням. Використання такого устаткування робить уроки динамічнішими, цікавішими та наочними. Наочність підвищує ефективність роботи педагога та зацікавленість учнів, допомагаючи їм краще зрозуміти зв'язок між теорією і практикою.

Викладання географії у сучасній школі потребує активного використання наочних і інтерактивних засобів навчання. Тому забезпечення кабінетів географії якісним обладнанням загального призначення є ключовим завданням закладів освіти.

Для успішного виконання вимог НУШ і STEM-освіти важливо перевірити відповідність наявного обладнання новим навчальним програмам та забезпечити його достатню кількість. Устаткування повинно відповідати санітарним нормам і стандартам, встановленим Міністерством освіти і науки України. Відповідно до наказу МОН України №574 від 29.04.2020, у Типовому переліку засобів навчання та обладнання визначено обов'язкове оснащення шкільних кабінетів, включаючи кабінет географії.

Для демонстрації під час вивчення Сонячної системи та планети Земля використовуються такі прилади:

1. Оптичний телескоп (рис. 2.10) – інструмент для спостереження небесних світил, що збільшує яскравість і кутовий розмір об'єктів, дозволяючи досліджувати їхні деталі. Телескоп використовується для астрономічних спостережень, вивчення Сонця за допомогою спеціальних моделей та огляду віддалених об'єктів. Першим, хто використав телескоп для спостережень, був Галілей.



Рис. 2.10.
Оптичний телескоп

2. Рухома модель Телурія (рис. 2.11) – пристрій, що ілюструє рух Землі навколо Сонця та Місяця навколо Землі. Модель допомагає учням візуалізувати розташування планет, траєкторії руху Землі та Місяця, зміну пір року, дня і ночі. Модель складається з основи із Сонцем, Землею та Місяцем, а також механізму для демонстрації їхньої взаємодії.



Рис. 2.11. Телурій



Модель "Сонячна система" (рис. 2.12) широко використовується у кабінетах географії загальноосвітніх шкіл. Вона відтворює гравітаційно



Рис. 2.12. Діюча модель "Сонячна система" для

пов'язану систему Сонця та об'єктів, що обертаються навколо нього, включаючи вісім основних і п'ять карликових планет. Ця модель демонструє розташування планет відносно Сонця, їх розміри, а також дистанції між ними у зменшеному масштабі. Планети моделі обертаються по майже кругових орбітах у межах площини екліптики. Пристрій працює в автоматичному режимі, показуючи рух планет навколо Сонця. Він виготовлений із пластмаси та металу й обладнаний автономним освітленням, що імітує сонячне світло.

Метеорологічне обладнання кабінету географії:

1. Термометри (рис. 2.13): Використовуються для вимірювання температури у різних середовищах. Види термометрів: рідинні, механічні, електричні, оптичні, газові та інфрачервоні. Чутливий елемент приладу



Рис. 2.13. Різні види термометрів

перетворює теплову енергію у вимірюваний сигнал. У кабінеті географії доцільно використовувати: термометри з двома шкалами (Цельсія і Фаренгейта); для вимірювання температури

рідини; максимальні/мінімальні термометри; термометри для приміщень.

1. Психрометр (гігрометр психрометричний) (рис. 2.14): Складається із сухого та змоченого термометрів. За різницею їхніх показників визначається вологість повітря за психрометричними таблицями. Може мати вентилятор для обдування.



Рис. 2.14. Психрометр (гігрометр психрометричний)



Рис. 2.15. Гігрометр волосяний



Рис. 2.16. Гігрометр електронний

2. Гігрометр (вологомір): Вимірює вологість повітря. Наприклад, волоссяний гігрометр (рис. 2.15) використовує здатність волосся змінювати довжину залежно від вологості. Сучасні моделі мають електронні датчики (рис. 2.16).

3. Анемометр (рис. 2.17): Пристрій для вимірювання швидкості та напрямку повітряного потоку. Моделі поділяються на крильчасті, чашкові та портативні. Деякі моделі мають водонепроникний корпус і додаткові функції, зокрема підключення до ПК через Bluetooth чи USB.

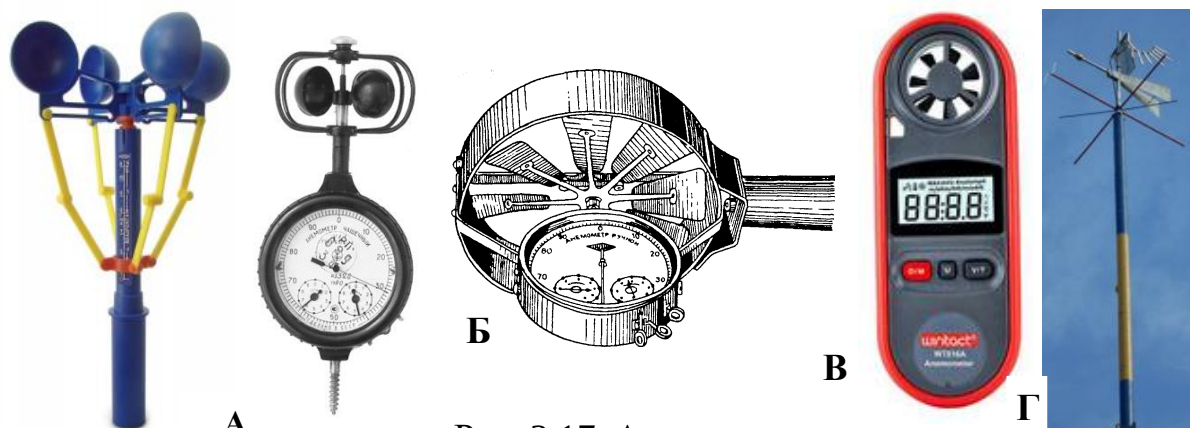


Рис. 2.17. Анемометри

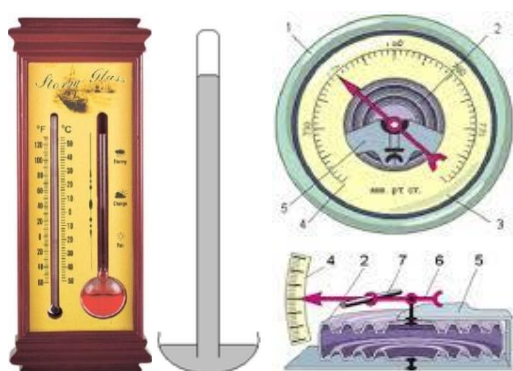


Рис. 2.18. Різні види барометрів

4. Барометр (рис. 2.18): Прилад для вимірювання атмосферного тиску. Розрізняють: рідини барометри: скляна трубка зі стовпчиком рідини (ртуть чи вода); анероїди: металеві коробки, де зміни тиску змінюють форму коробки, що передається стрілці шкали.

5. Прилади для візуальних спостережень (рис. 2.19): біноклі, монокуляр, підзорні



Рис. 2.19. Прилади для візуальних спостережень



Рис. 2.20. Компас шкільний (картографічний)

труби: використовуються для огляду пейзажів, птахів, тварин, зоряного неба; астробіноклі: мають великий діаметр об'єктива для спостереження за небом; підзорні труби: дозволяють підключати фотоапарат для зйомки віддалених об'єктів.

4. Компас (рис. 2.20): використовується для орієнтування на місцевості за магнітними чи географічними меридіанами. Може бути картографічним із додатковими функціями, такими як лінійка та лупа.

Рис. 2.21. Курвіметр



5. Курвіметр (рис. 2.21): прилад для вимірювання відстаней на картах або глобусах. Має рельєфне колесо для переміщення та шкалу для визначення відстаней у масштабі.

Ці засоби забезпечують вивчення різноманітних аспектів географії, сприяючи розвитку практичних навичок у школярів.

Теодоліт (рис. 2.22) – це геодезичний прилад, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів на місцевості. Його використовують у геодезичних, маркшейдерських та астрономічних роботах. Теодоліти класифікуються на електронні та оптичні залежно від принципу роботи. Основні елементи приладу включають зорову трубу, горизонтальний і вертикальний круги, алідаду та кремальєру. Теодоліт монтується на підставці, яка називається трегером. Основою будь-якого теодоліта є горизонтальний круг, що називається лімбом. Верхня частина приладу, що обертається навколо вертикальної осі, складається із зорової труби та алідади.



Рис. 2.22. Теодоліт (картографічний)

Допоміжне обладнання для географічних досліджень:

1. Секундомір (рис. 2.23): Це пристрій для вимірювання часу з точністю до секунд або мілісекунд. Його основними компонентами є годинниковий механізм і кнопково-важільний механізм, який запускає, зупиняє стрілки або обнуляє їх положення.

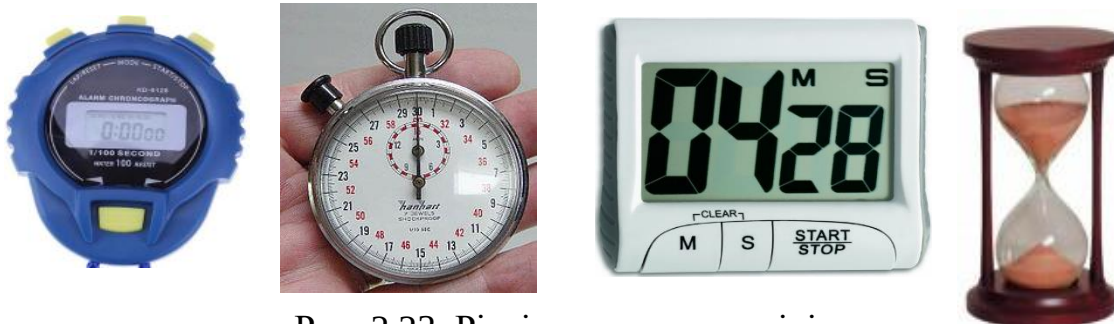


Рис. 2.23. Різні види секундомірів

2. Лупа (рис. 2.24): Оптичний прилад, що використовується для збільшення дрібних деталей на картах або інших об'єктах. Збільшення може становити від 2 до 25 разів. Лупи поділяються на:



Рис. 2.24. Лупа

малого збільшення; середнього збільшення; великого збільшення; переглядові (для практичного використання); вимірювальні (точніші). Для детального вивчення карт

достатньо лупи з 3–4-кратним збільшенням.

Обладнання для вимірювання відстаней (рис. 2.25):

- Рулетка вимірювальна: незамінний інструмент для вимірювання довжини, висоти, ширини або діаметра як у приміщенні, так і на місцевості.
- Сантиметрова стрічка: використовується для простих вимірювань як у класі, так і на відкритій місцевості, а також для уточнення довжини різних об'єктів.



Рис. 2.25. Обладнання для вимірювання відстаней

Досвід показує, що такі методи експериментування ще недостатньо застосовуються в традиційній системі підготовки майбутніх вчителів географії. Аналіз дидактичних аспектів використання експериментальних завдань на заняттях різних типів і виявлені їх переваги порівняно з іншими видами завдань дозволяють зробити висновок, що ці види діяльності повинні зайняти відповідне місце в навчальному процесі, сприяти розвитку в студентів прагнення самостійно здобувати знання та допомагати пізнавати навколишній світ.

Експериментальні завдання допомагають майбутнім учителям географії здобувати практичні навички, стимулюють самостійне отримання знань і розуміння навколишнього світу. Такі завдання: розвивають здатність планувати діяльність; вчать підготовлювати обладнання для досліджень; сприяють проведенню спостережень та вимірювань; допомагають аналізувати результати, а також правильно їх інтерпретувати.

Під час виконання експериментальних досліджень кожен студент має освоїти такі способи діяльності: планувати свою роботу, готувати необхідне обладнання для досліджень, здійснювати спостереження за явищами та процесами, вимірювати величини, компетентно коментувати об'єкти дослідження, аналізувати та інтерпретувати отримані результати, а також дидактично і методологічно розглядати зміст вивчених явищ і процесів. Використання експериментального підходу на уроках робить навчальний процес більш інтерактивним, стимулюючи учнів до самостійного пізнання.

2.3. Прилади та обладнання, яке використовується на географічних (метеорологічних) майданчиках

Сучасна освіта поступово переходить від інформаційної моделі навчання до компетентнісно-орієнтованої, акцентуючи увагу на формуванні мислення та дій. Одним із ключових завдань шкільної географії є розвиток готовності учнів застосовувати набуті знання й навички для вирішення реальних практичних завдань [33]. Навчальний процес має забезпечити перетворення теоретичних

знань на основу для практичної діяльності.

Ефективне досягнення цього завдання вимагає організації лабораторно-практичних робіт, спостережень і екскурсій, передбачених програмою з



Рис. 2.26. Географічний (метеорологічний) майданчик географії. Важливу роль у цьому відіграє створення та використання географічного майданчика (рис. 2.26, додаток В.1), який стає простором для проведення практичних занять і спостережень у природних умовах.

Перехід до активних методів навчання, таких як спостереження (фенологічні, метеорологічні), картографічні роботи (створення планів шкільної території чи місцевості), топографічна зйомка й дослідницькі проєкти, посилює необхідність створення шкільних географічних майданчиків.



Рис. 2.27. Метеорологічна будка

Географічний майданчик – лабораторія просто неба. Шкільний географічний майданчик є відкритою географічною лабораторією [78], головні завдання якої:

- формування уявлень, понять і закономірностей географії;
- стимулювання інтересу до дослідницької діяльності;

- розвиток навичок проведення метеорологічних спостережень.

Основне обладнання географічного майданчика:

Метеорологічна (психрометрична) будка (рис. 2.27). Будка білого

кольору з жалюзійними стінками, призначена для розміщення приладів, що вимірюють кліматичні показники (психрометр, гігрометр, термометри тощо). Вона захищає прилади від зовнішніх впливів, забезпечуючи точність вимірювань.

Снігомірна рейка (рис. 2.28). прилад для вимірювання висоти сніжного покриву, який використовується під час лабораторних занять і STEM-проектів. Має чіткі поділки та висоту 190 см.



Рис. 2.28. Снігомірна рейка

Опадомір (дощомір) (рис. 2.29): пристрій для вимірювання кількості рідких і твердих опадів за певний час. Оснащений мірною ємністю з вимірювальними шкалами, що дозволяє визначати щоденну, місячну чи річну кількість опадів.



Рис. 2.29. Опадомір, дощомір (Опадомір)

Гномон (рис. 2.30): астрономічний інструмент, що складається з вертикальної жердини, яка відкидає тінь на горизонтальну площину. Використовується для визначення часу, широти місцевості, висоти Сонця над горизонтом і нахилу його орбіти.

Сонячний годинник (рис. 2.30): за принципом роботи аналогічний гномону. Циферблат розташований паралельно до екватора, а покажчик – перпендикулярно основі. Кожні 15 градусів на циферблаті відповідають новій годині.



Рис. 2.30. Гномон та сонячний годинник

Організація та обладнання географічних майданчиків сприяє розвитку практичних навичок учнів і покращує якість засвоєння навчального матеріалу через дослідницьку діяльність.

