

ХМЕЛЬНИЦЬКА ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Лариса МАРУШКО

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА
ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ**

Монографія

Луцьк
Вежа-Друк
2024

УДК 378.016:5-051

М 29

Рекомендовано до друку

Вченою радою Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії

та

Вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Волкова Наталія Павлівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри Інноваційних технологій з педагогіки, психології та соціальної роботи Університету імені Альфреда Нобеля

Галус Олександр Мар'янович, доктор педагогічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії

Калаур Світлана Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної роботи та менеджменту соціокультурної діяльності Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

М 29 Марушко Лариса

Теорія та практика підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання : монографія / Лариса Марушко. - Луцьк : Вежа-Друк, 2024. - 364 с.

ISBN 978-966-940-554-8

Монографія присвячена підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. У роботі обґрунтовано теоретичні основи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в закладах вищої освіти, проаналізовано методологічні та науково-методичні основи і розкрито інноваційні педагогічні конструкти професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Монографія адресована широкому загалу освітян, науковців, а також викладачам, здобувачам вищої освіти.

УДК 378.016:5-051

ISBN 978-966-940-554-8

© Марушко Л., 2024

© Олейник А.

(обкладинка), 2024

Передмова

Монографія присвячена проблемі впровадження інноваційних підходів у підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Обрана тема наукового дослідження є актуальною не тільки для теорії професійної освіти, але й для практичної діяльності викладачів, студентів. Актуальність дослідження зумовлена об'єктивною необхідністю комплексної розробки системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

У першому розділі розглянуто теоретичні основи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в закладах вищої освіти, охарактеризовано ключові тенденції в розвитку галузі «Природничі науки» та педагогічної освіти в сучасних умовах, здійснено аналіз стану підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в освітній практиці України та за кордоном.

Другий розділ присвячений методологічним основам підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

У третьому розділі досліджено діалектичну єдність індивідуалізації та диференціації навчання в професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти, структурні складники готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результат їхньої підготовки, а також методичне і технологічне забезпечення підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

У четвертому розділі висвітлено концептуальні засади та педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, змодельовано педагогічну систему такої підготовки.

Автор висловлює щире подяку рецензентам Волковій Н. П., Галусу О. М., Калаур С. М. за цінні поради та пропозиції.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	10
1.1. Ключові тенденції в розвитку наукової галузі «Природничі науки» та педагогічної освіти в сучасних умовах	10
1.2. Аналіз стану підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в освітній практиці	28
1.3. Закордонний досвід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності	46
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ	64
2.1. Ідеї диференціації та індивідуалізації навчання в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей	64
2.2. Філософсько-методологічне підґрунтя професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти	81
2.3. Принципи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	122
РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ	139
3.1. Діалектична єдність індивідуалізації та диференціації навчання в професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти	139

3.2. Структурні складники готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результат їхньої підготовки	161
3.3. Методичне і технологічне забезпечення підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	193
РОЗДІЛ 4. ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ КОНСТРУКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ	219
4.1. Концептуальні засади підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	219
4.2. Педагогічна система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	236
4.3. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	252
4.4. Моделювання педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання	279
ВИСНОВКИ	298
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	314

ВСТУП

Потреба в модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей актуалізується затребуваністю суспільства у фахівцях, здатних в умовах гуманітаризації, глобалізації, технологізації та інформатизації освіти до вирішення комплексних завдань оновлення освітньої системи, реформування природничої освіти, формування в учнів цілісної науково-природничої картини світу. Підготовка такого вчителя повинна ґрунтуватися на індивідуалізації, посиленні практичної зорієнтованості, варіативності, диференційованості освітнього процесу, активізації та збільшенні частки самоосвіти студентів тощо та носити випереджувальний характер. Підґрунтям упровадження педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є нормативно-правові акти, відображені в основних документах, які визначають стратегію розвитку системи вищої, зокрема й педагогічної, освіти в Україні: Закон України «Про вищу освіту» (2014), Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років (2015), Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки (2022), Стратегія сталого розвитку «Україна-2020» (2015), Національна доктрина розвитку освіти (2002), Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти (2013), концептуальні положення яких відбивають пріоритети розвитку системи вищої освіти як одного з чинників економічного та соціального прогресу суспільства та наголошують на потребі формування гармонійно розвиненої, соціально активної, творчої особистості.

У соціально-політичному аспекті модернізація професійної підготовки майбутніх вчителів природничої спеціальності детермінується євроінтеграційними процесами, що відбуваються в Україні і, зокрема, приєднання України до Болонського процесу, що передбачає проведення в національній системі вищої освіти реформ, які ґрунтуються, зокрема, й на

засадах особистісно орієнтованого підходу, реалізації якого сприятиме впровадження у підготовку майбутніх учителів інноваційної педагогічної практики диференціації та індивідуалізації навчання.

Наукове підґрунтя дослідження складають численні роботи вітчизняних та зарубіжних науковців, які розкривають такі ключові аспекти професійного становлення майбутніх учителів природничих спеціальностей: *проблема професійної підготовки майбутніх педагогів в освітньому процесі ЗВО* (О. Акімова, В. Андрущенко, В. В. Биков, О. Волярська, Галузяк, С. Гончаренко, М. Гриньова, О. Дубасенюк, І. Зязюн, В. Кремень, Т. Левченко, В. Луговий, Н. Ничкало, В. Огнев'юк, А. Семенова, С. Сисоєва, Л. Хігс / L. Higgs, С. Лейсерсон / C. Leiserson, Дж. Веннер / J. Wenner та ін.); *загальнонаукові положення проблеми підготовки майбутніх учителів природничих предметів / наук / спеціальностей* (Л. Білявська, О. Блашкова, О. Войтович, Н. Граматик, Н. Грицай, Т. Засекіна, Т. Кухарчук, О. Лаврентьєва, В. Оніпко, Л. Соловей, С. Стрижак та ін.); *особливості професійної підготовки та професійного становлення майбутніх учителів окремих природничих спеціальностей*, зокрема: біології (Н. Баюрко, Н. Грицай, Л. Довгопола, І. Коренева, Н. Москалюк, Р. Мельниченко, М. Носко, А. Сільвейстр) та ін.), хімії (О. Анічкіна, О. Блажко), П. Самойленко, А. Сільвейстр та ін.), фізики (А. Андрєєв, В. Демкова, Н. Тихонська, М. Літвінова, О. Ордановська, С. Петренко, С. Стадніченко, В. Шарко та ін.), інтегрованого курсу «Природничі науки» (Н. Валько та ін.); *окремні аспекти модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з метою формування: професійної та фахової компетентності* (Н. Білоцерківська, Ю. Линник, Л. Соловей та ін.), інформаційно-цифрової компетентності (О. Бардадим, П. Грабовський, А. Гура, та ін.), екологічної культури (В. Гончарук) та компетентності (Н. Стецула, Л. Оршанський та ін.), методологічної культури (О. Лаврентьєва), а також *готовності студентів до краєзнавчої роботи з учнями* (О. Бондаренко), до роботи в профільній школі (В. Оніпко), до

використання технологій візуалізації у освітньому процесі (Н. Житеньова), до реалізації здоров'язберезувальних технологій у закладах освіти (М. Дяченко-Богун), до організації безпечної життєдіяльності учнів старшої школи (О. Кропивка), до впровадження технологій гендерного виховання учнів (О. Железняк), до науково-дослідної діяльності (Л. Довгопола, Ю. Шапран та ін.), до професійного самовдосконалення (В. Плющ); *використання інноваційних технологій в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей*: дистанційного навчання (Є. Смирнова-Трибульська), комп'ютерного моделювання (О. Соловйов, О. Теплицький, С. Семеріков та ін.), інформаційно-комунікаційних технологій (І. Безноско, Л. Романишина, О. Шквир та ін.); *інноватизація освітнього процесу в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей*, зокрема: проблема диференціації навчання в процесі групової форми (на прикладі предметів природничо-математичного циклу) (Т. Дейніченко), індивідуалізація навчання студентів природничо-математичних спеціальностей (М. Пісоцька).

Низка досліджень учених присвячена вивченню закордонного досвіду підготовки майбутніх педагогів, зокрема Європейського виміру вищої освіти (С. Мартиненко) та професійної підготовки майбутніх учителів (Т. Мієр); тенденцій розвитку педагогічної освіти в країнах Європейського Союзу (Т. Кристопчук, Г. Онкович, С. Сисоєва), зокрема у Федеративній Республіці Німеччина (Л. Дяченко), в Данії та Норвегії (М. Граб), а також у Великій Британії, Канаді та США (О. Огієнко, В. Павлюк, Т. Олендр, А. Степанюк, М. Гамбір / M. Gambhir, А. Перлаза / A. Perlaza та ін.);

Як методологічну основу професійної підготовки майбутніх учителів вчені визначають діалектичний (В. Гончаров, М. Друшляк, Н. Островерхова, Р. Чубак та ін.), аксіологічний (В. Андрущенко, С. Вітвицька, С. Гончаренко, О. Дубасенюк, І. Зязюн, Н. Ткачова, В. Фрицюк та ін.), системний (І. Андрущук, М. Білянська, О. Білоус, Є. Борщук, С. Гончаренко, М. Опачко, О. Повідайчик, Н. Подопрігора та ін.), компетентнісний (Н. Бібик,

О. Дубасенюк, О. Заблоцька, І. Зязюн, В. Кремень, М. Кубіцька, Нагорна, О. Овчарук, О. Пометун, Н. Сосницька, О. Старокожко, В. Чайка та ін.), особистісно-діяльнісний (Г. Балл, І. Бех, О. Дубасенюк, М. Овчиннікова, О. Пехота, Н. Поліщук, Г. Шишкін та ін.), індивідуальний (В. Кремень, Г. Гаврищак, Т. Годованюк, В. Єремєєва, С. Масич, М. Пісоцька, А. Урусський, Л. Шелестова та ін.), диференційований (Р. Білик, В. Вишківська, О. Маріщук, М. Пісоцька, О. Повідайчик, П. Сікорський, І. Упатова, І. Хмеляр, О. Шпарик, Г. Шугайло, Г. Юзбашева, О. Ярошенко та ін.), інтегративний (Н. Божко, Т. Засекіна, І. Козловська, М. Опачко, В. Рудий-Трипольський та ін.) підходи.