Метеорологічні та географічні прилади:

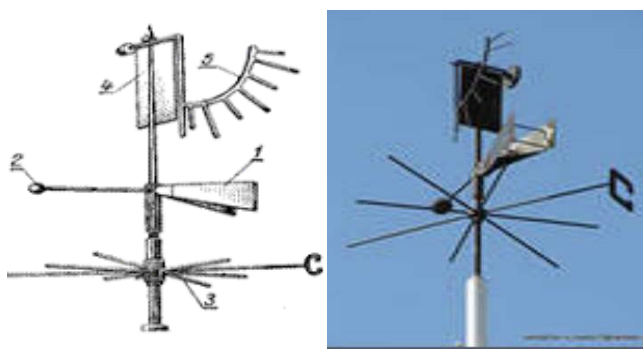


Рис. 2.31. Флюгер

Флюгер (рис. 2.31) — метеорологічний прилад для визначення напрямку та швидкості вітру. Його конструкція виконана з металу, і прилад встановлюють на вертикальній осі, що дозволяє йому вільно обертатися під впливом вітру.

Противага приладу спрямована у бік, звідки дме вітер, а напрям визначається за горизонтальними штифтами, орієнтованими по восьми румбах.

Конус-вітропоказчик (рис. 2.32). Цей пристрій, на відміну від флюгера, має м'яку конструкцію. Його основа виконана з тканини у формі конуса, прикріпленого до вертикального стержня. Вітер наповнює конус, вказуючи напрямок, а ступінь його наповненості дозволяє оцінити швидкість вітру. У безвітряну погоду конус опускається вертикально. Для зручності вимірювань конус виконується



Рис. 2.32. Конус-вітропоказчик

У безвітряну погоду конус опускається вертикально. Для зручності вимірювань конус виконується

смугастим, де кожна смуга відповідає певній швидкості вітру.

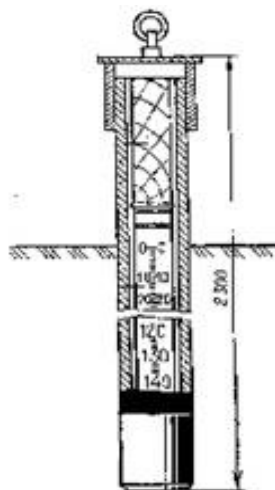


Рис. 2.33.
Мерзлотомір

Мерзлотомір (рис. 2.33). Прилад застосовується для визначення глибини промерзання або відтаювання ґрунту. Пристрій містить гумову трубку з дистильованою водою, яка розташована в захисній трубі. Глибина промерзання визначається довжиною замерзлого стовпчика води після спостереження.

Ожеледний станок (льодоскоп) (рис. 2.34) використовується для аналізу

формування ожеледно-паморозевих відкладів. Він складається з трьох стовпів і двох пар дротів, на яких утворюються відклади. Вимірювання проводяться за товщиною шару або об'ємом води після танення. Визначають тип відкладу, тривалість явища, розміри й масу відкладень.



Рис. 2.34. Ожеледний станок (льодоскоп)



Рис. 2.35. Екліметр

Екліметр (рис. 2.35) — це геодезичний прилад для вимірювання кутів нахилу. Основу приладу складає маятниковий диск із градусною шкалою. Диск автоматично встановлюється так, що нульовий діаметр розташовується горизонтально.



Рис. 2.36. Анеморумбометр

Анеморумбометр (рис. 2.36) призначений для дистанційного вимірювання швидкості й напрямку вітру. Його складові: датчики швидкості й напрямку вітру, пульт обробки даних, кабель та блок живлення. Інформація передається через інтерфейс RS485, що дозволяє підключення до ПК.

Барограф (рис. 2.37) — пристрій для безперервного запису атмосферного тиску. Він складається з приймача, механізму з пером і барабана зі стрічкою, що обертається завдяки годинниковому механізму.

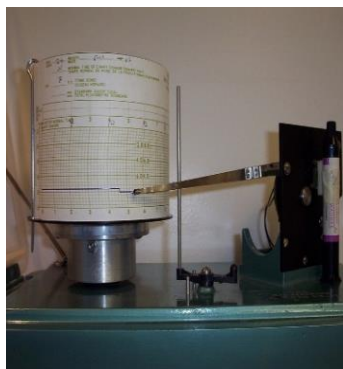


Рис. 2.37. Барограф



Рис. 2.38. Плювіограф

Плювіограф (омброграф) (рис. 2.38) фіксує рідкі опади, їх інтенсивність і тривалість. Приймач — це циліндрична ємність із поплавком, рух якого реєструється чорнильним пером на міліметровій стрічці, що приводиться в дію годинниковим механізмом.

Росограф (рис. 2.39) реєструє кількість роси, її максимальне накопичення та зникнення. Прилад встановлюють на поверхні землі, а дані фіксуються безперервно.



Рис. 2.39. Росограф

Актинометричні прилади (рис. 2.40). Ці пристрої вимірюють потоки сонячного випромінювання. Вони використовують термоелементи для перетворення енергії випромінювання в термострум. Показники можуть бути



Рис. 2.40. Актинометричний прилад



Рис. 2.41. Геліограф

виражені в абсолютних або відносних значеннях.

Геліограф (рис. 2.41) реєструє інсоляцію — кількість сонячного світла, що досягає земної поверхні. Прилад має скляну кулю, яка фокусує сонячне випромінювання на смужці картону, залишаючи

обвуглені сліди. Довжина цих слідів визначає тривалість та інтенсивність сонячного сьйва.

Ця куля використовується як об'єктив для фокусування всіх сонячних променів у точці фокусу поблизу себе. Коли Сонце рухається по небу, фокусовані промені проходять через смужку картону, що знаходиться на металевій рамі. Під впливом сонячного теплового випромінювання на картоні залишається обвуглений слід, розмір якого залежить від інтенсивності сонячних променів. Смуги геліографа являють собою плоскі зональні смуги. Якщо підсумувати довжини ліній, що згоряють протягом дня, можна визначити загальний час світіння Сонця та інсоляцію на відповідний день.

Аналіз технологічних основ розвитку освіти початку ХХІ століття з одного боку, вказує на її компетентнісно орієнтовані засади, а з другого – на потребу вдосконалення системи експериментальної підготовки [71]. Побудована нами методична система експериментальної підготовки у закладах вищої освіти була сформована внаслідок досліджень науково-методичних основ формування змісту навчання, методичного обґрунтування організації експериментальних досліджень та ефективних технологій експериментальної підготовки студентів. Зрозуміло, що сучасна системи навчання потребує врахування можливостей

сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання [27; 33].

Висновки до другого розділу

1. Аналізуючи принципи компетентнісно орієнтованого навчання, запропоновані педагогами та методистами [31; 36; 75], ми дійшли висновку, що експериментальна діяльність сприяє встановленню взаємозв'язку між теорією і практикою, допомагає студентам розвивати навички наукового експериментування та здобувати професійний досвід.

2. Під час дослідження було виявлено важливість організації інтенсивної самостійної та творчої діяльності студентів у процесі їхньої професійної підготовки, що спрямована на вирішення конкретних пізнавальних і професійно значущих завдань. Це стимулює майбутніх учителів до самостійного пошуку та відкриття нових знань, цінностей і способів творчої діяльності.

3. Для максимально ефективного розвитку професійних якостей майбутнього педагога необхідно забезпечити формування експериментальних методів діяльності. У правильно організованому навчальному процесі через експериментальні навички студент глибше пізнає суть предметів і явищ, що сприяє його розвитку як особистості.

4. Експериментальна пізнавальна діяльність сприяє різноманітності змісту та форм навчального процесу, вибір яких має ґрунтуватися на меті розвитку майбутнього фахівця. Досвід застосування компетентнісно орієнтованої технології формування експериментальних якостей у майбутніх вчителів географії дає підстави стверджувати, що в умовах її застосування існує реальна можливість ефективної підготовки сучасного фахівця [3; 7; 15].

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ

У цьому розділі уточнено понятійно-методологічний апарат дослідження, встановлено теоретико-змістовий аспект експериментальної підготовки майбутнього вчителя географії, розкрито зміст та функції експериментального компонента географічної освіти у закладах вищої освіти, формується загальне уявлення про місце і роль експериментальної підготовки в системі фахової підготовки майбутніх учителів, проведено аналіз особливостей суб'єкт-об'єктної та суб'єкт-суб'єктної взаємодії викладача та студентів у контексті експериментальної діяльності та фахової підготовки майбутнього вчителя географії, з'ясовано тенденції розвитку технологій експериментальної підготовки у закладах вищої освіти.

3.1. Побудова методичної системи підготовки майбутніх учителів географії з навчального експерименту

Сучасні зміни в суспільстві, які є складними та неоднозначними, ставлять педагогів перед необхідністю переосмислення власних цінностей. Це вимагає впровадження демократичних і гуманістичних принципів у навчальний процес, а також підвищення професійної компетентності. Водночас спонтанний підхід до організації освітнього процесу, орієнтований лише на інтереси студентів, може призвести до порушення системності навчання та зниження якості освіти. Тому важливо моделювати різні ситуації в процесі навчання, аналізувати їх і обирати найефективніші моделі.

Питання управління навчальним процесом є невід'ємною складовою більшості методичних досліджень, навчальних посібників і монографій [4; 15; 56; 75]. У таких працях розглядають управління освітнім процесом через призму розвитку особистості та формування якісних знань [7; 59; 68]. Автори акцентують увагу на важливості зворотного зв'язку в навчанні, контролю знань, автоматизації та оптимізації освітнього процесу.

Розглядаючи різні підходи до управління навчанням, слід зазначити, що в контексті географічної освіти, яка спрямована на розвиток інтелектуальних, світоглядних і духовно-культурних якостей особистості, проблему ефективного управління доцільно вирішувати з позицій компетентнісно діяльнісного підходу. Цей підхід дозволяє організовувати процес засвоєння знань і практичних навичок з урахуванням індивідуальних особливостей студентів.

Професійна підготовка майбутніх учителів географії регламентується освітньо-кваліфікаційними вимогами та забезпечується відповідною системою навчання. Ефективність цієї підготовки залежить від багатьох факторів, зокрема ретельного планування освітнього процесу, якісного змісту професійних дисциплін та дієвої діагностики складових фахової компетентності [2]. Впровадження європейських стандартів освіти призвело до зменшення часу на аудиторне навчання та збільшення частки самостійної роботи студентів, що зумовлює необхідність модернізації системи підготовки вчителів географії. Ця модернізація повинна базуватися на інноваційних підходах до навчання та передбачати впровадження нових організаційних форм і сучасного методичного забезпечення дисциплін.

Потребу в удосконаленні методичної системи експериментальної підготовки підкреслюють наукові дослідження П. С. Атаманчука [3], С. П. Величка [15], Є. В. Коршака [26], О. І. Ляшенка [42] та інших. Вони звертають увагу на невідповідність професійної підготовки майбутніх учителів вимогам державних стандартів і положенням Болонського процесу.

С. У. Гончаренко та інші науковці визначають методичну систему навчання як впорядковану сукупність методів, форм і засобів, що забезпечують планування, контроль, аналіз і коригування навчального процесу для підвищення його ефективності. У такій системі форми навчання відіграють ключову роль як центральний елемент дидактичної моделі [24].

Сучасна методична система навчання характеризується науковим підходом до планування, інтеграцією теоретичної та практичної підготовки, високим рівнем складності й інтенсивності вивчення матеріалу, активністю та

самостійністю студентів, а також поєднанням індивідуальної та групової роботи. Вона включає використання інноваційних технологій, технічних засобів і сучасних методів навчання [57, с. 258].

Методичну систему експериментальної підготовки майбутніх учителів географії можна розглядати як комплекс елементів, що забезпечують формування експериментальних навичок та досягнення навчальних результатів (див. рис. 3.1). Серед компонентів такої компетентісно орієнтованої системи: мета, освітнє середовище (зміст, засоби та організація експериментальних досліджень), діяльність викладачів і студентів, контроль у процесі навчання та підсумкові результати.

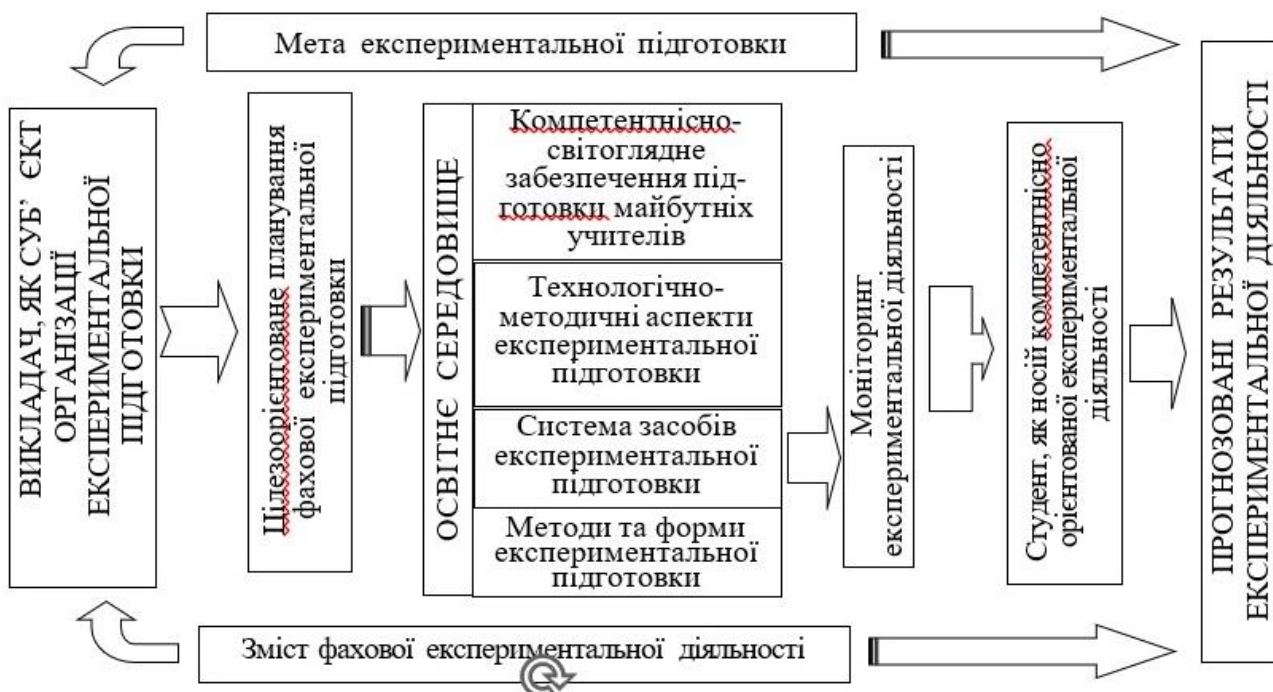


Рис. 3.1. Модель методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії

Аналіз дидактичних функцій навчального експерименту у закладах вищої освіти дозволив визначити основні принципи формування методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії:

- Систематизація існуючих та розробка нових експериментальних робіт із достатнім змістовим наповненням, високим рівнем дослідницької складності, а також оптимальним використанням часу та ресурсів.
- Професійна спрямованість практичних занять із географії та інших фахових дисциплін у педагогічних університетах.