Проте, у цих дослідженнях приділено недостатньо уваги інноватизації освітнього процесу при підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО. Тому потребує більш ґрунтовного вивчення проблема модернізації системи підготовки майбутніх педагогів у закладах вищої освіти, яка б враховувала індивідуальні особливості та освітні потреби студентів, ґрунтувалася на узгодженості між традиційними та інноваційними освітніми технологіями у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей як під час аудиторної роботи, так і в позааудиторній освітній діяльності.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1. Ключові тенденції в розвитку наукової галузі «Природничі науки» та педагогічної освіти в сучасних умовах

Сучасне суспільство, в якому досягнення природничих наук та інноваційних технологій відіграють істотну роль, висуває підвищені вимоги до особистості щодо оволодіння основами природничих знань та готовності їхнього використання для вирішення широкого спектра завдань у власній освіті, в особистому житті та суспільній діяльності (Засекіна, 2020 b). Сучасній молоді властиве прагнення вибудувати цілісну картину навколишнього світу, пов'язати воедино різноманіття життєвих і наукових знань, побачити самого себе та власне місце у цьому світі. З розвитком науки уявлення людей про природу стають глибшими і точнішими, що дає змогу пізнати систему найважливіших принципів і законів, які лежать в основі навколишнього світу.

Водночас, природничі науки як педагогічне завдання відчують безпрецедентний тиск із боку громадськості щодо змісту навчання і методів викладання. Справа в тому, що глибина формалізації природничих наук і дотримання внутрішніх закономірностей будови природничого знання суперечать з онтогенезом розвитку та соціалізації окремої особистості, діалогом культур суспільства, що розвивається (Безноско, 2020). Тому навчання природничих наук та зміст природничо-наукової освіти в середній та вищій школі повинні переглядатися у напрямі індивідуалізації, предметності, наочного моделювання процесів та явищ, візуалізації, а також розкриття соціального статусу природничих наук на основі цілеспрямованого розкриття

структури їхніх внутрішніх та зовнішніх взаємозв'язків, актуалізуючи інтегративні конструкти знання, методів та діяльності як дидактичних одиниць.

Очевидно, актуальності набуває необхідність модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, які покликані брати участь в оновленні освітніх систем, зокрема й у реформуванні природничої освіти. Перш ніж розглянути систему вищої педагогічної освіти, у межах якої відбувається підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти (ЗВО), відзначимо наявність на даний момент кількох позицій щодо змісту наукової галузі «Природничі науки».

Передусім зауважимо, що наукова сфера «Природничі науки» сформувалася на основі природознавства. Знайомство з історією природознавства та його основними сучасними концепціями дозволяє орієнтуватися у різноманітті матеріальних і духовних цінностей, що пропонуються сучасним суспільством. В історичному контексті об'єднання понять природознавство та природничі науки неприпустимо, оскільки у період розвитку природознавства природничі науки ще формувалися. Будучи складовою науки і культури, природознавство має таку ж тривалу та складну історію. Природознавство неможливо зрозуміти, не простеживши історію його розвитку загалом.

Питання виникнення науки та її періодизації досі викликає багато суперечок, демонструючи широкий діапазон у розумінні сутності науки, її конституційних параметрів (Степанюк, 1998). Загалом історія природознавства розглядається у світлі наукових революцій, пов'язаних із виявленням фундаментальних принципів природи. На думку істориків науки (Зязюн, 2008; Лук'янець, 2006; Храмов, 2001), розвиток природознавства пройшов три стадії та наприкінці ХХ ст. вступив у четверту. Такими етапами є давньогрецька натурфілософія, середньовічне природознавство, класичне природознавство Нового часу та сучасне природознавство ХХІ ст.

Розвиток природознавства підпорядковується цій періодизації. На

першому етапі відбувалося накопичення прикладної інформації про природу та способи використання її сил та тіл. Це, так званий, *натурфілософський етап* розвитку науки, що характеризується безпосереднім спогляданням природи як нерозчленованого цілого (Храмов, 2001). Пізніше до процесу накопичення знань додається теоретичне усвідомлення причин, способів та особливостей змін у природі, виникають перші концепції оптимального пояснення змін природи. Настає, так званий, *аналітичний етап* розвитку науки, у межах якого відбувається аналіз природи, виокремлення та вивчення окремих речей та явищ, пошуки окремих причин та наслідків (Ільніцька, Краснобокий, & Миколайко, 2021). Такий підхід характерний для початкового етапу розвитку будь-якої науки, а в плані історичного розвитку науки – для пізнього Середньовіччя та Нового часу (Колесник, & Поляков, 2016). У цей час методика та теорії об'єднуються в природознавство як цілісну науку про природу, відбувається низка наукових революцій, які щоразу кардинально змінюють практику суспільного розвитку (Гриньова, & Паляниця, 2012). Підсумком розвитку науки стає *синтетичний етап*, коли науковці відтворюють цілісну картину світу на основі вже пізнаних частковостей.

Можливості формування природознавства значною мірою зумовлені роллю філософії, тобто формування світоглядних позицій у науці, які дають змогу об'єднати різні природничі дисципліни в одну. Варто виокремити два визначення природознавства:

- 1) природознавство як наука про природу як єдину цілісність;
- 2) природознавство як сукупність наук про природу як цілісність.

Перше визначення підкреслює єдність природи, а друге – трактує природознавство як сукупність наук, що вивчають природу. Принципової різниці між цими двома поняттями немає, оскільки сукупність наук про природу, взята як єдине ціле, і є однією наукою, лише наука узагальнена чи інтегративна.

Необхідність взаємозв'язку різних наук – це об'єктивний процес, який

передбачає, що розуміння природи та всіх її процесів можливе лише на основі володіння всією сукупністю знань (Гуз, 2004). Окрім фізики та хімії, існує фізична хімія та хімічна фізика, це «межуючі» науки, однак їхнє існування об'єктивно зумовлено, оскільки іноді вивчення явища неможливе без інтеграції різних напрямів науки.

У найзагальнішому розумінні природознавство є:

1) сукупністю знань про природні об'єкти, явища та процеси в живій та неживій природі (Бохан, & Форостовська, 2021, с. 74);

2) розгалуженою сферою людських знань щодо різноманітних природних об'єктів, їхніх властивостей, будови, походження та розвитку, а також природних процесів та закономірностей їхнього протікання (Кириченко, 2021);

3) діяльністю зі здобуття знання та її результатом, тобто системою наукових знань про природні процеси і явища (Гуз, 2004);

4) поєднанням (єдиним цілим) низки наукових відомостей, отриманих окремими природничими науками – фізикою, хімією, біологією, астрономією, які існують не ізольовано одна від одної, а тісно взаємодіють між собою (Гончаренко, 2013; Мартинюк, & Підгорний, 2023);

5) сукупністю всіх існуючих природничих наук, які сформовані у другій половині ХХ ст. (Гончаренко, 2013);

6) інтеграцією всіх відомих на даний момент природничих уявлень та теорій в межах єдиної природничої картини світу (Кузьменков, & Сунденко, 2017), тому предметом вивчення є інтегральна природнича картина світу, в межах побудови якої природу необхідно розглядати з позицій цілісного узагальненого підходу (Кириченко, 2021).

Специфікою предмета природознавства є дослідження одних і тих самих природних явищ одночасно з позицій кількох наук, виявляючи найзагальніші закономірності і тенденції (Гриньова, & Паляниця, 2012). Підсумком дослідження природи стає формулювання основних законів, що пов'язують мікро-, макро- та мегасвіти, Землю та космос, фізичні та хімічні явища з життям

та розумом у Всесвіті (Храмов, 2001).

Основними цілями природознавства є:

1) встановлення законів природи;

2) пояснення явищ, процесів та властивостей об'єктів природи – встановлення причинно-наслідкових зв'язків, що існують у природі (принцип причинності наукового пізнання);

3) експериментальне підтвердження істинності теоретичних тверджень (критерій істинності наукового знання);

4) визначення меж істинності встановлених законів (відносність наукового знання) (Колесник, & Поляков, 2016).

Сучасне природознавство характеризується зміною характеру об'єкта дослідження та посиленням ролі комплексного підходу у його вивченні. Ідею єдності наукового знання пропонували й видатні дослідники природи Заходу. Так, Макс Планк зазначав: «Наука є внутрішньо єдиним цілим. Її диференціація на окремі сфери зумовлена не так природою речей, як обмеженістю здібностей людського пізнання. Насправді існує безперервний ланцюг від фізики та хімії крізь біологію та антропологію до соціальних наук, ланцюг, який в жодному місці не може бути розірваний, хіба лише свавільно» (Планк, 1934).

Бурхливий розвиток природничих наук спричинив різке зростання знань про навколишній світ, усвідомлення людиною своєї унікальності в природі, власних фізичних та інтелектуальних можливостей, формування сталої пізнавальної потреби (Ткаченко, Краснобокий, & Підгорний, 2021). Внаслідок накопичення наукових знань людство отримало вражаючі результати. Під впливом науки стрімко змінюються умови життя величезної кількості людей (Павловська, 2018; Павловська, & Рудик, 2013).

Винаходи ХХ ст., технології ХХІ ст., що стали можливими завдяки успіхам природничих наук, змінили сучасну цивілізацію до непізнаваності (Бесов, 2007; Кшнякіна, Міщенко, & Опанасюк, 2010). Різноманітність досліджуваних природних явищ та експериментальних методів, на основі яких

відбувається їхнє вивчення, зумовило спеціалізацію та диференціацію наук.