- Структурування навчального матеріалу з урахуванням генералізації навчальних курсів і міжпредметних зв'язків для забезпечення компетентісно орієнтованого підходу до організації експериментальної діяльності.

Реалізація цих принципів у межах запропонованого підходу передбачає: циклічно-тематичну організацію експериментальної підготовки, раціональний підбір обладнання, стимулювання самостійної творчої роботи студентів, оптимізацію обсягу дослідницьких завдань, вибір ефективних методів педагогічного контролю та використання комп'ютерних технологій. Проте в більшості університетів ці принципи впроваджені частково, а різні розділи дисциплін забезпечені експериментальними дослідженнями нерівномірно. Як наслідок, практичні заняття часто містять роботи зі слабкими логічними зв'язками між собою та з лекційними темами [45].

Оптимізація змісту системи експериментальних досліджень дала змогу зменшити вплив сторонніх факторів на їх ефективність. Для цього роботи групувалися навколо ключових проблем курсу географії, створювалися цілісні системи лабораторних і практичних завдань як для окремих розділів, так і для дисципліни загалом. Відібрані завдання сприяли досягненню високих результатів підготовки вчителів завдяки повноцінній організації пізнавальної діяльності студентів у навчальних лабораторіях. Такі заняття об'єднували теоретико-методологічні знання з практичними навичками в єдиний процес навчально-дослідницької діяльності.

Удосконалюючи методичну систему експериментальної підготовки студентів-географів, було розроблено та перевірено модель навчального процесу, яка забезпечує якісну експериментальну підготовку студентів географічних спеціальностей і формує їхню готовність до організації експериментальної діяльності в закладах загальної середньої освіти.

Ефективність підготовки зросла завдяки створенню освітнього середовища, заснованого на використанні дослідницьких технологій, сучасних засобів експериментування, методичних розробок і навчальних посібників [31].

У процесі оптимізації методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії було враховано, що пропедевтичні знання та

основні способи діяльності починають формуватися ще під час вивчення курсів, таких як «Вибрані питання шкільного курсу географії» та інших загальноосвітніх дисциплін, де проводяться експериментальні дослідження. Методика виконання таких досліджень освоюється під час вивчення методичних курсів. Значні зміни в процесі вдосконалення методичної системи відбулися саме в цих елементах її структури.

Для досягнення цілей дослідження та модернізації системи експериментальної підготовки була розроблена програма, яка включала:

- створення освітнього середовища для вивчення фахових дисциплін із використанням сучасних засобів експериментування;
- визначення педагогічних умов для ефективного впровадження методичної системи;
- розробку науково-методичного забезпечення для дисциплін, таких як «Вибрані питання шкільного курсу географії» та «Методика навчання географії».

У межах програми було створено цілісну систему експериментальних досліджень, яка сприяла формуванню у студентів необхідних навичок для організації експериментальної діяльності в майбутній професійній роботі. Завдання й методи експериментування, що виконувались студентами, мали чітку географічну спрямованість, інтегруючи міжпредметні зв'язки.

Основою навчального процесу стала цілеспрямована система експериментальної підготовки, відображена у навчальних посібниках, які включали як традиційні, так і інноваційні роботи, що базуються на сучасних засобах експериментування. Завдання практикумів були орієнтовані на:

- поглиблення теоретичних знань;
- розвиток дослідницьких навичок, конструктивного мислення та спостережливості;
- освоєння інноваційних технологій і самостійної навчально-наукової роботи.

Під час розробки навчального матеріалу реалізували принципи науковості, систематичності, зв'язку теорії з практикою, послідовності та наступності.

Практичні роботи передбачали: формулювання мети, підготовку обладнання, виконання завдань, аналіз отриманих результатів і формулювання висновків.

Зміст експериментальних завдань включав етапи підготовки до роботи, перевірку початкових знань, теоретичний матеріал, техніку виконання дослідів, додаткові завдання та підсумковий контроль компетентності. Це забезпечувало студентам можливість засвоювати продуктивні способи пізнання та адаптувати матеріал до своїх інтелектуальних можливостей, створюючи позитивну мотивацію до навчання.

Результати дослідження підтвердили ефективність впровадження компетентісно орієнтованого підходу до організації експериментальної діяльності, що сприяло формуванню моделі освітнього середовища, яка інтегрує традиційні та сучасні технології навчання. Такий підхід дозволяє адаптувати методику до будь-якого розділу дисциплін, враховуючи рівень підготовленості студентів, кваліфікацію викладачів і матеріальну базу закладу освіти [45; 46; 56].

У таблиці Г.1 (додаток) представлено фрагмент складових методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії, яка має значні переваги та відрізняється від інших такими основними характеристиками:

- адаптацією до сучасних вимог фахової експериментальної підготовки майбутнього вчителя географії;
- орієнтацією на цілісну організацію експериментальної підготовки;
- динамічністю, що забезпечується її позачасовим характером і відповідає потребам освітнього процесу в цілезорієнтованій формі;
- змістовим наповненням, яке включає науково-методичні розробки, нормативні документи, посібники, ілюстративні матеріали, варіанти дослідів, тестові завдання та методичне забезпечення контролю експериментальної підготовки студентів;
- використанням компетентісно орієнтованого підходу до планування навчального процесу та оцінювання результатів експериментальної діяльності.

Основною вимогою до розроблюваної технології навчання є її гнучкість, що передбачає можливість адаптації до будь-якого розділу навчальних дисциплін з урахуванням рівня підготовленості студентів, кваліфікації

викладачів і матеріальної бази закладів вищої освіти [47].

Апробація результатів дослідження показала, що ефективність сучасної методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів географії та їхня підготовка до організації експериментальних досліджень у загальноосвітніх закладах різного типу і профілю базується на широкому впровадженні компетентнісно орієнтованого підходу до експериментальної діяльності. Це сприяє створенню моделі освітнього середовища, що поєднує традиційні та сучасні технології організації та проведення експериментів і підтримується відповідним методичним забезпеченням [50; 56].

3.2. Демонстрації як перший етап формування досвіду експериментатора

Демонстраційний експеримент у навчальних закладах є важливою складовою системи експериментальної підготовки здобувачів освіти. Під час лекцій такі дослідження сприяють розумінню наукових методів дослідження, характерних для всіх природничих наук [38].

Досягнення природничих наук ґрунтуються на експериментах, спостереженнях і вимірюваннях, тому якість навчального процесу значною мірою залежить від рівня демонстраційних дослідів. Такі демонстрації в поєднанні з поясненнями викладача допомагають не лише розглядати окремі об'єкти, а й формувати цілісне уявлення про явища чи процеси, сприяючи розвитку системного світосприйняття у здобувачів освіти.

Навчальний експеримент, як і сама географія з її методами дослідження, має постійно вдосконалюватися. Проте методична література з географії досі приділяє недостатню увагу питанням розвитку демонстраційного експерименту. Якщо раніше для підтримки вчителів масово видавалися збірники статей і методичні посібники з удосконалення техніки проведення навчальних експериментів, то нині цій темі присвячено лише обмежену кількість публікацій, переважно у вітчизняному журналі «Географія та економіка в рідній школі».

У закладах вищої освіти демонстраційний експеримент має свої особливості порівняно зі шкільним. Окрім традиційних дослідів із усіх розділів навчальної дисципліни, важливо включати методичний компонент, який готує студентів до проведення експериментів у шкільних умовах [40]. Щоб майбутній педагог став вправним експериментатором, йому необхідно здобути цю майстерність у ЗВО. Одним із головних завдань підготовки вчителя є навчання організації навчального процесу таким чином, щоб за мінімальних затрат часу та ресурсів досягати максимальної ефективності занять.

Демонстрації охоплюють показ природних явищ та їхніх взаємозв'язків. Вони поділяються на дві основні групи: демонстрація самих явищ та демонстрація засобів унаочнення (моделей, плакатів, слайдів). Як зазначав Луї де Бройль, сучасна наука є «дочкою подиву й цікавості» — рушійних сил, які забезпечують її постійний розвиток.

Сучасні стандарти й навчальні програми містять перелік обов'язкових демонстрацій для кожної теми курсу. Значна частина таких демонстрацій потребує використання відеотехніки та сучасних комп'ютерів. Їхня висока педагогічна ефективність пояснюється тим, що студенти спостерігають за процесом, акцентуючи увагу на найважливіших аспектах, які виділяє викладач, що сприяє глибшому розумінню явища.

Другий тип демонстрацій включає дослідів, які демонструють принцип роботи технічних установок і практичне застосування природних явищ у житті. Під час таких дослідів студенти й учні не лише розуміють принципи функціонування об'єктів (без надмірного заглиблення у конструктивні деталі), але й закріплюють свої знання про явища, вивчені раніше.

Навчальні експерименти такого типу дозволяють виконувати низку дидактичних завдань:

- демонструвати явища у педагогічно адаптованій формі для формування базових уявлень про природні процеси;
- сприяти формуванню географічних понять;
- підвищувати наочність і доступність викладання;

- знайомити з експериментальними методами дослідження;
- показувати практичне застосування природних явищ;
- розвивати навички використання навчальної апаратури;
- розкривати принципи, що лежать в основі сучасних технологічних процесів;
- підвищувати інтерес до вивчення природних явищ [38].

При виборі демонстраційних дослідів завжди виникає питання: які експерименти та в якому форматі демонструвати, щоб досягти потрібного педагогічного ефекту. Необхідність проведення того чи іншого експерименту залежить від методики викладання навчального матеріалу. Важливо, щоб явища та їх застосування були наочно продемонстровані в процесі навчання. Треба зберігати баланс: кількість демонстрацій не повинна бути занадто великою, але й надто довгі паузи між ними можуть знизити увагу учнів та студентів.

Ідея дослідів, його проведення та результати повинні бути чітко зрозумілі аудиторії. Тому перед демонстрацією необхідно докладно пояснити концепцію експерименту, доповнивши пояснення кресленнями чи схемами. Досвід показує, що пасивний показ готових установок менш ефективний. Учням і студентам корисно спостерігати процес складання демонстраційної установки, адже це створює основу для глибшого розуміння явища та сприяє психологічній готовності до експериментування.

Демонстраційні дослідів мають бути максимально простими, що досягається завдяки копіткій роботі методистів і викладачів, які адаптують складні наукові експерименти для освітніх цілей. Лекційні демонстрації, як правило, мають якісний характер, тоді як дослідів з кількісними розрахунками виконуються під час лабораторних занять, оскільки вони вимагають більше часу.

Результати експерименту повинні бути переконливими й очевидними. Цього можна досягти за допомогою сучасних високочутливих вимірювальних приладів, спеціальних методик демонстрації та ретельно підготовленого обладнання. Якість демонстрації залежить від того, наскільки чітко студенти бачать і розуміють показане явище.

Висока наочність досягається завдяки спеціальній конструкції

демонстраційних приладів, достатньо великим розмірам обладнання та продуманому розташуванню елементів на демонстраційному столі. Важливим фактором є виразність експерименту: правильний колір фону, використання екранів і додаткове освітлення значно покращують видимість установки.

Ефективність демонстрації значною мірою залежить від майстерності викладача. Підготовка навіть короткого експерименту може займати години, адже увага до дрібниць часто визначає успіх дослід. Такі деталі можуть бути непомітними на перший погляд, але їхній вплив на результати експерименту суттєвий. Особливу увагу слід приділяти надійності обладнання, оскільки невдала демонстрація підриває професійний авторитет викладача.

Демонстраційні досліді: основа ефективного навчального процесу. Вони є не просто доповненням до викладу викладача, а є необхідною умовою ефективного засвоєння навчального матеріалу. Всі ключові поняття, що вивчаються на занятті, зазвичай супроводжуються показами. Педагоги та психологи визначають чотири форми поєднання усної промови викладача та демонстраційного експерименту:

1. Навчання через спостереження: здобувачі освіти отримують інформацію, спостерігаючи за дослідом, під час якого викладач дає пояснення, спрямовуючи їхню розумову діяльність.

2. Формування прихованих зв'язків: викладач допомагає студентам усвідомити зв'язки між явищами, які вони не можуть побачити самостійно.

3. Підтвердження словесних повідомлень: досліді та засоби унаочнення служать підтвердженням або ілюстрацією інформації, поданої викладачем.

4. Узагальнення результатів спостережень: викладач об'єднує результати спостережень, роблячи висновки про зв'язки між явищами, які безпосередньо не спостерігаються.

Однак у сучасних закладах освіти домінує ілюстративний підхід до демонстрацій, коли студенти лише пасивно спостерігають за готовими установками, не заглиблюючись у принцип їхньої роботи. Такий підхід обмежує розвиток мислення та творчої уяви.

Для перетворення студентів із пасивних спостерігачів на активних

учасників навчального процесу пропонуються нові методики. Наприклад, здобувачі освіти можуть самостійно готувати демонстрації під керівництвом викладача, а потім проводити їх на заняттях. Викладач може заздалегідь розподілити заплановані демонстрації між студентами, що забезпечить їхню активну участь і сприятиме свідомому засвоєнню матеріалу.

Для ефективної організації демонстраційного процесу у кабінеті географії доцільно скласти перелік лекційних демонстрацій із класифікацією обладнання за темами. Демонстраційні прилади слід розташовувати у спеціальних шафах, забезпечуючи зручний доступ.

Такий підхід дозволяє здобувачам освіти не лише спостерігати, а й вивчати будову й принцип дії приладів, опановувати техніку роботи з ними, розвивати впевненість у своїх силах, що є важливим для майбутньої професійної діяльності.

Ефективність демонстрації забезпечується відповідністю певним вимогам: змістовність, наочність, переконливість, короткочасність, відтворюваність, надійність, естетичність, емоційність і безпека. Успішність досліду залежить також від технічної майстерності викладача, його здатності ефективно використовувати прилади й забезпечувати досягнення потрібного результату.

Методика і техніка демонстраційного експерименту охоплюють не лише викладання, а й формування пізнавального інтересу. В якості інтеграції демонстрацій у навчальний процес, експеримент може бути як підтвердженням теоретичних висновків, так і основним джерелом знань.

Сучасні виклики та перспективи вимагають оновлення демонстраційного обладнання навчальних кабінетів. Комбінація класичного й сучасного обладнання дозволить підвищити ефективність лекційних демонстрацій та підготувати майбутніх учителів географії до роботи з новітніми технологіями.

До демонстраційного обладнання для кабінету географії належать різноманітні моделі, рельєфні карти та інші наочні матеріали:

- Рельєфна настінна 3D-карта України (рис. 3.2). Ця об'ємна панорамна карта не лише прикрашає інтер'єр кабінету, але й вражає реалістичністю. Вона забезпечує ефект огляду ландшафту з висоти, сприяє вивченню економічного потенціалу й транспортної інфраструктури України, додаючи презентаційної привабливості заняттям.