Парадоксально, але в таких умовах відбувається відокремлення людини від навколишнього світу, частиною якого вона є. Як доцільно зазначають С. Мовчан та О. Чаплигін, у межах вузькоспеціалізованого підходу до вивчення природи, подекуди втрачається загальний, єдиний погляд на навколишній світ, що посилюється стрімким розвитком різних наук, кожна з яких робить власний внесок у створення відокремлених один від одного фрагментів загальної картини світу» (Мовчан, & Чаплигін, 2008).

Цій тенденції в історії розвитку науки протистоїть інша – інтегрована, в основі якої є прагнення науковців сформуванню єдиний погляд на навколишню природу, побудувати для людини єдину картину навколишнього світу (Штойко, 2011). Як показує історія розвитку культури, розробка загальних, міждисциплінарних підходів із гуманітарним змістом у відображенні навколишнього світу має велике значення. Результатом такої інтелектуальної діяльності є створення не лише нових інтегрованих дисциплін, але й приватних картин світу. Вершиною піраміди інтегрованих наукових знань про природу є природнича картина світу, яка є предметом сучасного природознавства.

Тому можемо стверджувати, що основою інтегрованої наукової галузі «Природничі науки» є природознавство як наука про природні явища. Відповідно, першими представниками природних наук є дослідники природи минулого, серед яких Блез Паскаль, Ісаак Ньютон, Михайло Ломоносов. З огляду на те, що людство еволюціонувало від простіших станів до складніших і удосконаленіших, наука пройшла такий самий шлях еволюції (Сонько, 2013). Існує й інша позиція, що час виникнення наукової галузі «Природничої науки» – кінець першої третини XIX ст., коли відбулася інтеграція дослідницької діяльності з вищою освітою.

До природничих наук належать розділи науки, що вивчають природні (природні – від «природа») явища, на відміну від гуманітарних та соціальних наук, що вивчають людське суспільство. У широкому розумінні до

природничих наук відносять астрономію – науку про Всесвіт; фізику – науку про склад і структуру матерії, а також основні явища в неживій природі; хімію – науку про будову й перетворення речовин; біологію та екологію – науки про живу природу; науки про Землю (або землезнавство як термін, для дисциплін із вивчення планети Земля) – географію, геофізику й геологію; медицину – науку про людське тіло та його захворювання (Мартинюк, & Підгорний, 2023). Природничі науки також диференціюють на основі методів досліджень, виокремлюючи: *описові*, які досліджують фактичні дані і зв'язки між ними; *точні*, що будують математичні моделі для вияву встановлених фактів і зв'язків, тобто закономірностей; *прикладні*, які використовують систематику і моделі описових і точних природних наук для освоєння і перетворення природи (Єжов, 2019). Відтак, очевидно, що структура наукової галузі «Природничі науки» є складною розгалуженою системою знань, усі частини якої знаходяться в ієрархічній супідрядності. Однак в межах дослідження будемо розглядати галузь «Природничі науки» в більш вузькому складі, до якого входять такі компоненти: фізика, хімія, біологія.

Сучасна наукова галузь «Природничі науки» має, здебільшого, проблемну міждисциплінарну спрямованість, яка прийшла на зміну раніше домінуючої вузькодисциплінарної зорієнтованості природничих досліджень. Сьогодні принципово важливо під час вирішення складних комплексних проблем використовувати можливості різних природничих наук у їхньому поєднанні стосовно кожного конкретного випадку дослідження.

Зміна характеру об'єкта досліджень у науковій галузі «Природничі науки» супроводжується зміною підходів та методів дослідження. Якщо метою попередніх рівнів природознавства було вивчення ізольованих фрагментів реальності, ціль сучасного – використання у своїй діяльності комплексних дослідницьких програм та міжнаукових дослідницьких методів.

Ще одна з відмінних рис наукової галузі «Природничі науки» – повсюдне застосування у всіх її сферах філософії та її методів (Вознюк, 2013). Філософія

своїми науково-теоретичними та практико-змістовними основами проникає у всі галузі природничих наук, а її основними функціями стають антологічна, гносеологічна, методологічна, світоглядна, аксіологічна, соціальна.

З нещодавно сформованих особливостей сучасних природничих наук – широке проникнення наукової діяльності, поєднання об'єктивного світу зі світом людини, усунення прірви між об'єктом і суб'єктом. Особливістю сучасної наукової діяльності є розщеплення науки на відносно відокремлені одна від одної дисципліни. Це має позитивну сторону, оскільки дає можливість детально вивчити окремі фрагменти реальності, однак тоді не беруться до уваги зв'язки між ними, а в природі все між собою взаємопов'язано та взаємозумовлено. Роз'єднаність наук особливо заважає зараз, коли виявилася необхідність комплексних інтеграційних досліджень доквілля. Природа єдина. Єдиною має бути і наука, що вивчає всі явища природи.

Ключовими в інтеграції природничих, технічних та гуманітарних наук стають гуманітарні науки. Фундаменталізація та цілісність освіти забезпечують органічну єдність природничого і гуманітарного знання, дають цілісне, системне бачення світу у контексті міждисциплінарного діалогу «двох культур», сприяють становленню цілісної особистості (Валько, 2019).

Раціональна природничо-наукова методологія пізнання проникає в соціокультурну і гуманітарну сфери, впливаючи на психологію, філософію, мистецтво. Сучасна людина стикається з величезним пластом природничої культури, який становить скарбницю світової цивілізації, а її вивчення відбувається в межах освіти.

Основні тенденції в розвитку наукової галузі «Природничі науки» відображено на рис. 1.1.

Освіта, як доцільно зазначає М. Колесник, спрямована на інтереси формування особистості лише тоді, якщо вдається вирішити такі завдання. По-перше, гармонізувати стосунки людини з Природою шляхом знайомства з сучасною природничою картиною світу. По-друге, стимулювати

інтелектуальний розвиток та збагачення мислення на основі освоєння сучасних методів наукового пізнання. По-третє, враховано то факт, що людина живе в суспільстві, а для успішної соціалізації необхідне занурення в існуюче культурне, зокрема техногенне середовище (Колесник, 2020 а). З огляду на це, особливо актуальним стає підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей, які забезпечують систематизовані знання учнів про природу, систематизацію природничих знань, досліджують закономірності функціонування природного середовища існування людини, визначають можливості застосування знань у практичній діяльності.

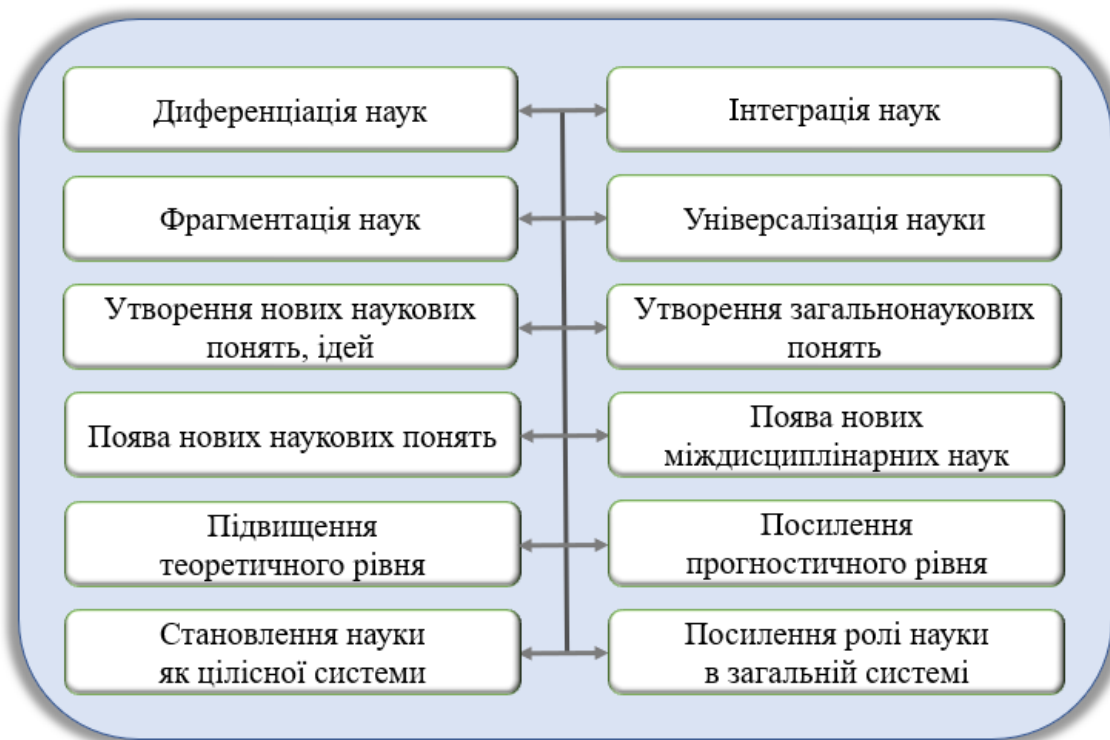


Рис. 1.1. Основні тенденції в розвитку наукової галузі «Природничі науки»

Оскільки підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей здійснюється в межах професійно-педагогічної освіти, розглянемо її основні тенденції в сучасних умовах.

В основних документах, що визначають стратегію розвитку системи вищої освіти в Україні, зокрема й педагогічної, (Закон України «Про вищу

освіту» (2014), Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років (2015), Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки (2022), Стратегія сталого розвитку «Україна-2020» (2015), Національна доктрина розвитку освіти (2002), Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти (2013)), встановлені основні пріоритети розвитку системи вищої освіти як одного з чинників економічного та соціального прогресу суспільства та в інтересах формування гармонійно розвиненої, соціально активної, творчої особистості.