Рис. 3.2. Рельєфні (просторові) настінні 3D карти та 3D глобус



Рис. 3.3. Модель кругообігу води в природі

- Модель "Кругообіг води в природі" (рис. 3.3). Використовується для демонстрації процесів утворення осадків. Виготовлена з пластмаси і пофарбована в природні яскраві кольори, допомагає учням краще зрозуміти цей природний цикл.



Рис. 3.4. Модель будови вулкана

- Модель "Будова вулкану" (рис. 3.4) підходить для вивчення типів і форм рельєфу. Розбірна конструкція з пластмаси, забарвлена в природні кольори, дозволяє детально дослідити основні частини вулкану.

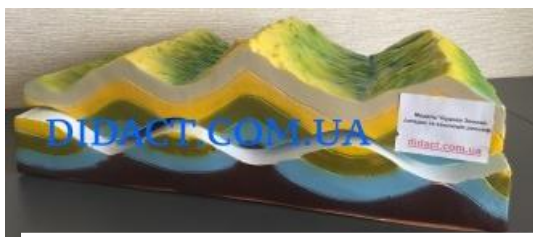


Рис. 3.5. Модель будови земних складок та еволюція рельєфу

- Модель "Будова земних складок і еволюція рельєфу" (рис. 3.5) демонструє гірські хребти, річки, яри та інші елементи рельєфу. Ця розбірна модель є цінним інструментом для вивчення змін земної поверхні.



Рис. 3.6. Модель зсувів земної кори

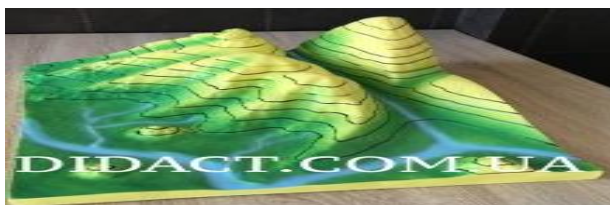


Рис. 3.7. Модель яри та яруси для кабінету географії



Рис. 3.8. Модель рельєфу морського дна



Рис. 3.9. Колекція гірських порід та мінералів

(рис. 3.10). Використовується для вивчення структури Сонця. Яскрава пластмасова модель допомагає учням краще зрозуміти внутрішню будову зірки.



- Модель "Зсуви земної кори" (рис. 3.6) дозволяє наочно побачити ділянки земної кори та їх переміщення. Використовується для розділу "Типи і форми рельєфу".

- Модель "Яри та яруси" (рис. 3.7) відображає особливості формування ярів і ярусів, дозволяючи досліджувати різні типи рельєфу Землі.

- Модель "Рельєф морського дна" (рис. 3.8) використовується для вивчення рельєфу морського дна. Пластмасова модель, пофарбована в природні кольори, демонструє ключові особливості морської поверхні.

- Колекція гірських порід і мінералів (рис. 3.9). Набір містить зразки різних типів гірських порід і мінералів, розташованих у секціях пакувальної коробки з поясненнями латинською мовою.

- Глобус-модель "Будова Сонця"



Рис. 3.10. Глобус-модель будови Сонця

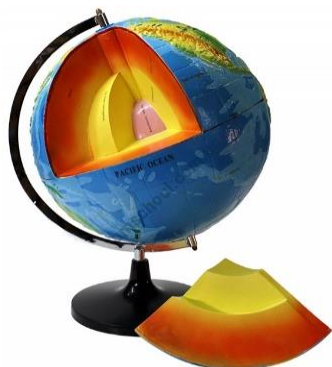


Рис. 3.11. Модель
«Будова Землі»

- Глобус-модель "Будова Землі" (рис. 3.11).

Розбірна модель у вигляді глобуса з виділеними сегментами і поясненнями структури планети. Служить для вивчення внутрішніх оболонок Землі, її рельєфу та обертання в космосі.

підсвіткою відповідає вимогам сучасного навчального обладнання.

• Глобус-модель "Паралелі та меридіани Землі" (рис. 3.13) призначений для демонстрації географічних координат і градусної сітки. Використовується для формування основних понять з географії.



Рис. 3.13. Глобус-модель «Паралелі та меридіани Землі»

- Глобус із підсвіткою (рис. 3.12) – це стилізована карта на глобусі діаметром 400 мм з



Рис. 3.12. Глобус з підсвіткою для кабінету географії

- За допомогою індукційного глобуса із чорною поверхнею (рис. 3.14) на уроках географії учні знайомляться з такими поняттями, як «меридіан», «паралель», «поліус», «екватор», «широта», «довгота», «градусна сітка», «географічні

координати». На такий глобус наносять необхідні позначення за допомогою крейди. На такий глобус наносять крейдою потрібні позначення. На такому глобусі крейдою наносять позначення меридіанів, паралелей, екватора, географічних координат тощо, що робить його універсальним засобом навчання.



Рис. 3.14. Індукційні глобуси

Організація демонстраційного експерименту з використанням такого обладнання в поєднанні з компетентнісно орієнтованим підходом значно підвищує ефективність освітньої діяльності. Це сприяє розвитку в учнів творчого мислення, дослідницьких навичок і зацікавленості у вивченні географії [45].

3.3. Методичне спрямування експериментальних досліджень під час проведення практичних занять із дисципліни «Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії»

Сучасне суспільство орієнтоване на формування творчої особистості, здатної до самостійного мислення, генерування оригінальних ідей та прийняття нестандартних рішень. Це вимагає значних змін у системі професійної підготовки майбутніх вчителів географії. Основні напрямки цих змін ґрунтуються на компетентнісно орієнтованому підході, який передбачає розвиток ключових навичок і вмінь студентів.

На думку психологів, фахова підготовка має приділяти більше уваги аспектам, які наразі недооцінюються: розвиток самостійності, діалектичного мислення, системного підходу до розв'язання професійних завдань, уміння обирати провідні види діяльності, формування творчої уяви та ініціативності,

здатності приймати рішення. Важливо підсилити роль самого студента у навчальному процесі, надаючи йому можливість проявляти активність і самостверджуватися.

Постановка проблеми якісної професійної підготовки вимагає нових підходів, зокрема впровадження компетентнісно орієнтованого навчання. Такий підхід спрямований на створення умов, за яких студент стає активним учасником освітнього процесу. Це навчання стимулює пізнавальну діяльність, засновану на співпраці, саморозвитку та виявленні індивідуальних особистісних якостей.

Аналіз досліджень [36; 42] свідчить, що компетентнісно орієнтований підхід виходить за рамки простої взаємодії між викладачем і студентом. Основним об'єктом стають засоби професійної діяльності майбутнього вчителя, які реалізуються у специфічному освітньому середовищі. У цьому контексті акцент переноситься з наукового змісту на зміст шкільного предмета, який сприяє професійному розвитку вчителя та формуванню його індивідуальності.

Впровадження компетентнісно орієнтованих технологій у навчання географії є важливим як з точки зору соціальної значущості дисципліни, так і її світоглядної функції, яка формує наукову картину світу.

Компетентнісно орієнтований підхід також сприяє формуванню у студентів комплексу важливих психологічних якостей, таких як воля, уміння робити висновки, переконаність і професійні навички. Практичні заняття організовуються не лише для засвоєння матеріалу й опанування роботи з обладнанням, але й для формування узагальнених умінь, які включають теоретичне обґрунтування методів дослідження та планування власної діяльності.

Таким чином, модернізація професійної підготовки майбутніх учителів географії через компетентнісно орієнтоване навчання є ключовим кроком до задоволення суспільного запиту на розвиток творчої і самостійної особистості.

Розглядаючи роль експериментальної діяльності у підготовці майбутніх учителів географії, потрібно зауважити, що студенти повною мірою досягають суть географічного дослідження лише тоді, коли самостійно беруть участь у його

підготовці та проведенні, перевіряючи не лише відомі закономірності, а й відкриваючи нові. Поняття, які вводяться в шкільному курсі географії, набувають конкретного й образного значення лише тоді, коли вони пов'язані з практичними прийомами, методами спостережень, експериментуванням, а також виконанням дій для отримання якісних результатів і проведення кількісних вимірювань. Експеримент стає основою предметної діяльності студента і критерієм достовірності його знань та навичок.

Досвід [4; 8; 31; 45] свідчить, що підготовка майбутніх учителів повинна передбачати чітке розуміння суті, місця та значення кожного досліду, спостереження чи експериментального завдання. Для ефективної організації експериментальної діяльності важливо провести комплексний аналіз вимог навчальної програми професійної підготовки студентів і шкільного курсу географії.

Експериментальна підготовка розпочинається з практичних занять у межах дисципліни «Навчальний експеримент у системі підготовки вчителя географії», яка включає виконання студентами десяти практичних робіт. Особливу увагу варто приділяти цим практичним завданням, адже їх мета полягає не лише в розвитку практичних навичок і встановленні зв'язку між теорією та практикою, але й у формуванні важливих особистісних якостей, таких як відповідальність, працьовитість, колективізм тощо.

Крім того, практичні заняття знайомлять студентів із методами підготовки, виготовлення та монтажу обладнання, розвивають дослідницькі навички та формують уміння застосовувати набуті знання на практиці. Грамотно організовані завдання стимулюють мислення, навчають самостійного пошуку відповідей на запитання через експериментальні методи.

Прикладом є практична робота: «Особливості вимірювання температури повітря, ґрунту та води». Ця практична робота спрямована на вивчення методів вимірювання температури, ознайомлення з температурними шкалами, приладами для вимірювання (їх порівняння), порядком проведення спостережень, обробкою отриманих даних та формулюванням висновків.

Перед заняттям студенти повинні:

- Повторити матеріал лекційного курсу, пов'язаний із поняттям температури, температурними шкалами, видами термометрів (для вимірювання температури повітря, ґрунту, води).

- Вивчити способи використання мерзлотоміра Даниліна.
- Ознайомитися з теоретичними основами, необхідними для виконання роботи.

Для проведення заняття використовується відповідне обладнання:

- різні види термометрів;
- мерзлотомір;
- метеорологічна будка.

Практична діяльність у такому форматі сприяє розвитку професійних компетенцій, необхідних майбутнім учителям географії, та дозволяє їм ефективно інтегрувати теоретичні знання у практичну діяльність.

У процесі підготовки до практичної роботи «Особливості вимірювання температури повітря, ґрунту та води» студентам пропонуються наступні теоретичні положення [45; 46].

Сонячне випромінювання, яке поглинається земною поверхнею, перетворюється на тепло. Це тепло використовуються для нагрівання нижніх шарів атмосфери, випаровування води, а також частково передається в глибокі шари ґрунту. Атмосферне повітря нагрівається сонячними променями досить слабо. Основним джерелом тепла для нижніх шарів атмосфери є нагріта земна поверхня, яка активно акумулює енергію Сонця.

Температура є основним показником теплового стану системи «атмосфера – земна поверхня». Розподіл температури в атмосфері та її зміни формують тепловий режим, який є важливим кліматичним показником для конкретної території. Термін «температура» вказує на міру кінетичної енергії молекул, що рухаються під впливом теплової енергії. Для вимірювання температури використовуються спеціальні одиниці – градуси.

Температуру повітря, ґрунту та води вимірюють за допомогою термометрів, у яких як термометричні рідини застосовують ртуть або спирт. Для

забезпечення точності вимірювань термометри градуують за температурними шкалами, кожна з яких має свої одиниці вимірювання.

У метеорології використовують три основні температурні шкали:

1. Шкала Цельсія (1748 р.). Інтервал між точками танення льоду та кипіння води розділений на 100 градусів. Значення температури: 0°C (танення льоду) та 100°C (кипіння води).

2. Шкала Фаренгейта (1715 р.). Інтервал між точками танення льоду та кипіння води становить 180 градусів. Значення температури: 32°F (танення льоду) та 212°F (кипіння води).

3. Шкала Реомюра (1736 р.). Інтервал між точками танення льоду та кипіння води поділений на 80 градусів. Значення температури: 0°R (танення льоду) та 80°R (кипіння води).

Для перерахунку значень температури між різними шкалами використовують такі формули:

- $C = K - 273$ (перехід від Кельвіна до Цельсія),
- $F = C \times 9/5 + 32$ (перехід від Цельсія до Фаренгейта),
- $K = C + 273$ (перехід від Цельсія до Кельвіна),
- $R = C \times 4/5$ (перехід від Цельсія до Реомюра),
- $C = (F - 32) \times 5/9$ (перехід від Фаренгейта до Цельсія).

Ці відомості допомагають студентам краще зрозуміти методику вимірювання температури та правильно інтерпретувати отримані результати.

Тепловий обмін між земною поверхнею та атмосферою. Земна поверхня випромінює довгохвильове теплове випромінювання в атмосферу. Теплообмін між атмосферою та підстильною поверхнею відбувається через теплове випромінювання, теплопровідність, а також під час конденсації водяної пари. Тепло від земної поверхні передається до прилеглих шарів повітря за допомогою молекулярної теплопровідності. Проте основну роль у передачі температурних змін до нижніх шарів атмосфери відіграє турбулентна теплопровідність, яка є значно ефективнішою за молекулярну.

Вертикальний розподіл температури в атмосфері

У тропосфері зазвичай температура з висотою знижується. В окремих випадках у деяких шарах атмосфери може спостерігатися:

- Інверсія – підвищення температури з висотою.
- Ізотермія – коли температура залишається незмінною з висотою.

Вертикальний градієнт температури – це зміна температури на кожні 100 метрів висоти. У тропосфері середній багаторічний градієнт становить $0,65\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 100 метрів. Його значення варіюється залежно від умов у різних шарах повітря:

- Додатний градієнт спостерігається, коли температура з висотою зменшується.
- Від’ємний градієнт виникає, коли температура з висотою зростає.
- При ізотермії градієнт дорівнює $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 100 метрів.

Сучасні термометри: типи та принципи роботи. Сьогодні існує багато різновидів термометрів для побутового та професійного використання. Основні принципи їхньої роботи базуються на чотирьох механізмах:

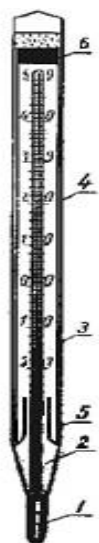


Рис. 3.15.
Рідинний
термометр

Рідинні термометри (рис. 2.1; рис. 3.15). Чутливим елементом є рідина (спирт, толуол, ртуть), яка змінює об’єм під впливом температури. Об’єм рідини у скляній трубці фіксується за шкалою. Цей тип термометрів є найпоширенішим, зокрема у професійній метеорології. Наприклад, на метеостанціях використовують ртутні психрометричні термометри (ТМ-4) і низькоградусні спиртові термометри (ТМ-9). Основні частини рідинного термометра: резервуар з рідиною, капіляр, шкала з поділками та захисна трубка.

Біметалеві (деформаційні) термометри (рис. 2.16, б). Чутливим елементом в них є біметалева пластинка, яка складається з двох металів із різними коефіцієнтами теплового розширення. Зі зміною температури пластинка вигинається, що використовується для вимірювання. На метеостанціях за цим принципом працюють термографи – прилади, які безперервно реєструють зміни температури повітря. Ці прилади демонструють високу точність та надійність, залежно від складу матеріалів, виробника та призначення.