Система вітчизняної педагогічної освіти вступила у новий етап розвитку, який характеризується активним реформуванням, пошуком продуктивних концепцій та моделей підготовки педагогів. Цей процес характеризується певними тенденціями у професійно-педагогічній освіті, пов'язаними із загальними закономірностями розвитку сучасного суспільства.

Тенденції в професійній освіті є пріоритетними напрямками її розвитку, зумовлені вимогами суспільства та професійної спільноти до фахового становлення фахівців з певними інтегральними властивостями (багатомірність, цілісність, системність, стійкість, гармонійна врівноваженість) (Сисоєва, & Соколова, 2010). Їхнє урахування передбачає побудову системи професійної підготовки на принципах комплексності, циклічності, суб'єктності та інноваційності, коли результатом реалізації цих принципів є рівень професійної готовності випускників, який би відповідав сучасним вимогам (запитам) держави та суспільства.

Розглянемо основні тенденції розвитку педагогічної освіти в сучасних умовах (рис. 1.2).

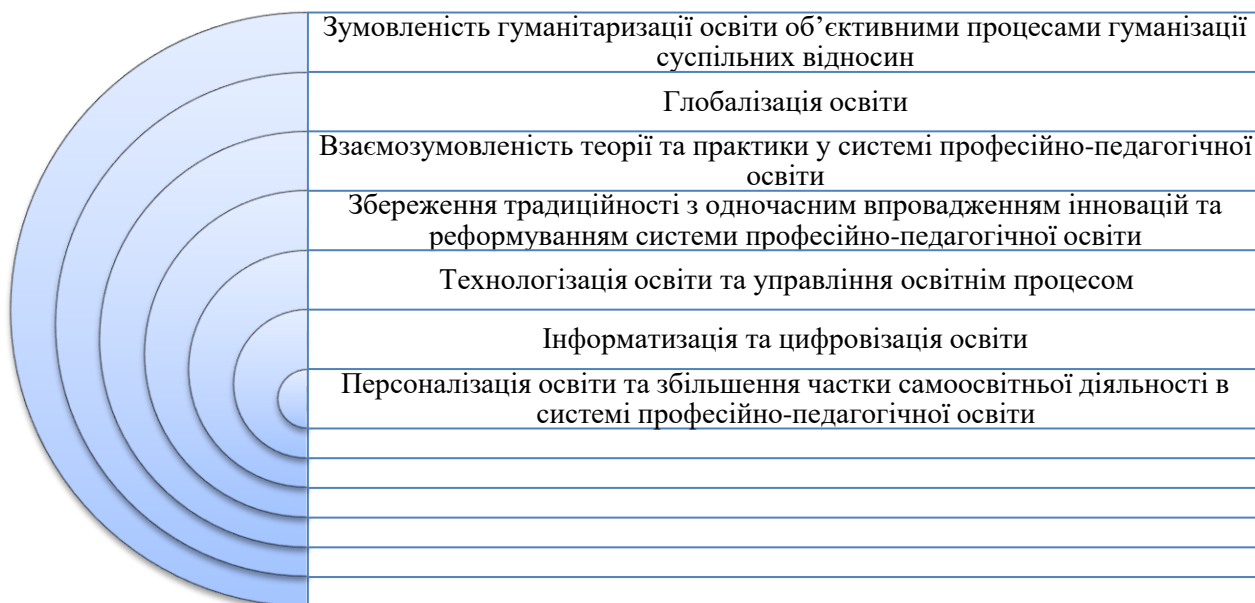


Рис. 1.2. Ключові тенденції розвитку педагогічної освіти у ЗВО в сучасних умовах

Першою тенденцією є зумовленість гуманітаризації освіти об'єктивними процесами гуманізації суспільних відносин. Гуманізація професійно-педагогічної освіти займає важливе місце в багатогранному процесі сучасного суспільства, а її основні ідеї закладені в:

- теоріях розвиваючого навчання (О. Барна (2014), О. Мехед (2022), Н. Ничкало (2014), І. Садова (2014) та ін.);
- цілісності освітнього процесу (О. Акімова (2019), В. Биков (2008) В. Галузьяк (2019), А. Степанюк (1998) та ін.);
- індивідуалізації та диференціації освітньої діяльності (В. Вишківська (2021), Т. Годованюк (2010), А. Лозенко (2016), А. Марущак (2013), М. Пісоцька (2018), С. Стрілець (2014), О. Шикиринська (2021) та ін.);
- залучення студентів до самоосвіти та саморозвитку (В. Іщенко (2009), В. Плющ (2020), Г. Райковська (2016), В. Фрицюк (2016) та ін.).

Гуманітаризація змісту професійно-педагогічної освіти передбачає відокремлення гуманітарного знання, що відображає внутрішній світ людини та її діяльність у духовній сфері (Молодиченко, 2014); гуманітарні дисципліни

(право, філософія, етика, естетика, література, психологія та ін.), які сприяють формуванню самосвідомості особистості для пізнання та перетворення світу; оптимізації змісту гуманітарної освіти. Окрім того, ця тенденція виявляється у *прагматизації* (зближенні змісту гуманітарних дисциплін з профілем підготовки, специфікою майбутньої професійної діяльності випускника) (Ткаченко, & Краснобокий, 2017), *диверсифікації* (розширення кола обов'язкових (профільних) та елективних (на вибір студента) гуманітарних дисциплін (Онкович, 2014; Степаненко, 2018) та *інтеграції* (організація викладання та вивчення міждисциплінарних курсів) (Ващенко, & Водянка, 2017; Шевчук, 2020).

Глобалізація освіти на основі уніфікації інформаційних систем, перетворення культури і знання на надбання всього людства (Луговий, 2020). Глобалізація, на думку Н. Ничкало, є процесом зростання ролі світових систем, розташованих поза державою та національною культурою, навіть за наявності домінуючих національних культур (Ничкало, 2014). В умовах глобалізації виникає масовізація освіти. Масовізація освіти виникла з огляду на доступність інформації, зокрема різноманітних навчальних курсів.

Глобалізація та масовізація освіти має певні наслідки. Освітні класи та аудиторії стають неоднорідними, що відбивається й на рівні освіти. Тому актуалізується питання підготовки освітньої системи для таких неоднорідних класів, у яких будуть зустрічатися студенти з різних верств суспільства, соціально-економічних класів та культур. Тобто актуалізується необхідність диференціації та індивідуалізації освітнього процесу.

Масового поширення набирає хьютагогічна модель, у межах якої студенти мають змогу вибудовувати індивідуальні освітні траєкторії не звертаючись до офіційної, жорстко структурованої університетської моделі (Knight, 2015). Ця тенденція вже зараз простежується досить чітко в психологічному настрої студентів: є досить велика група студентів, які висловлюють бажання вибудовувати індивідуальні та досить «збіднілі»

траєкторії професійної підготовки, обираючи пріоритетним «цікавий» навчальний матеріал, що відповідає потребам їхньої прикладної підготовки (Волярська, 2020). Найчастіше у подібному контексті студенти орієнтуються саме у дистанційні форми підготовки, навіть без зворотного зв'язку з викладачем. Освіта у руслі цієї тенденції стає не лише масовою, а й демократичнішою. Водночас, саме педагогічна професія потребує фахівців, які досконало володіють теоретичними основами організації цілісного освітнього процесу. У таких умовах академічна підготовленість дасть змогу, приймаючи завдання від практики, вибудовувати з урахуванням експерименту, нові, ефективніші освітні моделі. Тому новим драйвером вищої освіти, на думку С. Резнік (2020), є ідея «нової елітної» освіти, яка буде орієнтуватися на обмежену кількість студентів і поверне принцип елітарності до шкіл та ЗВО, реалізовуватиметься на унікальному експертному рівні очної (оффлайн) освіти.

Наступною тенденцією є *взаємозумовленість теорії та практики у системі професійно-педагогічної освіти*. Будь-яка теорія є цілісною системою істинного знання, що розвивається, яка має складну структуру і виконує низку функцій (Higgs, 2013). Основними елементами теорії є *вихідні основи* – фундаментальні поняття, принципи, закони управління, аксіоми тощо; *ідеалізований об'єкт* – абстрактна модель значущих властивостей та зв'язків досліджуваних предметів; *логіка теорії* є формальною – спрямованою на пояснення структури готового знання та діалектичною – на дослідження взаємозв'язків та розвиток категорій, законів, принципів та інших форм знання; *сукупність законів та тверджень*, виведених з основ цієї теорії згідно з принципами формальної та діалектичної логіки (Бондар, 2018; Бондар, & Шапошникова, 2015; Максименко, 1990).

Основа розвитку теорії – практика. Взаємозумовленість теорії та практики опирається на такі закономірності: якість навчання перевіряється, підтверджується та спрямовується практикою (Ничкало, 2014); практика – критерій істини, джерело пізнавальної діяльності та сфера застосування

результатів навчання. Успішність зв'язку навчання з життям, теорії з практикою залежить від змісту освіти, організації освітнього процесу, диференціації застосовуваних форм та методів навчання.

Взаємозумовленість теорії та практики у системі професійно-педагогічної освіти передбачає посилення зв'язку всіх компонентів змісту підготовки (предметних, психолого-педагогічних, інформаційно-технічних) з практичними професійними завданнями педагога; актуалізацію проєктно-дослідницької діяльності студентів; насичення навчальних планів розгалуженою системою практик, стажувань, можливість адресної підготовки вчителів не лише різних предметів, але й різних категорій шкіл, учнів з допомогою широкого використання механізмів партнерства «школа – ЗВО». Також значну роль у забезпеченні взаємозумовленості теорії та практики відіграє організація навчальної та виробничої практик на всіх етапах навчання, яка спрямована на забезпечення безперервності та послідовності оволодіння професійно-педагогічною діяльністю згідно вимог до рівня підготовки педагога.

Наступна тенденція – *збереження традиційності з одночасним впровадженням інновацій та реформуванням системи професійно-педагогічної освіти*. Модернізація як комплексне явище охоплює всі сфери життєдіяльності. Наразі інноваційна діяльність є пріоритетним напрямом державної економічної політики. Тому одним із завдань сучасних ЗВО є інтенсифікація інноваційної діяльності (Калініна, 2017). Інноваційна діяльність поступово стає основним механізмом розвитку професійно-педагогічної освіти. Вона, передусім, зорієнтована не на передачу знань, які досить швидко «старіють» (Бартків, 2010), а на оволодіння студентами новими технологіями та методами, що дають змогу постійно отримувати, освоювати і використовувати інформацію, що безперервно оновлюється (Даниленко, 2015). Метою інноваційної діяльності у педагогічних ЗВО є цілеспрямоване перетворення освітньої практики шляхом створення, поширення та освоєння інноваційних освітніх підсистем та їхніх компонентів.

Збереження традиційності з впровадженням інновацій та реформуванням системи професійно-педагогічної освіти ставлять перед ЗВО такі нові цілі:

– стосовно особистості студента – створення умов для задоволення диференційованих запитів (якими б причинами ці запити не визначалися – соціальною характеристикою, матеріальними можливостями, віком, рівнем підготовленості тощо) окремої особистості в здобутті якісної професійної освіти, необхідної для залучення в ринкову економіку (Савіцька, 2022); орієнтація освітнього процесу не лише на загальнодидактичні цілі та завдання професійної освіти, а й на урахування індивідуально-психологічних особливостей студентів, їхніх освітніх потреб, мотивації навчальної та професійної діяльності;

– стосовно викладача – створення умов для комфортної освітньої діяльності та професійного самовдосконалення.

Таким чином, модернізація професійно-педагогічної освіти передбачає суттєве оновлення освітньої діяльності, що зумовлює необхідність інтеграції та диференціації традиційних та інноваційних освітніх процесів в організаційному, методичному та прикладному аспектах, оскільки саме традиційній системі освіти властиві гнучкість, динамічність, варіативність, адаптивність, прогностичність, наступність та цілісність, тобто якості, які гарантують впевненість, надійність та стабільність освіти.

Ще однією яскравою тенденцією є *технологізація освіти та управління освітнім процесом*, що належать, насамперед, до процесів оцінки та сертифікації результатів навчання, використання соціальних мереж для обміну навчальною, науковою та організаційною інформацією між суб'єктами освітнього процесу, споживачами освітніх послуг, продуктів наукової діяльності тощо. Практика свідчить, що спеціалізовані цифрові освітні стартапи здатні ефективніше виконувати низку традиційних функцій шкіл та університетів – викладання, оцінку результатів, формування спільнот тощо (Wenner, & Campbell, 2017). Важливе значення набув і розвиток вищої освіти в

контексті Індустрії 4.0 – четвертої промислової революції, яка пов'язана з об'єднанням промисловості та інформаційних технологій (Leiserson, & McVinney, 2015), а також переходу до технології «Інтернет речей» до 2030 року (Аніщенко, Лук'янова, & Прийма, 2017). З огляду на це, технологізація освіти передбачає автоматизацію процесів ведення документації, перевірки робіт студентів; можливості отримання зворотного зв'язку студентів та викладачів у зручний час; перенесення частини інформаційних об'єктів та процесів до віртуального середовища спілкування (Андрущенко, 2019); забезпечення доступу у будь-який час до електронного фонду навчальної та наукової літератури, а також баз знань, занять, навчальних курсів тощо.

Усе це зумовлює необхідність освоєння професійних компетентностей у соціальному середовищі, ендемічному для майбутньої діяльності, які забезпечують вироблення майбутніми вчителями навичок ефективної соціальної взаємодії, педагогічного спілкування, управління соціальними системами. Тому застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх учителів має унеможливити ситуації підміни навчання практико-зорієнтованим професійним соціальним компетентностям на освоєння теорії педагогічного спілкування та взаємодії (Мартиненко, 2013).

Пов'язаним з трендом технологізації є *цифровізація професійно-педагогічної освіти*. Формування цифрової економіки у світовому масштабі впливає на розвиток усіх сфер життя суспільства. Під впливом цифрових технологічних рішень змінюється і сфера освіти. У сучасний період вже неможливо уявити діяльність ЗВО без комплексного використання комп'ютерних мереж, цифрових платформ, віртуальних бібліотек, електронних курсів та навчальних видань, передових технологічних та педагогічних рішень, в основі яких є застосування інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій (Савіцька, 2022).

Сучасні цифрові технологічні рішення, які широко використовуються у ЗВО, дають змогу здійснити перехід до персоналізованого навчання,

необхідного для досягнення найвищих результатів освітньої діяльності. Цифрові технології ефективно впливають на розвиток цифрової інфраструктури ЗВО. Практика свідчить, що сучасні цифрові технології (великі дані, блокчейн, штучний інтелект, Інтернет речей, роботизація, 3D моделювання) у сучасних умовах є ефективним інструментом передачі знань та навичок студентам, базисом побудови нового освітнього середовища, надійним помічником у підвищенні кваліфікації професорсько-викладацького складу ЗВО.

Відтак, цифровізація освіти загалом (дошкільної, середньої, передвищої, вищої) зумовлює такі перетворення, які впливають на модернізацію сфери педагогічної освіти:

1) технологічне перетворення освітнього середовища: реалізація освітнього процесу, впровадження у систему підготовки педагогів інформаційної продукції шляхом застосування цифрових засобів (платформ, баз даних, мережевих, інформаційно-комунікаційних технологій тощо);

2) спосіб конвергенції традиційного освітнього та інформаційного середовища: організація різних форм взаємодії суб'єктів освітнього процесу, інтеграція його основних компонентів шляхом широкого застосування ресурсів цифровізації та створення умов для формування індивідуалізованого цифрового освітнього середовища;

3) умова мотивації до особистісного та професійного зростання педагогів: підвищення рівня та можливостей цифровізації, що впливає на обсяг засвоєння та переробку інформації;

4) чинник розвитку комунікативної взаємодії: масштаб інформатизації суспільства та зміна соціальної реальності, що обґрунтовують необхідність цифровізації навколишнього освітнього простору.

Не менш очевидною є тенденція *персоналізації освіти та збільшення частки самоосвітньої діяльності в системі професійно-педагогічної освіти*. Персоналізація освіти стає необхідним атрибутом якості системи вищої педагогічної освіти, а активізація прагнення студентів до самоосвіти –

невід’ємна частина підготовки майбутніх фахівців у ЗВО (Іщенко, 2009).

У традиційній системі навчання побудова індивідуальної траєкторії розвитку студента ґрунтується на індивідуальному навчальному плані, навчанні за індивідуальними програмами та самоосвітній діяльності студентів (Самойленко, 2023). Персоналізація у системі освіти спрямовується на розширення можливостей вибору кожним студентом власної індивідуалізованої освітньої траєкторії, створення оптимальних умов для саморозвитку та самореалізації вже в процесі професійної підготовки. На фоні єдиного цифрового освітнього простору, що формується в сучасному світі, на перший план висуваються власне студенти, їхні потреби, здібності, устремління, що відображається в усвідомленні обґрунтованої необхідності докорінних перетворень, зміни сенсових акцентів, зміщенні акценту на особистість студентів, урахування їхніх індивідуальних особливостей.

Самоосвітня діяльність має цільовий, усвідомлений характер, ґрунтується на ретельному плануванні діяльності особистості, її життєвих планах, чітких постановках завдань (Коренева, 2018). У мінливих варіативних умовах роботи, в умовах пандемії, війни та режиму ізоляції, актуалізувалася персоналізація віртуального освітнього середовища студентів. В освітньому процесі для досягнення цієї мети використовуються стандартизовані віртуальні системи навчання (наприклад, MOODLE), а з іншого – варіативні персональні освітні середовища, які створюються за допомогою хмарних сервісів Інтернету (Білоус, & Самойленко, 2020). Тому в системі педагогічної освіти значущим є використання електронного освітнього середовища, що дає змогу індивідуалізувати освітній процес, зробити його персоналізованим та комфортним.

Таким чином, тренди сучасної вищої освіти визначають особливу роль університетів у розвитку сучасного суспільства, сучасні тенденції розвитку вищої педагогічної освіти в Україні:

– стихійна освіта, доступна для здобуття всім, може спричинити

спотворення особистості та суспільної свідомості, тому одним зі значущих завдань професійно-педагогічної освіти є управління інформаційними та педагогічними ресурсами;

– значна кількість інформації різного рівня достовірності та обґрунтованості неминуче спричинить спотворення сенсових та інформаційних об'єктів, тому у межах професійно-педагогічної освіти необхідним є збереження академічного знання з одночасною інноваційною діяльністю.

1.2. Аналіз стану підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в освітній практиці

Модернізація підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є надзвичайно актуальним способом допомогти майбутнім учителям концептуалізувати природничу освіту як інструмент формування наукової грамотності підростаючого покоління (Андреев, & Тихонська, 2021). У сучасних умовах природнича освіта покликана допомогти учням розвинути навички вирішення проблем, виявити активне та відповідальне ставлення і здатність приймати обґрунтовані рішення. З огляду на це зростає потреба в компетентних учителях природничих спеціальностей, готових здійснювати складну поліпредметну та полідисциплінарну професійну діяльність, ефективно розв'язувати педагогічні проблеми.

Окреслений педагогічний запит відображений у низці державних нормативно-правових документів, зокрема Законі України «Про освіту» (2017), концепції Нової української школи (2016), Державному стандарті повної середньої освіти (2020), в яких актуалізовано модернізацію навчання школярів у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО), зокрема й природничої освіти, яка є одним з найважливіших компонентів загальної освіти.