Електронні термометри (рис. 2.16, в). Такі термометри стали дуже популярними останніми роками. Їхній принцип роботи базується на зміні електричних властивостей матеріалів при зміні температури. Це може бути: зміна опору провідника, зміна електрорушійної сили в термоелементах. У цих термометрах чутливими елементами є металеві або напівпровідникові термопари. Контакт між металами з різною електропровідністю викликає утворення потенціальної різниці, яка залежить від температури.

Термоелектричні термометри застосовуються для вимірювання температурних градієнтів, а також температури повітря, ґрунту і води. Найвищу точність забезпечують платинові термометри опору, виготовлені з дроту або напилення на керамічну основу.

Приклади використання:

- Терморезистори. Використовуються у дистанційних термометрах ґрунту М-54-2, електротермометрах АМ-2м-1, АМ-29.
- Термотранзистори. У транзисторних електротермометрах (наприклад, ТЕТ-2) зміна температури визначається через залежність напруги від температури. Такі прилади дозволяють вимірювати температуру на глибинах до 50 см за допомогою стаціонарних датчиків.

Для експериментальних досліджень в якості сучасних технологій широко використовуються автоматизовані системи збору і обробки даних, що поєднують сенсори з комп'ютерним аналізом результатів.

Оптичні термометри (безконтактні) (рис. 2.16, г). Оптичні термометри працюють на основі змін параметрів світності, інтенсивності випромінювання або спектрального діапазону, спричинених температурою об'єкта. Такі прилади зазвичай застосовуються у вузькоспеціалізованих галузях: медицині, науці, будівництві. Наприклад, інфрачервоні термометри дозволяють швидко визначити температуру окремих об'єктів або виміряти температуру вулканічної лави.

Для калібрування термометрів кожен виготовлений термометр порівнюється з еталонним у Центральному бюро перевірки. У процесі калібрування визначають інструментальні поправки, які записуються в паспорт

приладу. Ці поправки необхідно враховувати під час систематичних спостережень.

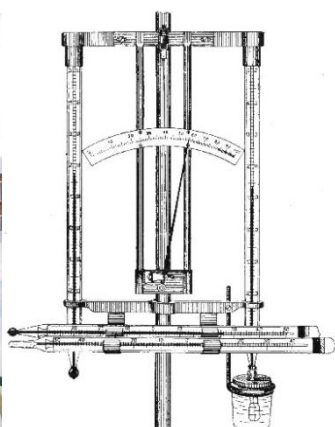
Правильний вибір місця для встановлення термометра є важливим, адже на точність вимірювання можуть впливати різноманітні фактори:

- Взимку: теплове випромінювання будівель, відкрите вікно чи системи опалення можуть завищувати показання.
- Влітку: сонячне випромінювання, будівлі та антропогенні джерела тепла чи холоду також можуть спотворювати дані.
- Місцевість: рельєф (яр або водойма) може впливати на температуру, знижуючи її на кілька градусів.

Щоб зменшити вплив зовнішніх факторів, використовується метеорологічна будка (рис. 2.31). Вона:

- Захищає термометри від атмосферних опадів, прямого сонячного світла і поривів вітру.
- Встановлюється на підставці, щоб резервуари термометрів розташовувалися на висоті 2 м від землі.
- Забезпечує вільну циркуляцію повітря, що дозволяє отримати максимально точні показники.

Для визначення температури повітря використовуються термометри, які



розміщують у метеорологічній (психрометричній) будці на метеомайданчику (рис. 3.16). На метеорологічних станціях температура вимірюється сухим термометром станційного психрометра (ТМ-4).

Рис. 3.16. Встановлення термометрів у метеорологічній будці

Для фіксації максимальної температури між сеансами

спостережень застосовують максимальний ртутний термометр (ТМ-1) з ціною поділки $0,5^{\circ}\text{C}$. Найнижчу температуру за цей же період вимірюють мінімальним

термометром (ТМ-9), також із ціною поділки $0,5^{\circ}\text{C}$. Максимальний і мінімальний термометри встановлюють горизонтально в психрометричній будці.

У польових умовах для вимірювання температури застосовують сухий термометр аспіраційного психрометра або термометр-пращ..

Аспіраційний психрометр (рис. 3.17) призначений для визначення температури та вологості повітря. Його ртутний термометр має шкалу з ціною поділки $0,2^{\circ}\text{C}$ і відрізняється від звичайного меншими розмірами та формою резервуара. На верхньому кінці захисної трубки термометра закріплюється металевий ковпачок, а в нижній частині – металева гільза.

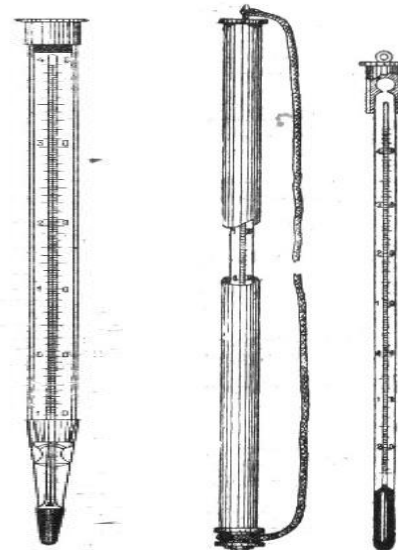


Рис. 3.17.
Термометр дс
аспіраційногс
психрометра

Рис. 3.18.
Термометр-
пращ з
футляром

Термометр-пращ ТМ-8 (рис. 3.18) використовується в польових умовах і складається з термометра та футляра. До термометра прив'язують шнур, який дозволяє обертати прилад у горизонтальній площині на висоті витягнутої руки протягом 2-3 хвилин. Відлік температури здійснюють одразу після зупинки обертання, тримаючи термометр у тіні спиною до сонця. Термометр має шкалу з поділками через $0,5^{\circ}\text{C}$, а його резервуар виконаний у вигляді розширення на кінці трубки.

Для тривалого спостереження за температурою повітря використовують термограф, який належить до деформаційних термометрів і забезпечує безперервний запис змін температури (рис. 3.19). Принцип його роботи ґрунтується на властивості твердих тіл змінювати свої лінійні розміри в залежності від температури. Конструкція термографа (рис. 3.20) складається з приймальної, передавальної та реєструвальної частин. Реєструвальна частина включає перо і барабан з паперовою стрічкою, що обертається за допомогою годинникового механізму. В залежності від швидкості обертання барабана розрізняють добові та тижневі термографи. На стрічці є шкала градусів і шкала часу.

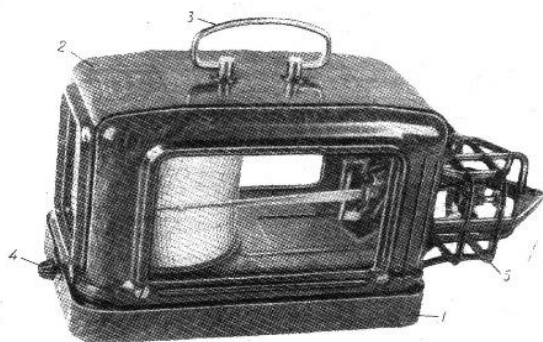


Рис. 3.19. Термограф

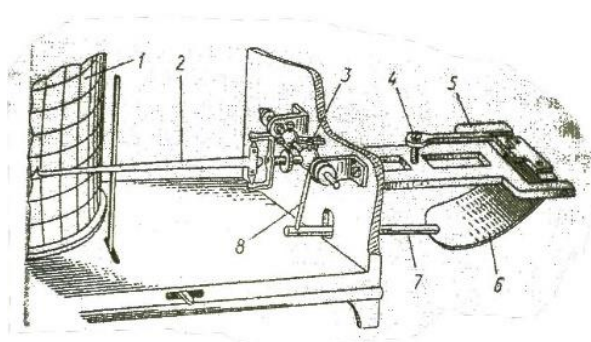


Рис. 3.20. Схема термографа

Вимірювання температури ґрунту включає визначення температури його поверхні та глибинних шарів. Температура поверхні ґрунту вимірюється за допомогою строкового (психрометричного), мінімального та максимального термометрів. Строковий термометр використовується під час спостережень, а мінімальний і максимальний — для реєстрації відповідно найнижчої та найвищої температур між періодами спостережень. Усі три термометри розміщуються горизонтально на відкритій, спушеній ділянці південної частини метеомайданчика, з резервуарами на схід, на відстані 10-15 см один від одного. Резервуари термометрів повинні щільно прилягати до ґрунту і бути наполовину зануреними. Якщо є сніговий покрив, термометри встановлюються на його поверхні.

Для вимірювання температури ґрунту на різних глибинах використовуються термометри Савінова, витяжні термометри та термометри-щупи. Термометри Савінова (колінчаті термометри ТМ-5) застосовуються для вимірювання температури на глибинах 5, 10, 15 і 20 см. Комплект включає чотири ртутних термометри з циліндричними резервуарами (рис. 3.21).

Термометри мають вигнуту форму під кутом 135° трохи вище резервуара, утворюючи "коліно". Їхня довжина відповідає глибині встановлення. Нижня частина захисної оболонки, від резервуара до початку шкали, заповнена піском. Шкала термометра має поділки через $0,5^\circ\text{C}$. Колінчаті термометри встановлюють зі сходу на захід, розміщуючи резервуари на потрібних глибинах у горизонтальному положенні, а верхні частини — над поверхнею ґрунту.

На метеорологічних станціях для вимірювання температури ґрунту також використовують електричні термометри, такі як термометри опору та термоелектричні.

Термометр-щуп застосовують для вимірювання температури ґрунту в польових умовах на глибинах до 50 см (рис. 3.22). Це толуоловий термометр, який розміщений у спеціальній оправі з конусоподібним наконечником, в якому міститься резервуар. Для забезпечення контакту між резервуаром і ґрунтом використовуються мідні або латунні ошурки, що заповнюють простір між наконечником і термометром. Оправу оснащено шкалою з поділками через 1 см, що дозволяє точно визначати глибину занурення. Верхній кінець оправы має ручку, за допомогою якої термометр занурюють у ґрунт. Час витримки термометра в ґрунті становить 10-15 хвилин. Термометр-щуп використовують лише в теплий період року.



Рис. 3.22.
Термометр-щуп

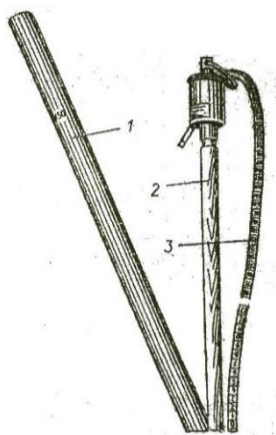


Рис. 3.23.
Мерзлотомір
Даниліна

Мерзлотомір (рис. 2.37) призначений для вимірювання глибини промерзання ґрунту. Його прийомна частина – гумова трубка з поділками в сантиметрах (рис. 3.23). Один кінець трубки з'єднаний з дерев'яною штангою, що має ковпачок з кільцем, а інший кінець закритий гумовою пробкою. До комплекту також входить захисна трубка з латунним наконечником.

Мерзлотомір встановлюють до настання морозів поблизу витяжних термометрів. Для установки готують свердловину, глибина якої на 10 см перевищує довжину гумової трубки. Захисну трубку занурюють у свердловину, щільно заповнюючи проміжки між нею і стінками ґрунтом. У середині захисної трубки розміщують гумову трубку, заповнену місцевою водою. Спостереження починаються при зниженні температури до від'ємних значень і тривають до повного відтаювання ґрунту. Глибину промерзання визначають за довжиною замерзлого стовпчика води.

Термометри для вимірювання температури води бувають масляними, спиртовими або електронними (рис. 2.16 а).. Найпоширеніші – спиртові, оскільки вони безпечні й доступні. Електронні термометри часто оснащені додатковими функціями, такими як вимірювання вологості, зовнішньої

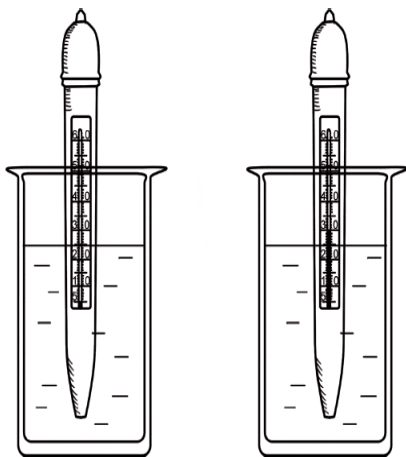


Рис. 3.24.
Вимірювання
температури води

температури, часу або прогнозу погоди, і можуть синхронізуватися зі смартфонами.

Для вимірювання температури води у природних водоймах використовують термометри у спеціальній оправі (рис. 3.24). Шкала таких термометрів має поділки з кроком $0,2^{\circ}\text{C}$. Металева або пластикова оправка захищає термометр під час вимірювання. Прилад занурюють у воду, витримують близько 5 хвилин, а потім швидко знімають покази, уникаючи впливу сонячного світла. Якщо безпосереднє вимірювання у водоймі неможливе, температуру води визначають у пробі, одразу після її відбору.

В ході практичного заняття пропонуємо студентам виконати такі завдання:

1. Поясніть сутність понять "температура" та "температурні шкали".
2. Опишіть типи термометрів і принципи їх роботи.
3. Охарактеризуйте термометри для вимірювання температури повітря та опишіть, як вимірювати температуру повітря в польових умовах.
4. Поясніть етапи вимірювання температури ґрунту.
5. Проаналізуйте методи застосування мерзлотоміра Даниліна.
6. Виконайте вимірювання температури води.

Дослід 1: Помістіть термометр у склянку з теплою водою. Спостерігайте, що відбувається зі стовпчиком рідини в трубці термометра.

Дослід 2: Помістіть термометр у склянку з холодною водою. Подивіться, що відбувається зі стовпчиком рідини в трубці. Чому рівень рідини підвищився при нагріванні і знизився при охолодженні? Які висновки можна зробити з результатів дослідів?

Інші практичні роботи цього циклу обираються так, щоб вони охоплювали основні теми курсу географії [45]. Вони проводяться за тією ж схемою, описаною раніше. Темі практичних робіт включають: «Визначення відносної вологості повітря», «Дослідження атмосферного тиску», «Вимірювання швидкості переміщення повітряних потоків», «Визначення і оцінка напрямку вітру», «Проблема якості водних ресурсів», «Вимірювання за допомогою TDS-метра (солеміра)», «Дослідження потоків сонячного випромінювання та вимірювання освітленості», «Організація і обладнання шкільного географічного майданчика».

Висновки до третього розділу

1. Створена дидактична модель формування експериментальних методів діяльності сприяє суттєвим позитивним змінам у професійній підготовці майбутніх учителів.

2. Основні завдання професійної підготовки майбутніх фахівців, доповнені завданнями для розвитку експериментальних способів діяльності в процесі вивчення професійно орієнтованих навчальних дисциплін, реалізують ідею інтеграції державних стандартів середньої та вищої освіти під час підготовки фахівця у вищому навчальному закладі.

3. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього вчителя географії, спрямовані на впровадження експериментальних методів навчання в освітніх закладах, а також компоненти навчально-методичного та дидактичного забезпечення експериментальної підготовки студентів-географів, підвищують загальний рівень професійної підготовки майбутніх педагогів та розвивають їх практичні навички, що є важливими для їх подальшої педагогічної діяльності.

4. Для подолання значного розриву між теоретичною та практичною підготовкою студентів до роботи в школі в процесі експериментальних досліджень було зроблено акцент на тіснішому зв'язку теоретичного навчання з практичним застосуванням здобутих знань, що сприяло розвитку творчих здібностей студентів і дозволило наблизити їхню професійну підготовку до реальної педагогічної діяльності.

5. Організована таким чином методична система експериментальної підготовки майбутнього вчителя географії [45; 46] через призму експериментальних досліджень у поєднанні з компетентнісно орієнтованими вимогами до розгортання процесу експериментальних досліджень сприяла підвищенню ефективності їх діяльності, саморозвитку студентів, допомагала їм самовиражатись, що сприяло належній орієнтації на майбутню творчу професійну діяльність [3; 7; 56].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проведено наукове узагальнення та обґрунтовано практичне вирішення проблеми вдосконалення теоретичних і методичних основ організації та проведення навчального експерименту як ключового елемента професійної підготовки вчителя географії в умовах сучасної освітньої парадигми. Актуальність і своєчасність цього дослідження зумовлені пріоритетною роллю експериментальної діяльності у вирішенні завдань професійної та методичної підготовки майбутніх учителів географії до виконання нових освітніх функцій.

Сучасний етап розвитку педагогічної освіти потребує якісних змін у визначенні цілей, завдань, змісту, форм, методів і засобів експериментальної підготовки студентів географічних спеціальностей педагогічних університетів. Система професійної експериментальної підготовки майбутніх учителів географії наразі не повністю відповідає вимогам суспільного замовлення. Це обумовлює необхідність її вдосконалення з урахуванням специфіки діяльності вчителів профільних шкіл, тенденцій розвитку географічної науки та інформаційно-комунікаційних технологій.

Дослідження показало, що у процесі підготовки майбутніх учителів до експериментальної діяльності, особливо із застосуванням компетентісно орієнтованих технологій навчання, слід вирішувати двоєдине завдання: впроваджувати компетентнісний підхід у навчанні майбутнього вчителя і водночас забезпечувати його готовність до реалізації цього підходу в роботі зі школярами.

Дослідження різних підходів до формування експериментальних компетенцій, визначення їх як ключової складової у професійній підготовці вчителя, а також аналіз існуючих навчальних посібників і програм стали основою для розробки авторської моделі експериментальної підготовки майбутніх учителів географії. Ця модель була створена з дотриманням освітніх стандартів, урахуванням психолого-педагогічних аспектів навчання студентів, визначенням інваріантних і варіативних складових професійного змісту експериментальної діяльності, посиленням теоретичної

підготовки в галузі експерименту, інтеграцією сучасних навчальних технологій із традиційними методами проведення навчального експерименту, а також забезпеченням умов для розвитку науково-технічної творчості.

Використання системно-діяльнісного підходу в цій моделі дозволило глибоко проаналізувати її сутність, оцінити ключові компоненти та визначити перспективи подальшого розвитку.

Узагальнюючи результати проведеного дипломного дослідження, маємо підстави сформулювати загальні висновки, які підтверджують основні положення розробленої наукової концепції:

1. Визначено освітні і професійні цілі: Цілі експериментальної діяльності сформульовані у відповідності до загальної мети професійної підготовки вчителя географії, розвитку методичної системи навчання географії у закладах освіти та впливу соціальних, освітніх і технологічних чинників. Модель представлена як відкрита система взаємопов'язаних елементів: цілей, змісту, форм, методів і засобів навчання.

2. Розроблені методичні засади експериментальної підготовки на базі компетентісно орієнтованих технологій стали фундаментом методичної системи організації та проведення географічного експерименту, що сприяє діяльнісному підходу в підготовці студентів географічних спеціальностей.

3. Запропоновано методичну систему експериментальної підготовки, засновану на принципах наступності та цілеспрямованості, що забезпечує високий рівень професійної компетентності. У цій системі обґрунтовано можливості формування наукового світогляду та особистісних якостей учителя географії, необхідних для реалізації компетентісно орієнтованого підходу до навчання.

4. На основі аналізу змісту та функцій експериментальної складової географічної освіти у закладах вищої освіти обґрунтовано її роль у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів. Розроблено модель експериментальної підготовки, яка забезпечує послідовне набуття фахових компетенцій на різних етапах навчання. Модель передбачає узгодженість між формами експериментальної діяльності, що включають аудиторні заняття, самостійну роботу, а також роботу у студентських наукових гуртках і проблемних групах.

5. Встановлено, що застосування принципу інтеграції фундаментальності та професійної спрямованості через експериментальні завдання на заняттях із фахових дисциплін сприяє ефективному формуванню професійної компетентності майбутніх учителів географії.

6. Доведено, що опанування елементів експериментальної діяльності (планування, підготовка обладнання, спостереження за явищами та процесами, вимірювання, аналіз результатів, дидактична інтерпретація географічного змісту) має будуватися так, щоб забезпечити відповідність рівня професійної та світоглядної підготовки вимогам сучасних освітніх стандартів України.

7. Розроблені навчально-методичні посібники сприяли розвитку мислення студентів, поглиблювали засвоєння навчального матеріалу, формували експериментальні навички та орієнтували освітню діяльність студентів на дослідницьку діяльність. Результати впровадження компетентісно орієнтованого підходу до вивчення фахових дисциплін підтвердили його ефективність і обґрунтовують доцільність широкого застосування у закладах освіти.

Проведене дослідження визначило перспективи подальших наукових розвідок, зокрема: розроблення критеріїв управління системою професійної підготовки вчителів географії, вдосконалення технічного забезпечення навчального процесу, застосування інноваційних форм навчання, створення теоретичних і методичних основ для викладання інших фахових дисциплін, а також вивчення можливостей масового використання мультимедійних засобів в експериментальній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артамонов Б. Б., Штангрет В. П., Науменко І. Ю. Метеорологія і кліматологія: Навчальний посібник. Хмельницький : ХДУ, 2004. 133 с.
2. Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Мендерецький В. В. Оцінювання експериментальних досягнень як важливий чинник забезпечення професіоналізму майбутнього учителя. Фізика та астрономія в школі. 2006. № 6. С. 11-17.
3. Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Мендерецький В. В. Основи вдосконалення засобів та способів експериментальної діяльності. Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін освітніх галузей. Кам'янець–Подільський: К-ПДУ, ред.-вид. від., 2006. Вип. 12. С. 177-180.
4. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В. Експериментальна підготовка майбутнього учителя. Наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. Вип. 4. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ін-форм.-вид. від., 2005. С.44-45.
5. Атаманчук П. С., Коршак Є. В., Мендерецький В. В. Підготовка майбутнього учителя до використання експериментальних задач в професійній діяльності. Зб. наук. пр.: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ред.-вид. від., 2006. Вип. 12. С.244-246.
6. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В. Пропедевтика формування експериментальних здібностей студентів вищого педагогічного закладу. Вісник Чернігівського пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Вип. 23. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: ЧДПУ, 2006. С. 147-154.
7. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В. Система експериментальної підготовки сучасного педагогічного закладу. Теорія та методика навчання: Зб. наук. пр. Вип. VI. Кривий Ріг: Вид. від. НМетАУ, 2006. С. 93-100.
8. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В. Експериментальна підготовка майбутнього учителя. Наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. Вип. 4. Кам.-Под.: К-ПДУ, ін-форм.-вид. від., 2005. С.44-45.
9. Бабешко О. О. Методика навчання географії: посібник [для вчителів і студентів-географів педуніверситетів]. Умань : АЛМІ, 2005. 263 с.

10. Бойко В. М., Дітчук І. Л., Заставецька Л. Б. Географія: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ: Перун, 2021. 296 с.
11. Бороненко Т. О. Методика навчання інформатики (теоретичні основи). Навч. посібн. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна. 1997. 100 с.
12. Бугаєв О. І. Методика викладання фізики в середній школі: Теор. основи: Навч. посібн. для студентів пед. інститутів для фіз.-мат. спец. К.: Освіта, 1981. 288 с.
13. Величко Л. П., Величко С. П. Розвиток навчального експерименту засобами комп'ютерних технологій. Зб. наук. пр.: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2004. Вип. 10. С. 144-147.
14. Величко С. П., Вовкотруб В. П., Царенко О. М. Пропедевтична підготовка студентів до виконання навчального експерименту. Наук. зап. Вип. 60. Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. Ч. 2. С. 258-262.
15. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання у середній школі. Кіровоград, 1998. 302 с.
16. Виговська Т. О. Критерії оцінювання навчально-матеріальної бази кабінету географії. Географія. 2008. № 15/16. С. 38-39.
17. Вища освіта в Україні: Навч. посіб. / В. Г. Кремень, С. М. Ніколаєнко, М. Ф. Степенко. К.: Знання, 2005. 327 с.
18. Вовкотруб В. П., Подопрігора Н. Н. Удосконалення класифікації видів шкільного навчального експерименту за змістом, метою і методами виконання. Наук. зап. Вип. 60: Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ. 2005. Ч. 2. С. 175-178.
19. Волинко О. В., Костюкевич Д. Я. Використання засобів електроніки у навчальному експерименті. Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. Чернігів: ЧДПУ, 2005. Вип. 30. С. 50-54.
20. Галік О. І., Корбутяк М. В., Кушнірук Ю. С. Основи метеорології. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення: для студ. напряму підготов. "Екологія, охорона навколиш. середовища". НУВГП, 2009. 252 с.

21. Галік О. І. Метереологічні прилади і методи спостережень. Практикум: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 134 с.
22. Географічний кабінет: учора, сьогодні і завжди. В. Шипівдич. Все для вчителя. Географія. 2006. Трав. (№ 9-10). С. 25-28.
23. Геологія. Практикум : посіб. для студ. географічних спец. ВНЗ / М. Сивий, Й. Свинко. К. : Либідь, 2006. 248 с.
24. Гончаренко С. У. Методика як наука. Шлях освіти. 2000. № 1. С. 2–16.
25. Грудинін Б. О. Домашні експериментальні завдання та спостереження за розвитком творчої активності учнів. Фізика та астрономія в школі. 2002. № 3. С. 38-41.
26. Давиденко А. А., Коршак Є. В. Експериментальні дослідження учнів у процесі навчання. Фізика та астрономія в школі. 2001. № 5. С. 8-10.
27. Державна національна програма: Освіта. Україна ХХІ століття. К.: Райдуга, 1994. 49 с.
28. Жалдак М. І., Морзе Н. В., Рамський Ю. С. Становлення і розвиток методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті. Наукові записки. Серія: Педагогіка. 2005. №6. С. 3-17.
29. Іваницький О. І., Круцило І. К., Сергєєв О. В. Методика і техніка шкільного навчального експерименту: Метод. посіб. Запоріжжя: ЗДУ, 1998. 56 с.
30. Каплун С. В., Мурашкін А. С. Домашні експерименти учнів за допомогою простих засобів. 2000. № 4. С. 46-50.
31. Касіяник І. П., Мендерецький В. В., Мисько В. З. Методика навчання географії (теоретичний аспект). Кам'янець-Под.: ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. 234 с.
32. Клеєвська В. Л., Поліщук О. О. Приземні метеорологічні спостереження: навч. посіб. Х. : Нац. аерокосм. ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2010. 52 с.
33. Кобернік С. Г. Дидактична система навчання географії в основній школі. 13.00.02 – теорія та методика навчання (географія). Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук. Київ, 2013. 441 с.
34. Кобернік С. Г., Коваленко Р. Р. Скуратович О. Я. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах: посіб. для вчителя. К. : Навчальна книга, 2005. 319 с.

35. Ковалишин Д., Сивий М., Питуляк М. та ін. Основи й методи наукових досліджень у фізичній географії: монографія. Тернопіль, Вектор, 2014. 262 с.
36. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під ред. О. В. Овчарук. К.: «К.І.С.», 2004. 112 с.
37. Колесник П. І. Метеорологія: Практикум. Київ, 1986. 180 с.
38. Корсун І. В., Сиротюк В. Д. Удосконалення методики проведення лекційного демонстраційного експерименту у вищій педагогічній школі. Зб. наук. праць. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2004. Вип. 10. С. 150-152.
39. Коршак Є.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного навчального експерименту. Практикум: Навч. посіб. К.: Вища шк., 1981. 280 с.
40. Кузьменко Л. П. Демонстраційний експеримент – джерело знань учнів. Фізика та астрономія в школі. 2003. №4. С. 36–37.
41. Лабораторний практикум із геології з основами палеонтології: посібник. 2-е вид., доп. / М. Я. Сивий, Й. М. Свинко. Тернопіль : Тайп, 2001. 108 с.
42. Ляшенко О. І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. № 22 (2016). С. 39-42.
43. Ляшенко О. І., Мендерецький В. В. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів. Методика викладання математики і фізики: Респ. Наук-метод. зб. / Під ред. О. І. Бугайова, 1991. Вип. №7. С. 93-99.
44. Межуев В. І. Удосконалення шкільного навчального експерименту засобами нових інформаційних технологій. Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-ту: Серія педагогічна: Дидактика природничих дисциплін та освітніх технологій. Кам'янець–Подільський: КПДП., інформ.-вид. від., 1999. Вип. 5. С. 168-174.
45. Мендерецький В. В., Касіяник І. П., Матуз О. В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. 189 с.

46. Мендерецький В. В. Навчальний експеримент в системі підготовки майбутнього вчителя: Монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. Ун-т, ред.-вид. від., 2006. 256 с.

47. Мендерецький В. В. Шляхи вдосконалення експериментальної підготовки майбутнього учителя. Наук. зап.: Зб. наук. статей НПУ ім. Драгоманова. К.: НПУ, 2003. Вип. 53. С. 205-212.

48. Мендерецький В. В. Організація експериментальних досліджень студентів. Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін технологічної освітньої галузі. Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-вид. від., 2005. Вип. 11. С. 248-253.

49. Мендерецький В. В. Практикуми з навчального експерименту – важливий засіб системної експериментальної підготовки майбутнього вчителя. Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін освітніх галузей. Кам'янець-Подільський: КПДУ, ред.-вид. від., 2006. Вип. 12. С. 133-136.

50. Мендерецький В. В. Підготовка майбутнього вчителя до здійснення експериментальних досліджень під час лабораторного практикуму. Наук. зап. Вип. 72. Серія: Педагогічні науки. Ч.2. Кіровоград: РВВ КДПУ. 2007. С. 270-276.

51. Мендерецький В. В., Мисько В. З, Придеткевич С. С. Прояви несприятливих географічних процесів в межах Смотрицького каньйону м. Кам'янця-Подільського. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: СМП «Тайп». №1 (вип 50). 2021. С. 36-46.

52. Мендерецький В. В., Лісовський А. С., Придеткевич С. С., Матуз О. В. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання географії в закладах освіти» (для магістрантів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки магістр). ТОВ «Апостроф», 2022. 44 с.