Необхідність модернізації підготовки майбутніх учителів природничих

спеціальностей зумовлена і деякими кризовими явищами у природничо-науковій освіті (Колесник, 2020 b; Кучай О., Біда, & Кучай Т., 2022; Олендр, & Степанюк, 2018). Цілі та зміст програм навчання з навчальних предметів природничо-наукового циклу характеризуються високим рівнем суверенізації в плані формування мислення учнів: фізика формує фізичне мислення, хімія – хімічне, біологія – біологічне тощо. Водночас ці предмети відрізняє велика кількість термінів та їхня багатозначність, що ускладнює сприйняття навчального матеріалу. Одна й та сама тема з різних навчальних предметів вивчається у різний час. В результаті знання та вміння, отримані в межах одного навчального предмета, не корелюють один з одним, не розширюють і не доповнюють сприйняття досліджуваного явища, а проєктуються у вузькопредметні картини світу, які створюються в людській свідомості і реалізуються в людській діяльності (Кузьменков, & Сунденко, 2017).

Ознайомлення з природними об'єктами і явищами в ЗЗСО розпочинається ще в початковій школі під час вивчення предмета «Я досліджую світ» (Грицай, 2021, с. 136–137). Далі, в основній школі школярі продовжують вивчення різних природничих предметів (хімія, біологія, фізика тощо), зокрема й інтегрованих курсів з природничих наук, запроваджених з 2022 року. Зупинимося детальніше на змінах, які відбулися у викладанні природничих предметів з 2022 року на основі попередньо прийнятих змін до Державного стандарту повної середньої освіти (2020) та впровадження концептуальних положень Нової української школи (2016). Так, у типовій освітній програмі для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (2021), природнича освітня галузь представлена такими модельними навчальними програмами з природничих наук (Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи, 2022):

- 1) «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 класи (Коршевнік Т. В.);
- 2) «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 класи (Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.);

- 3) «Пізнаємо природу» (інтегрований курс) 5–6 класи (Шаламов Р. В., Каліберда М. С. та ін.);
- 4) «Природничі науки» (інтегрований курс). 5–6 класи (Білик Ж. І., Засекіна Т. М. та ін.);
- 5) «Довкілля» (інтегрований курс). 5–6 класи (Григорович О. В.);
- 6) «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 класи (Бобкова О. С.);
- 7) «Фізика. 7–9 класи» (Максимович З. Ю., Білик М. М. та ін.);
- 8) «Біологія. 7–9 класи» (Соболь В. І.);
- 9) «Фізика. 7–9 класи» (Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М. та ін.);
- 10) «Біологія. 7–9 класи» (Балан П. Г., Кулініч О. М. та ін.);
- 11) «Хімія. 7–9 класи» (Лашевська Г. А.);
- 12) «Фізика. 7–9 класи» (Головко М. В., Засекін Д. О. та ін.).

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти зміст природничої освітньої галузі передбачає вивчення методології природничих наук, ознайомлення з науковим світоглядом і цілісною природничо-науковою картиною світу, охоплює біологічний, фізичний/астрономічний та хімічний складники (Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти, 2020). Найбільш якісно викладати природничі науки у ЗЗСО зможуть учителі, які мають спеціальну підготовку з природничих наук.

Тому, з урахуванням Наказу Міністерства освіти і науки України № 260 від 04.03.2024 р. Про затвердження Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), спеціалізацій предметної спеціальності 014.02 Середня освіта (Мова та зарубіжна література (із зазначенням мови)), спеціалізацій спеціальностей 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) та 016 Спеціальна освіта, за якими здійснюється розміщення державного (регіонального) замовлення (2024) в межах дослідження будемо розглядати фахову підготовку майбутніх учителів за такими природничими спеціальностями: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика

та астрономія) (до набрання чинності цього наказу – 014.08 Середня освіта (Фізика)), 014.15 Середня освіта (Природничі науки).

Вища освіта в Україні реалізується на таких рівнях: початковому, першому (бакалаврському), другому (магістерському), третьому (освітньо-науковому) та науковому. У контексті дослідження розглядатимемо лише перший рівень – *бакалаврат*, що є базовим у підготовці майбутніх учителів. Узагальненими завданнями професійної підготовки педагога у системі вищої освіти на рівні бакалаврату, згідно Професійного стандарту вчителя (2020) є усвідомлення гуманітарної спрямованості професійної діяльності, тобто її спрямованості на вирішення проблем людини; розширення уявлень про професійну діяльність педагога та її ціннісні аспекти; виховання позитивного, творчого ставлення до професії на прикладах історії професії, її традицій, видатних представників цієї професії; розвиток природних та формування нових, професійно значущих якостей особистості; формування базових професійних знань та типового педагогічного досвіду; формування нового досвіду взаємодії у типових видах педагогічної діяльності; професійне самовизначення.

Далі звернемося до аналізу освітніх програм підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на першому (бакалаврському) рівні за обраними в межах дослідження спеціальностями. Так, освітніми програмами «Середня освіта (Хімія)», «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», «Середня освіта (Природничі науки)», «Середня освіта (Фізика)» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Волинського національного університету імені Лесі Українки, Мукачівського державного університету, Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка передбачено, що здобувачі вищої освіти вивчають блок загальнопрофесійних дисциплін, пов'язаних із специфікою педагогічної професії та блок спеціальних дисциплін,

безпосередньо пов'язаних зі специфікою предметної підготовки майбутніх учителів. Для майбутніх вчителів хімії, фізики та біології до цього блоку входять біологічні («Біологія», «Анатомія і фізіологія людини», «Ботаніка з основами фізіології рослин» та ін.), фізичні («Загальна фізика», та ін.) та хімічні («Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», та ін.) дисципліни, а також дисципліни методичного спрямування («Практикум з розв'язання фізичних (хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)» тощо). Усі ці дисципліни є теоретичним підґрунтям методики навчання природничих наук. Зміст цих дисциплін пов'язаний з відповідними навчальними предметами. Отже, у процесі їхнього вивчення формується предметно-спеціальна компетентність педагога, в основі якої є інтегративні взаємозв'язки між фізичними, біологічними та хімічними дисциплінами та формованими у студентів вміннями, способами та досвідом діяльності.

Згідно з Професійним стандартом за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» (2020), а також Проекту Стандарту вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) (2023) випускники ЗВО освоюють професійні компетентності, що дають змогу здійснювати професійну діяльність у науково-дослідній, виробничо-технологічній, організаційно-управлінській та педагогічній галузях (рис. 1.3).

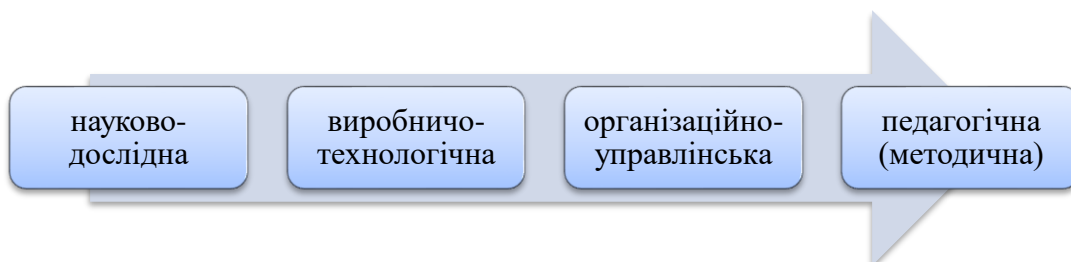


Рис. 1.3. Основні види професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей

У галузі *педагогічної діяльності* узагальнені (спільні для обраних для дослідження спеціальностей) професійні компетентності бакалаврів природничих наук передбачають:

- викладання в освітніх установах, планування, організацію та аналіз результатів власної педагогічної діяльності;
- володіння способами розробки нових освітніх технологій;
- освоєння різних методик та технологій викладання природничих наук (хімії, фізики, біології, інтегрованого курсу «Природничі науки») задля досягнення найбільшої ефективності засвоєння знань учнями з різним рівнем базової підготовки.

У галузі *науково-дослідної діяльності* узагальнені професійні компетентності майбутніх учителів природничих наук передбачають:

- здатність використовувати основні закони природничих дисциплін у професійній діяльності, застосовувати методи математичного аналізу та моделювання, теоретичного та експериментального дослідження;
- здатність використовувати отримані знання теоретичних основ фундаментальних розділів хімії, фізики та біології під час вирішення професійних завдань;
- володіння навичками фізичного та хімічного експерименту, синтетичними та аналітичними методами дослідження;
- здатність до пошуку, обробки, аналізу наукової інформації та формулювання на їхній основі висновків та пропозицій;
- здатність набувати нових знань з використанням сучасних наукових методів та володіння ними на рівні, необхідному для вирішення завдань, що мають природничий зміст і виникають під час виконання професійних функцій.

У галузі *виробничо-технологічної діяльності* узагальнені професійні компетентності майбутніх учителів природничих наук передбачають:

- володіння навичками сучасної апаратури під час проведення наукових досліджень, а також формами та методами наукового пізнання;

– володіння нормами техніки безпеки та вміння їхньої реалізації у лабораторних та технологічних умовах.

У галузі *організаційно-управлінської діяльності* узагальнені професійні компетентності майбутніх учителів природничих наук передбачають:

– володіння методами відбору матеріалу, проведення теоретичних та лабораторних робіт, основами управління освітнім процесом у закладах освіти;

– здатність планувати, організовувати та аналізувати результати власної педагогічної діяльності;

– здатність до самоорганізації та самоосвіти;

– здатність визначати та аналізувати проблеми, планувати стратегію їхнього вирішення.

Таким чином, майбутнім учителям природничих наук для успішного виконання професійних обов'язків необхідним є опанування під час підготовки у ЗВО базових знань фундаментальних наук в обсязі, достатньому для освоєння загальнопрофесійних дисциплін.