53. Мендерецький В. В. Пропедевтика формування експериментальних здібностей студентів. Вісник Чернігівського пед. ун.-ту. Вип. 23. Чернігів: ЧДПУ, 2006. С. 147 - 154.

54. Мендерецький В. В. Експериментальні задачі як важливий засіб удосконалення фахових якостей педагога. Зб. наук. пр. Херсон: Вид. ХДУ, 2006. С.184-186.

55. Мендерецький В. В. Цілезорієнтована позааудиторна діяльність як важливий засіб формування професійної компетентності майбутнього учителя. Умань, 2006.

56. Методичні основи організації і проведення навчального експерименту: Навч. посіб. / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. В. Мендерецький. Кам.-Под., 2006. 216 с.

57. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: Навч. посіб. / С. У. Гончаренко, П. М. Олійник, В. К. Федорченко та ін. К.: Вища шк., 2003. 323 с.

58. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: Посібник для студентів пед. університетів. К.: Курс, 2002. 895 с.

59. Морзе Н. В. Основні напрями вдосконалення методичної підготовки вчителів інформатики в педагогічних вузах. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. К.: НПУ, 1998. С. 215-224.

60. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. - К.: Навчальна книга, 2003. 254 с.

61. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. І. К. : Державна гідрометеорологічна служба, 2011. 277 с.

62. Національна доктрина розвитку освіти України. Освіта України. 23 квітня 2002 р. № 33. С. 4–6.

63. Нетробчук І. М. Вимірювання метеорологічних величин: наоч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 128 с.

64. Основи й методи наукових досліджень у фізичній географії: монографія / Д. І. Ковалишин, М. Я. Сивий, М. Р. Питуляк та ін. Тернопіль: Вектор, 2014. 262 с.

65. Паламарчук Л. В., Шевченко О.Г. Метеорологічні прилади та вимірювання. К.: Вид-во «Інтерконтиненталь-Україна», 2012. 123 с.

66. Петренко В. В., Павленко А. І. Експериментальне дослідження навчальної адаптації студентів–першокурсників природничих спеціальностей університетів. 36. наук. пр.: Педагогічні науки. Херсон: Айлант, 2001. Вип. 21. С. 56-61.

67. Подопригора Н. Н. Вступ до навчального експерименту: для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Кіровоград: РВЦ КДПУ, 2003. 125 с.

68. Подопригора Н. В. Психолого-педагогічні аспекти впровадження нових технологій до навчального експерименту. Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.–вид. від., 2004. Вип. 10. С. 155-158.

69. Сиротюк В. Д., Гордієнко Т. П. Деякі аспекти методики проведення домашніх експериментальних досліджень. Теорія та методика вивчення природничих дисциплін: Зб. наук. праць Рівненського держ. гуманіт. ун-ту. Вип. 1. Рівне, 1999. № 1. С. 74-76.

70. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 592 с.

71. Сучасні системи вищої освіти: Порівняння для України / За заг. ред. В.С.Зубка. К.: КМ Academia, 2007. 290 с.

72. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: курс лекцій. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. 112 с.

73. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: навчально-методичний комплекс для студентів географічного факультету. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. 346 с.

74. Тищук В. І. Відображення наукового експериментального методу в навчальному експерименті. Теорія та методика вивчення природничих дисциплін: Зб. наук.-метод. пр. Рівненського держ. гуманіт. Ун-ту. Рівне, 1999. Вип. 1. С. 15-24.

75. Топузов О. М., Самойленко В. М., Вішнікіна Л. П.. Загальна методика навчання географії: підручник [з грифом МОНМС України]. К.: ДНВП «Картографія», 2012. 512 с.

76. Федішова Н. В. Адаптація першокурсників до виконання лабораторних практикумів. Наукові записки. Серія: Пед. науки. Кіровоград, 2001. Вип. 39. С. 191-198.

77. Черченко О. А., Савченко В. Ф., Мітус Н. О. Експериментальні задачі в позаурочній роботі в школі. Вісник Чернігівського держ. пед. ун-у ім.Т. Г. Шевченка. Вип. 36. Серія: Пед. науки. Чернігів: ЧДПУ, 2006. № 36. С. 123-130.

78. Шипович Є. Й. Методика викладання географії: навчальний посібник. К., 1981. 249 с.

79. Шубер П. М., Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія. Практикум. Навчальний посібник. Тернопіль-Львів, 2008. 219 с.

80. Larisa Kucher, Igor Krasnoshtan, Uliana Nedilska, Oksana Muliarchuk, Olena Manzii, Vira Boroday, Evgeniy Beregnia, Volodymyr Voitsekhivskyi, Olena Myronycheva. Heavy Metals in Soil and Plants During Revegetation of Coal Mine Spoil Tips and Surrounded Territories. Journal of Ecological Engineering. Volume 24(7), Issue 7, 2023 P. 234-245. (Scopus, Web of Science Core Collection) <http://www.jeeng.net/Heavy-Metals-in-Soil-and-Plants-During-Revegetation-of-Coal-Mine-Spoil-Tips-and-Surrounded,164756,0,2.htm>.

ДОДАТКИ

Додаток А

ТЕЗАУРУС ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ

Діяльність – це усвідомлена активність. Діяльність буває *пізнавальна* (навчальна) та *перетворювальна* (праця). Кожна діяльність містить у собі три складові частини: орієнтаційну, виконавчу й контролюючу. Основна складова будь-якої діяльності – *мотивація*. За *мету діяльності* можна прийняти спрямованість студента на виконання окремих дій, що входять у навчальну діяльність.

При **діяльнісному підході** до навчання основна увага приділяється формуванню умінь студентів. Іншими словами *діяльність* це поняття, що характеризує функцію індивіда у процесі його взаємодії з навколишнім світом і містить такі структурні одиниці: мотив, мета, планування діяльності, переробка поточної інформації, оперативний образ, прийняття рішення, дії, перевірка результатів і корекція цій.

Діяльнісні характеристики (основні): в нашому дослідженні до них відносимо рівні засвоєння навчального матеріалу. Розгорнутість процесів відображення світу у часі проявляє себе в людській свідомості ще й через такі його характеристики як пристрасність, усвідомленість та стереотипність.

Диференціація навчання – це типологізація особистісних рис і роздільне навчання представників різних типів. Ґрунтується на психологічних та індивідуальних (рівні підготовленості, мотивація, вольові процеси) відмінностях дитини. Виражається в поєднанні фронтальної та індивідуально-групової роботи.

Експериментування – це практична діяльність. Під час його виконання активно діють всі органи чуття студентів, тобто предмети і явища пізнаються не лише зором або слухом (словесні та наочні методи), але й іншими чуттєвими органами (моторні компоненти), взаємодоповнюючи та контролюючи цей процес.

Експериментальний спосіб діяльності (складові): планування діяльності, підготовка обладнання, спостереження за явищами і процесами, вимірювання величин, компетентне коментування досліджуваного, опрацювання та інтерпретація результатів, дидактичне і методологічне препарування фізичного змісту.

Експериментальна підготовка – формування експериментальних умінь

студентів як складової професійної компетентності майбутніх учителів географії.

Закономірності навчання - це об'єктивні, суттєві, стійкі, повторювані зв'язки між складовими частинами, компонентами процесу навчання.

Задачі-досліди – це експериментальні завдання, розв'язок яких знаходиться дослідним шляхом і дає можливість проявити творчу самостійність.

Творчі задачі поділяють на чотири види: винахідницькі, конструкторські, дослідницькі та комбіновані. Дослідницькі задачі відповідають на запитання «Чому?», а конструкторські – «Як зробити?».

Діяльність можна назвати творчою, якщо особистість вміє виявляти проблеми, формулювати гіпотези, розв'язувати проблеми.

Креативність - (від лат. *cretio*-створювання), - загальна здатність до творчості, характеризує особистість у цілому, проявляється в різних сферах активності, розглядається як відносно незалежний чинник обдарованості. Для формування креативності необхідні: відсутність регламентації предметної активності, точніше відсутність зразка регламентованої поведінки; наявність позитивного зразка творчої поведінки; створення умов для наслідування творчої поведінки та блокування проявів агресивної і деструктивної поведінки; соціальне підкріплення творчої поведінки.

Конструкторські задачі – це задачі, в яких необхідно ідею втілити в конструкцію.

Винахідницька задача обов'язково містить технічне протиріччя, що не розв'язується відомими технічними засобами та знаннями, причому умови задачі виключають компромісне розв'язання.

Компетентність це – інтелектуально і особистісно обумовлений життєвий досвід соціально - професійної життєдіяльності людини, який ґрунтується на знаннях, цінностях і навицях, набутих в процесі навчання. Поняття компетентності не зводиться лише до знань, а належить до сфери складних якостей особистості. Як інтегральний соціально-особистісно-поведінковий феномен, компетентність, поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти.

Компетентність професійна перетинається з психологічними, соціологічними, педагогічними поняттями і категоріями, які позначають можливості людини, що займається викладацькою діяльністю. Вона виражає особисті можливості викладача, що дозволяють йому самостійно і достатньо ефективно вирішувати педагогічні завдання.

Компетентність педагогічна - це інтегрований результат діяльності педагогів, який ґрунтується на сумі отриманих у процесі освітньої діяльності знань, і виявляється у вміннях, необхідних для сучасної педагогічної діяльності. Це єдність теоретичної та практичної готовності студента до втілення своєї професійної діяльності.

Компетенції – загальні здібності людини, що ґрунтуються на знаннях, досвіді, цінностях, нахилах, набутих у навчанні. Іншими словами *компетенція* – це набір можливостей, здібностей, знань, умінь і навичок у певній галузі, а *компетентність* — рівень володіння цим потенціалом, характеристика самого суб'єкта, що показує рівень володіння компетенціями.

Компетенції освітні - складні узагальнені способи діяльності, якими оволодіває студент під час навчання. В комплексності освітніх компетенцій закладено додаткову можливість представлення освітніх стандартів у системному вигляді, що допускає визначення чітких критеріїв з метою перевірки успішності їх засвоєння студентами. Освітні компетенції виступають інтегральними характеристиками якості підготовки студентів, які пов'язані з їх здатністю до цільового осмисленого застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності щодо визначеного міждисциплінарного кола питань.

Критерії сформованості компетентності визначаються на основі двох параметрів - особистісного й діяльнісного, за якими виробляється оцінка педагогічної компетентності викладачів.

Компетентнісний підхід означає переорієнтацію з процесу на результат у діяльнісному вимірі. Результат розглядається з позицій потреби в суспільстві, забезпечення спроможності особистості самостійно діяти, вирішувати життєві та професійні ситуації.

Компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки стосується особистості студента і може бути реалізований і перевірений тільки в процесі виконання конкретним студентом певного комплексу дій. Він потребує трансформації змісту освіти, перетворення його з моделі, яка існує об'єктивно, для «всіх», у суб'єктивні надбання окремого студента, які можна оцінити.

Комплекс – сукупність предметів, програм, явищ, дій, властивостей, що становлять одне ціле.

Навчально-методичний комплекс – призначений для оволодіння методикою викладання (навчання).

Методика навчального предмета відображає специфіку застосування загальних законів та принципів навчання у процесі вивчення цього предмета. Методика є своєрідним результатом дидактичного препарування змісту навчальної дисципліни у відповідності до обраних педагогічних технологій та методів навчання, можливостей навчально-матеріальної бази та характеру орієнтирів управління навчально-пізнавальною діяльністю.

Методи навчання - способи діяльності, які використовуються викладачем і студентами у їх спільній і взаємозв'язаній праці, спрямованій на досягнення цілей навчання, виховання і розвитку (практичний, наочний, словесний, робота з книгою, відеометод).

Об'єктивність – неупередженість наукового осягнення дійсності, відображення об'єкта таким, яким він є сам по собі, в його різноманітних відношеннях і розвитку. В експериментальних науках говорять про О. фактів і О. теоретичних висновків. О. в науці є синонімом істинності.

Організаційні форми навчання - варіанти педагогічного спілкування між викладачами та студентами в навчально-виховному процесі.

Особистісно орієнтоване навчання - науково обґрунтована організація взаємодії студентів та викладачів під час якої створені оптимальні умови для розвитку у суб'єктів навчання здатності до самоосвіти, самовизначення, самостійності і самореалізації.

В основі **особистісно орієнтованого навчання** лежить визнання індивідуальності, самобутності, самостійності кожної людини, її розвиток насамперед як індивіда зі своїм неповторним світосприйняттям.

Індивідуальне навчання – одна з форм організації навчально-виховного процесу під час якої здійснюється педагогічний вплив педагога на вихованця, що розглядається окремо від колективу.

Технологія особистісно орієнтованих занять складається з декількох основних етапів: етап мотивації особистісної орієнтації, діагностика знань студентів і забезпечення виконання завдань, контроль і оцінювання знань, підведення підсумків.

Особистісно діяльнісний підхід до навчання означає, що в студентів на основі чіткої цілевизначеності формують здатність до передбачення й упередження кінцевого результату навчання, здійснення пошукової і творчої навчально-пізнавальної діяльності, тобто виробляється готовність до рефлексії.

Парадигма – сукупність ідей, теорій, методів і зразків розв'язування різноманітних проблем, що приймаються як зразки науковим загалом певної епохи або напрямку у відносно спокійний період розвитку.

Прийом навчання – окремі операції (розумові чи практичні), які розкривають або доповнюють спосіб засвоєння матеріалу, що виражає даний метод.

Прийом – це елемент методу, його складова частина, разова дія, окремий крок у реалізації методу або модифікація методу в тому випадку, коли метод невеликий або простий за структурою.

Системно діяльнісний підхід у навчанні географії - необхідність здійснення студентом повного циклу пізнавальних дій, тобто сприймання матеріалу, його осмислення, запам'ятовування, тренування в застосуванні знань на практиці, а потім здійснення наступної діяльності з їх повторення і поглиблення.

Система (педагогічна) передбачає наявність основних структурних компонентів: 1) педагогічних цілей; 2) змісту освіти; 3) засобів, форм і методів педагогічного впливу (засобів педагогічної комунікації); 4) студентів; 5) педагогів.

Система (дидактична) – системне поєднання цілей, змісту освіти, дидактичних процесів, методів, засобів, форм навчання.

Система навчання (методична) – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних та взаємозумовлених цілей, змісту, форм, методів і засобів планування, проведення контролю, аналізу та коригування навчального процесу, спрямованих на підвищення ефективності навчання. Центральне місце в методичній системі посідають форми навчання як основний елемент дидактичної системи (системи навчання) [274]. Методична система навчання – цілі, зміст, форми, методи і засоби навчання.

Методична система навчання – сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених елементів - цілей, змісту, методів, форм і засобів навчання.

Стандарт освіти - нормативний документ, що визначає необхідний і достатній рівень підготовки учнів на різних ступенях навчання географії. В ньому відображаються вимоги до змісту курсу географії; до рівня обов'язкового навантаження у вигляді навчальних планів.

Технологія: а) знання про майстерність (етимологічне значення); б) процес переробки вихідного матеріалу з метою отримання продукту з наперед заданими властивостями (виробниче розуміння).

Технологія навчання – комплексна інтегративна система, що містить упорядковану множину операцій і дій, які забезпечують діагностичне цілевизначення, змістові інформаційно-предметні і процесуальні аспекти, спрямовані на засвоєння знань, набуття професійних умінь і формування особистісних якостей тих, хто навчається, заданих діагностичними цілями навчання.

Технологія навчання географії – системний спосіб організації суб'єкт-суб'єктної діяльності педагога і вихованців, за якого реалізація діагностичної мети досягається системним поєднанням організаційних форм, методів і засобів навчання географії. Структурно складається з таких елементів: цілі вивчення фрагмента навчального матеріалу з географії; його зміст; засоби педагогічної взаємодії, включаючи мотивацію і засоби навчання географії; блочна організація навчального процесу з географії; педагоги та вихованці. Іншими словами технологія навчання географії – носій інваріантів діяльності викладача географії та навчальної діяльності студентів у знятому вигляді, безвідносно особи викладача. Є структурною процесуальною складовою методики навчання географії.

Технологія навчання (інноваційна) – технологія навчання, в якій зафіксовано принципові зміни механізмів відтворення функціональних і матеріально-організаційних структур навчального процесу. Інноваційні технології навчання є зразками педагогічної діяльності, які дозволяють виділити і об'єктивізувати межі освоєних і апробованих на даний момент інваріантів діяльності вчителя й учнів, застосування яких потенційно може принести якісно нові позитивні результати навчання.

Технологія (педагогічна) – змістове узагальнення, яке може бути представлене трьома аспектами: а) науковим: педагогічна технологія - це частина педагогічної науки, що вивчає і розробляє цілі, зміст і методи навчання, і проектує педагогічні процеси; б) процесуально-описовим: опис (алгоритм) процесу, сукупність цілей, змісту, методів і засобів для досягнення запланованих результатів навчання; в) процесуально-дієвим: здійснення технологічного педагогічного процесу, функціонування всіх особистісних, інструментальних і методологічних педагогічних засобів. Іншими словами педагогічні технології є концентрованим вираженням характеру взаємодії студента з об'єктом пізнання, відображенням характеру інтелектуальної активності (репродуктивної, евристичної,

креативної). Вони здатні спричинювати своєрідний ідейний вплив на формування і розвиток освітнього середовища, аж до тієї міри, що в одних випадках можна говорити про прискорення, а в інших — гальмування цього процесу.

Технологія управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів передбачає широке застосування форм і методів активного навчання, що сприяють інтенсифікації розвитку навчально-пізнавальної, розумової і практичної діяльності; особистісно орієнтований підхід у навчанні з урахуванням інтересів, нахилів і здібностей особистості в початковий період навчання і психолого-педагогічний супровід в освітньому процесі [6].

Технологізація навчання географії полягає в обґрунтованому виборі системи організаційних форм, методів, засобів навчання географії та їх оптимальному поєднанні, тобто створенні і реалізації технологій навчання географії, орієнтованих на досягнення діагностичних цілей під час управління процесом навчання з врахуванням індивідуальних особливостей особистості студентів.

Освітнє середовище (зміст і засоби експериментальних досліджень, організаційні форми експериментальної підготовки) — це сфера навчально-пізнавальної діяльності студента, що постійно розширюючись, вбирає в себе все більше багатство його, опосередкованих культурою, зв'язків з оточуючим світом. Умовно його можна інтерпретувати двома частинами: матеріальною та ідейно-технологічною.

Матеріальна (ресурсна) частина освітнього середовища — це навчально-матеріальна база (кабінети і лабораторії з відповідним обладнанням, різні технічні засоби навчання, засоби наочності тощо), **навчально-методичний комплекс** (навчально-методична література, дискетні носії з навчальними програмами комп'ютерної підтримки, плакати, діапозитиви, кінофільми, відеозаписи, роздатковий матеріал тощо) та педагогічні кадри.

Ідейно-технологічна частина освітнього середовища визначається складно опосередкованими зв'язками з реальним світом, які формуються в процесі життєдіяльності людини, вона характеризує загальний «клімат» цієї діяльності. Зрозуміло, що на організованому рівні пізнання, тобто в процесі бінарної діяльності, спрямованої на об'єкт пізнання, коли педагог допомагає вихованцеві в подоланні труднощів пізнання, на обидві частини освітнього середовища здійснює визначальний вплив вибір і реалізація технологій навчання та державна політика в галузі освіти.

Освітня доктрина - це теоретично обґрунтована система поглядів, задумів, установок, цінностей та норм, що визначає освітні пріоритети для конкретного стану суспільною розвитку та механізми їх впровадження на державному рівні.

Основним компонентом технологічного процесу є пізнавальна задача. Цей компонент розглядається як спосіб організації навчального процесу та як засіб досягнення дидактичних, освітніх, розвивальних та виховних цілей навчання.

Посилення взаємозв'язку фундаментальності та професійної спрямованості курсу географії передбачало реалізацію таких методичних засад: встановлення студентами змістових, смислових, логічних та інших зв'язків між елементами курсу географії ВНЗ та відповідними темами шкільного курсу географії; уніфікацію термінології, понятійного апарату та одиниць вимірювання фізичних величин з відповідними аналогами, що використовуються у фахових дисциплінах та шкільному курсі географії.

Принципи дидактичні – це принципи дидактики, що визначають зміст, організаційні форми і методи навчальної роботи в школі у відповідності з загальними цілями виховання і закономірностями процесу навчання.

Принципи навчання – основоположні ідеї, що пронизують собою всю систему науково-дидактичного знання і субординують його (принцип розвиваючого і виховного характеру навчання, принцип науковості змісту і методів навчального процесу, принцип систематичності й послідовності, принцип свідомого засвоєння знань, принцип активності й самостійності, принцип наочності, єдності конкретного й абстрактного, принцип доступності навчання, принцип ґрунтовності, принцип зв'язку навчання з життям, з практикою, принцип раціонального поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи, принцип природовідповідності навчання й виховання)

Рейтинг (від англ. rating - оцінка, порядок, класифікація) – термін, що означає суб'єктивну оцінку якого-небудь явища за заданою шкалою.

Розвиваюче навчання – спрямованість принципів, методів і прийомів навчання на досягнення найбільшої ефективності розвитку пізнавальних можливостей школярів: сприймання, мислення, пам'яті, уяви. Спираючись на завершені цикли психічного розвитку дитини, Р. н. формує мислительні здібності, самостійність школярів, інтерес до навчання, а також удосконалює різні форми сприймання. Методика Р. н. передбачає інтенсивну розумову роботу учнів шляхом організації

проблемного навчання, запровадження системи пізнавальних завдань, озброєння їх прийомами пізнавальної діяльності.

Спосіб – певна дія, прийом або система прийомів, яка дає можливість зробити, здійснити що-небудь, досягти чогось.

Способи навчальної діяльності – способи оперування фізичними знаннями в процесі мислення, яке здійснюється на якомусь конкретному змісті. Вони є певним синтезом специфічних розумових операцій і практичних дій, які студенти мають вміти здійснювати у навчальному процесі з географії.

Узагальнені уміння це така категорія умінь, які гнучкі за своїми властивостями, легко переносяться у нові обставини і націлені на розвиток інтелектуальних здібностей студента. Вони є складними і утворюються на основі раніше одержаних знань, простіших умінь та навичок. Узагальнені уміння дозволяють розв'язувати широке коло завдань не лише в рамках одного предмету, але й у циклах навчальних дисциплін, а також у практичній діяльності [398].

Управління процесом навчання містить у собі два взаємопов'язані процеси: організацію діяльності студента і контроль цієї діяльності.

Цілеспрямована діяльність – зразок кінцевого результату наперед закладається в завдання як мета та орієнтир діяльності.

Форма навчання – конструкція ланок, циклів процесу навчання, що реалізуються в поєднанні керівної діяльності викладача і керованої діяльності студентів, спрямованої на засвоєння певного змісту навчального матеріалу і способів діяльності (індивідуальні, індивідуально-групові, колективні, аудиторні та позааудиторні).

Форма організації навчання: урок (аудиторне заняття), самостійна робота з книгою, лабораторні та практичні заняття, практикуми.

Додаток Б

ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В КАБІНЕТІ ГЕОГРАФІЇ



Рис. Б.1. Рослини природних зон

Рис. Б.2. Гербарій (Колекція)
"Водорості. Гриби. Лишайники. Мох"Рис. Б.3. Гербарій (Колекція)
"Листяні дерева та кущі"

Додаток В

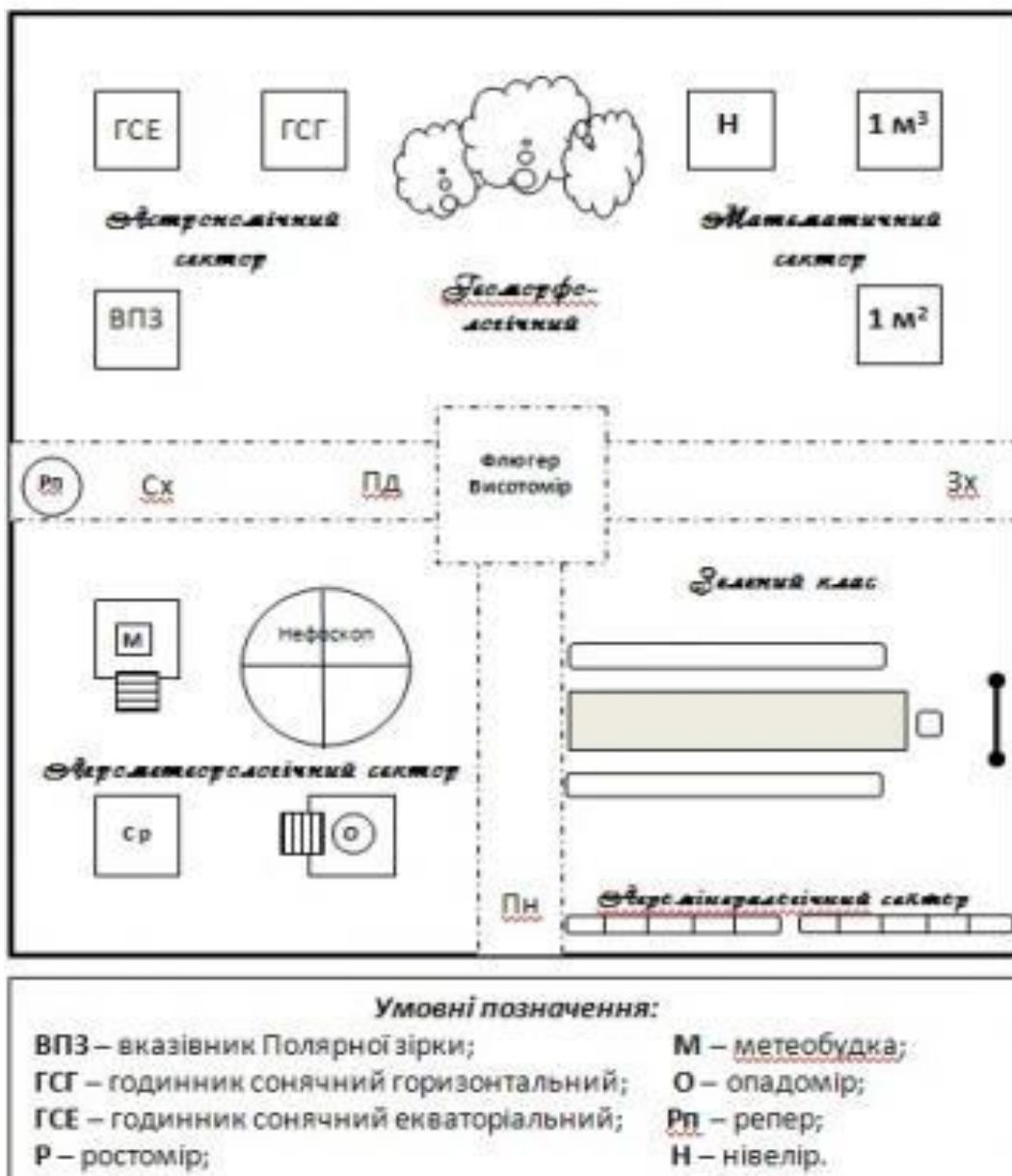
ПРИЛАДИ ТА ОБЛАДНАННЯ, ЯКЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ НА
ГЕОГРАФІЧНИХ (МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ) МАЙДАНЧИКАХ

Рис. В.1. План географічного майданчика

Додаток Г

Таблиця Г.1

**Фрагмент методичної системи експериментальної
підготовки майбутнього вчителя географії**

СТРУКТУРА СИСТЕМИ	СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ
Курс «Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії»	1. Новий зміст Адаптований до державного стандарту варіант нової освітньо-професійної програми: Географія, спеціальності 014 Середня освіта (Географія) для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти. Лекційний курс (20 год.), практично-лабораторні заняття (20 год.), нові та вдосконалені лабораторно-практичні роботи.
	2. Науково-методичне забезпечення 1. Мендерецький В. В., Касіяник І. П., Матуз О. В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії: навч.-метод. посібник. Кам'янець-Под.: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2023. 189 с. 2. Касіяник І. П., Мендерецький В. В., Мисько В. З. Методика навчання географії (теоретичний аспект). Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. 234 с. 3. Методичні основи організації і проведення навчального експерименту: Навч. посіб. / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. В. Мендерецький. Кам.-Под., 2006. 216 с. 4. Мендерецький В. В. Навчальний експеримент в системі підготовки майбутнього вчителя: Монографія. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ред.-вид. від., 2006. 256 с. 5. Мендерецький В. В. Пропедевтика формування експериментальних здібностей студентів. Вісник Чернігівського пед. ун-ту. Вип. 23. Чернігів: ЧДПУ, 2006. С. 147 - 154. 6. Мендерецький В. В. Експериментальні задачі як важливий засіб удосконалення фахових якостей педагога. Зб. наук. пр. Херсон: Вид. ХДУ, 2006. С. 184-186. 7. Мендерецький В. В. Цілезорієнтована позааудиторна діяльність як важливий засіб формування професійної компетентності майбутнього учителя. Умань, 2006. 8. Електронний конспект лекційного матеріалу та розробки для практичних занять. 9. Нові інструкції для лабораторно-практичних занять. 10. Завдання та методичне забезпечення контролю сформованості складових експериментальної компетентності.
	3. Особливості методики 1. Організація пропедевтичної експериментальної підготовки в ході вивчення спецкурсу «Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя географії». 2. Застосування задач експериментального характеру, 3. Наповнення занять дослідницькою діяльністю. 4. Поєднання аудиторних занять з індивідуальними та позааудиторними експериментальними дослідженнями. 5. Конкретизація завдань для експериментальних досліджень. 6. Реалізація можливостей міжпредметних зв'язків. 7. Поєднання аудиторних занять з індивідуальними та позааудиторними експериментальними дослідженнями. 8. Посилення фахової спрямованості експериментальної діяльності. 9. Впровадження тестів до контролю процесу формування експериментальних способів діяльності.