На основі здійсненого аналізу нормативно-правових актів у системі педагогічної освіти окреслимо низку узагальнених завдань підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, які має вирішувати сучасна система вищої педагогічної освіти (на рівні бакалаврату) у ЗВО:

1) підвищення рівня загальнопедагогічних знань майбутніх учителів;

2) підвищення якості предметних знань майбутніх освітян;

3) формування вмінь з освоєння метапредметних компетентностей школярів та реалізації міжпредметної інтеграції на практиці (Стадніченко, 2015; Ткаченко, & Краснобокий, 2017);

4) формування здібностей у галузі створення та реалізації індивідуальної освітньої траєкторії учнів (Білоус, & Самойленко, 2020);

5) впровадження ефективних освітніх методик та технологій в освітній процес підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

б) набуття студентами навичок здійснення професійної діяльності в умовах сучасного інформаційно-освітнього середовища;

7) урахування індивідуальних здібностей та особливостей студентів у виборі сучасних педагогічних технологій в їхній освіті;

8) формування готовності до професійної діяльності з урахуванням рівня особистісного розвитку студентів та рівня їхньої підготовки;

9) розвиток навичок забезпечення якісного викладання предметів спеціалізації (хімії, фізики, біології, інтегрованого курсу «Природничі науки») на основі варіативності цілей та змісту навчання, способів діяльності, організаційних форм та засобів навчання.

Далі розглянемо власне специфічні вимоги до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на рівні бакалаврату. Здійснений аналіз освітньо-професійних програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика), 014.15 Середня освіта (Природничі науки) уможливив узагальнення специфічних вимог до рівня їхньої підготовки. Бакалавр освіти розуміє:

- ієрархію та взаємозв'язок природничих наук про природу загалом;
- багатогранність матеріального світу, що підкоряється єдиним фундаментальним законам на різних рівнях його структурної організації; від фізичного вакууму через мікрочастинки та клітини до організму та популяції до складних екосистем, геосистем та всесвіту як ієрархічної цілісної системи;
- походження та роль симетрії у природі;
- значення фізики як цілісного фундаменту природознавства; дії фундаментальних фізичних законів на різних рівнях структурної організації матерії, їхню масштабну інваріантність і якісну своєрідність для кожного рівня;
- значення хімії як науки про складні багатоатомні системи, властивості речовин, способи та методи їхнього синтезу та перетворення; хімічної термінології як адекватного інструментарію для відображення

фундаментальних явищ (наприклад, генетичний код, біологічна специфічність);

– значення біології як багаторівневої науки про живі системи та фундаменту екології, її взаємозв'язку з психологією та соціальними науками;

– концептуальна єдність природознавства, втілена в фундаментальних парадигмах природознавства та сучасної картини світу; принцип наступності та безперервності в природознавстві, заснований на зміні адекватної «мови» відображення в міру ускладнення систем: від квантової та статистичної фізики до хімії, молекулярної біології.

Одним із визначальних чинників, що впливають на професійну діяльність усіх вчителів, є володіння фундаментальними теоретичними знаннями щодо ключових методів та форм організації освітнього процесу, способів роботи з учасниками освітнього процесу (учнями, батьками або законними представниками, адміністрацією закладу освіти), особливостей цієї діяльності та умов її протікання. Інший чинник – відмінність професійної діяльності вчителів природничих спеціальностей та вчителів гуманітарних спеціальностей. Ця відмінність пов'язана з предметними фундаментальними науковими знаннями з тієї наукової галузі, яку вони планують викладати у школі. Обидва основні чинники визначають теоретичний, практичний та методичний складники підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

З огляду на це випливає, що одним із ключових завдань підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є володіння методами методологічного аналізу конкретного змісту предметних курсів, управління процесом філософського осмислення учнями основ природничих наук, формування у них сучасних, загальнонаукових уявлень про форми існування та рух матерії, засвоєння знань щодо основних етапів розвитку поглядів про фізичну, хімічну та біологічну картини світу.

Майбутні вчителі природничих спеціальностей здобувають основні теоретичні знання та практичні вміння у процесі фахової підготовки у ЗВО. Проблема підготовки майбутніх педагогів в освітньому процесі ЗВО є

предметом активних досліджень вітчизняних (О. Акімова (2013), В. Андрущенко (2019), В. Галузяк (2019), В. Биков (2008), О. Волярська (2020), С. Гончаренко (2013), М. Гриньова (2021), О. Дубасенюк (2015 а), І. Зязюн (2008), В. Кремень (2014), Т. Левченко (2017), В. Луговий (2020), Н. Ничкало (2014), В. Огнев'юк (2003), А. Семенова (2009), С. Сисоєва (2010) та ін.) та зарубіжних (Л. Хігс (L. Higgs) (2013), С. Лейсерсон (C. Leiserson) (2015), Дж. Веннер (J. Wenner) (2017) та ін.) науковців.

Науковцями в системі педагогічної освіти досліджувалися різноманітні проблеми, серед яких ключовими для дослідження є:

1) *закордонний досвід підготовки майбутніх учителів, зокрема Європейський вимір вищої освіти* (С. Мартиненко (2013) та професійної підготовки майбутніх учителів (Т. Мієр (2020)); тенденції розвитку педагогічної освіти в країнах Європейського Союзу (Т. Кристопчук (2014), Г. Онкович (2014)), Данії й Норвегії (М. Граб (2022)), Великій Британії, Канаді та США (О. Огієнко (2011), В. Павлюк (2012), Т. Олендр (2018), А. Степанюк (2018), М. Гамбір (M. Gambhir) (2008), А. Перлаза (A. Perlaza) (2016) та ін.);

2) *загальнонаукові положення проблеми підготовки майбутніх учителів природничих предметів/наук/спеціальностей* (Л. Білявська (2011), О. Блашкова (2019), О. Войтович (2021), Н. Граматик (2019), Н. Грицай (2021), Т. Засекіна (2020 с), Т. Кухарчук (2009), О. Лаврентьєва (2014), В. Оніпко (2015), Л. Соловей (2018), С. Стрижак (2005) та ін.);

3) *особливості професійної підготовки та професійного становлення майбутніх учителів окремих природничих спеціальностей*, зокрема:

– *біології* (Н. Баюрко (2020), Н. Грицай (2014), Л. Довгопола (2020), І. Коренева (2018), Н. Москалюк (2017), Р. Мельниченко (2019), М. Носко (2023), А. Сільвейстр (2016) та ін.);

– *хімії* (О. Анічкіна (2010), О. Блажко (2018), П. Самойленко (2023), А. Сільвейстр (2017) та ін.);

– *фізики* (А. Андрєєв (2021), В. Демкова (2016), Н. Тихонська (2021),

М. Літвінова (2018), О. Ордановська (2012), С. Петренко (2016), С. Стадніченко (2015), В. Шарко (2006) та ін.);

– *інтегрованого курсу «Природничі науки»* (Н. Валько (2019) та ін.);

4) *окремі аспекти модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей* з метою формування:

– професійної та фахової компетентності (Н. Білоцерківська (2009), Ю. Линник (2013), Л. Соловей (2018) та ін.);

– інформаційно-цифрової компетентності (О. Бардадим (2020), П. Грабовський (2014), А. Гура (2018), та ін.);

– екологічної культури (В. Гончарук (2019)) та компетентності (Н. Стецула (2022), Л. Оршанський (2022) та ін.);

– методологічної культури (О. Лаврентьєва (2014));

– готовності студентів до краєзнавчої роботи з учнями (О. Бондаренко (2009)), до роботи в профільній школі (В. Оніпко (2015)), використання технологій візуалізації у освітньому процесі (Н. Житеньова (2019)), реалізації здоров'язбережувальних технологій у закладах освіти (М. Дяченко-Богун (2017)), організації безпечної життєдіяльності учнів старшої школи (О. Кропивка (2019)), впровадження технологій гендерного виховання учнів (О. Железняк (2018)), науково-дослідної діяльності (Л. Довгопола (2018), Ю. Шапран (2018) та ін.), професійного самовдосконалення (В. Плющ (2020));

5) *використання інноваційних технологій в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей* – дистанційного навчання (Є. Смирнова-Трибульська (2008)), комп'ютерного моделювання (О. Соловійов (2015), О. Теплицький (2015), С. Семеріков (2015) та ін.); інформаційно-комунікаційних технологій (І. Безноско (2020), Л. Романишина (2021), О. Шквир (2021) та ін.);

б) *інноватизації освітнього процесу в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей*, зокрема проблеми диференціації навчання в процесі групової форми (на прикладі предметів природничо-

математичного циклу) (Т. Дейніченко (2006)), індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей (М. Пісоцька (2018)).

Однак, в окреслених дослідженнях залишається не повністю відображена проблема, пов'язана з модернізацією системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО, можливостями використання потенціалу електронного освітнього середовища, а також необхідності урахування індивідуальних особливостей студентів в освітньому процесі. Очевидно, існує потреба інноватизації освітнього процесу, гармонійного поєднання традиційних та інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, взаємопроникнення аудиторної та позааудиторної роботи.

Незважаючи на достатню кількість досліджень, на даний момент у педагогічній науці немає однозначного розуміння щодо професійної підготовки майбутніх учителів. Це вимагає ретельнішого вивчення поняття «професійна підготовка майбутніх учителів», зокрема й природничих спеціальностей та цілісного розгляду основних його аспектів.

Аналіз основних аспектів поняття «професійна підготовка майбутніх учителів». У гуманітарних науках традиційно дефініція «аспект» розуміється як певне бачення або ж позиція стосовно будь-якого предмету, поняття чи явища (Шинкарук, 2002, с. 30). Аспектний аналіз базується на інтерпретації отриманих даних стосовно певних характеристик того чи іншого предмета, явища, поняття крізь призму певної теорії, ідеї, вчення. У межах дослідження аспектний аналіз поняття «професійна підготовка майбутніх учителів» є логічною формою трансляції знань, що має певний зміст (сутнісні характеристики предмета, явища) та обсяг (клас предметів, які позначає поняття). Наслідуючи цю логіку, у межах дослідження розглянути:

1) *сенсовий аспект* поняття «професійна підготовка майбутніх учителів», що охоплює знання та уявлення щодо її змісту, будови, етапів;

2) *структурний аспект* поняття відображає знання та уявлення щодо професійної підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих

спеціальностей як багатозначного конструкту, що поєднує низку суміжних понять професійного розвитку вчителів, їхнього професійного становлення та зрілості, професійної готовності, професійної компетентності тощо.

Обидва аспекти відображають об'єктивну реальність і розкриваються у відображенні практики професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО. Розглянемо сенсовий та структурний аспекти поняття «професійна підготовка майбутніх учителів».

Сенсовий аспект поняття «професійна підготовка майбутніх учителів». Поняття підготовки в тлумачному словнику трактується як запас знань, здобутих у процесі навчання (Кусайкіна, & Цибульник, 2009, с. 568). Поняття професійної підготовки передбачає певну сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, які дають змогу виконувати роботу у певній галузі професійної діяльності. Таким чином, використання предикату «професійна» пов'язано з специфікою завдань розвитку особистості у міру її становлення як професіонала, тобто з досягненням професійності як реалізованої здатності взаємодіяти у світі професії з урахуванням норм, вимог, які висуває цей професійний світ, реалізуючи суб'єктність у професійному самовизначенні.

У науковій літературі поняття «професійна підготовка» розглядають як:

- систему професійного навчання, метою якої є набуття навичок, необхідних для виконання певної роботи (Шапран, 2016);
- процес трансляції знань та умінь, результатом якого є сукупність спеціальних знань, умінь, навичок, якостей, квазіпрофесійного досвіду, які в подальшому забезпечують можливість успішної професійної діяльності;
- результат навчання в закладі освіти системи професійної освіти;
- навчальну діяльність, пов'язану з виконанням певних «спеціалізованих функцій у системі технологічного поділу праці» (Каньковський, 2009, с. 25), що передбачає розширення та поглиблення знань теоретичних засад професії, збільшення професійних знань, освоєння ноу-хау.

Така полярність трактувань пов'язана з моделями вищої освіти, які

склалися практично. Для педагогіки вищої школи на сучасному етапі характерне формування нової системи цінностей, серед яких *антропологізація та індивідуалізація освіти* є символом нового підходу до вирішення завдань вищої освіти і передбачає поєднання професійної підготовки та формування об'ємного уявлення про світ з високим рівнем індивідуальної культури (Кобрій, & Яців, 2021; Підлісний, 2020; Arnold, 2018).

Традиційно у *структурі* системи професійної підготовки майбутніх учителів виокремлюють такі компоненти: психолого-педагогічний, загальнонауковий та компонент методичної підготовки. Такий поділ є досить умовним, адже всі компоненти пов'язані та взаємодіють один з одним. У структурі професійної підготовки майбутніх учителів С. Сисоєва виокремлює психологічну, педагогічну та спеціальну (методичну) підготовку (Сисоєва, 2006). Таким чином, узагальнюємо, що професійна підготовка складається із загального (психолого-педагогічна підготовка), особливого (методична підготовка) та індивідуального (формування професійно значущих якостей).

Окрім структурних компонентів системи професійної підготовки майбутніх учителів у ЗВО, виокремлюють *функціональні* її компоненти – організація та управління професійною підготовкою у ЗВО, її проектування, визначення характеру взаємодії викладачів та студентів (Коренева, 2018). Тому професійну підготовку майбутніх учителів доцільно розглядати у кількох площинах: *як процес*, детермінований різноманітними вимогами до її результатів (нормативними вимогами, вимогами науково-технічного прогресу, вимогами сучасного суспільства тощо); *процес освоєння норм, зразків та правил професійно-педагогічної діяльності*, що сприяє становленню суб'єктного досвіду професійно-педагогічної діяльності.

Таким чином, *професійна підготовка майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей*, є логічно завершеною послідовністю взаємопов'язаних та повторюваних видів діяльності, що здійснюються з використанням ресурсів ЗВО, результатом чого є дидактично трансформований

соціокультурний (у вигляді навчально-програмних матеріалів) та особистісний досвід, який набувається студентами на основі суб'єкт-суб'єктного спілкування.

У сучасних умовах відбувається стрімка трансформація функції педагога в освітньому процесі: вчитель перетворюється з транслятора знань та зразка умінь у керівника активної самостійної діяльності учнів, набуває ролі експерта, консультанта. Змінюється й зміст педагогічної діяльності, яка набуває інноваційного характеру та виявляється в:

- зниженні значущості та ефективності традиційних форм роботи (лекційних та практичних);
- зростання ролі методичної та науково-дослідної роботи, спрямованої на організацію самостійної роботи учнів;
- посилення індивідуалізації освітнього процесу, зокрема й шляхом широкого застосування інформаційно-комунікативних технологій та реалізації індивідуальної освітньої траєкторії учнів;
- створення умов для академічної мобільності учнів (Блажко, 2018).

З огляду на це, підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності має виконувати *випереджальну функцію* стосовно інших видів та рівнів освіти, а отже розвиватися з подвійним випередженням, що передбачає:

- фундаментальність педагогічної освіти;
- орієнтацію майбутніх учителів природничих спеціальностей на розвиток готовності до інноваційних змін;
- моніторинг та оцінку якості професійної підготовки студентів у контексті найкращих світових практик підготовки вчителів.

Фахова підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей регламентується освітньо-кваліфікаційними характеристиками спеціальності (Засекіна, 2019) та забезпечується відповідною системою підготовки, ефективність залежить від сукупності чинників, зокрема якісного планування

освітнього процесу, змістового наповнення фахових дисциплін, ефективної діагностики рівня знань та практичних способів діяльності (Мендерецький, & Недільська, 2022, с. 50). Основне завдання вищої педагогічної освіти природничого напрямку полягає у практичній підготовці майбутніх учителів, здатних трансформувати сучасні результати наукових досліджень природничої та педагогічної галузей знань в освітній процес закладу загальної середньої освіти, ухвалювати обґрунтовані рішення, жити й працювати в шкільному колективі, зосереджувати зусилля на конкретних освітніх завданнях (Стецула, & Оршанський, 2023, с. 143). Основні напрями удосконалення підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей повинні враховувати ті проблеми та суперечності, що виникли в практиці природничої освіти в школі і відповідати рівню їхнього вирішення в методичній науці.

Окреслюючи поле проблем підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей в інноваційних умовах, Л. Соловей вказує на необхідність:

1) збереження єдиного освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

2) використання в практиці підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей наукових результатів, отриманих в межах виконання дисертаційних досліджень з методики хімії, фізики, біології, які, як правило, відображають аспекти змін соціокультурного та освітнього простору;

3) створення відкритих методичних майданчиків у будь яких формах з обговорення проблем з методики викладання предметів природничого циклу;

4) модернізації змісту хімічної, фізичної, біологічної (природничої) освіти згідно з інноваційними процесами і тенденціями в педагогічній освіті;

5) посилення виховної і соціалізаційної ролі природничої освіти у ЗВО;

6) пошук шляхів підвищення інтересу студентів до вивчення дисциплін природничого циклу (Соловей, 2018, с. 106).

Окреслені завдання Т. Кухарчук об'єднує в цілісний комплекс дій щодо модернізації професійної підготовки майбутніх учителів природничих

дисциплін, спрямований на підготовку фахівців із високим рівнем професійної майстерності, глибокими знаннями хімії, фізики, біології, розумінням фізичної сутності сучасного хіміко-біологічного знання, а також знаннями та вміннями у проведенні фізичного та хімічного експерименту, методики викладання природничих дисциплін (Кухарчук, 2009).

Фахову підготовку майбутніх учителів природничих дисциплін Л. Соловей трактує як динамічний процес, що спрямовується на засвоєння студентами знань загальних положень і принципів навчально-виховного процесу з природничих дисциплін; формування вмінь і навичок організації навчання учнів (виконання на уроках фізики, хімії та біології лабораторних робіт, проведення екскурсій, організація роботи на навчально-дослідницьких ділянках та куточках живої природи) (Соловей, 2018, с. 73).

Розв'язок проблеми щодо модернізації змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей (хімії і біології) А. Сільвейстр вбачає в оптимізації способів і технологій організації освітнього процесу, а також переосмисленні цілей і результатів їхнього навчання. Майбутні вчителі природничих спеціальностей у професійній діяльності будуть вирішувати не лише навчальні завдання хімічного, фізичного або біологічного характеру, що вимагають знань, як правило, однієї дисципліни (хімії, фізики чи біології), а значно складніші, що вимагають синтезованих знань, умінь і навичок з інших природничих дисциплін. Підготувати таких фахівців, на думку науковця, можливо лише шляхом озброєння випускників комплексом знань психолого-педагогічних, загальнонаукових, загальнотехнічних і фахових дисциплін та досвідом їхнього застосування у майбутній професійній діяльності (Сільвейстр, 2017, с. 82). Вирішення сучасних проблем вищої школи, спрямованих на ефективну підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей І. Ткаченко та Ю. Краснобокий пропонують шляхом зміцнення міждисциплінарних зв'язків між курсами методики викладання хімії, фізики та біології у ЗВО та спеціально-науковими дисциплінами, а також удосконалення

курсів методики викладання дисциплін спеціальності на основі впровадження ефективніших освітніх технологій (Ткаченко, & Краснобокий, 2017).

Специфікою фаху вчителя природничих дисциплін, на думку І. Хмеляр та М. Лукащука є те, що вивчення природознавства, біології, фізики, хімії, пов'язане з використанням значного обсягу різноманітної інформації, яку необхідно представляти у вигляді таблиць, схем, діаграм. Це зумовлює необхідність урахування індивідуально-освітнього потенціалу студента, адже кожен студент по-різному сприймає та засвоює інформацію. З огляду на це, автори підкреслюють значущість урахування зовнішніх та внутрішніх чинників, що впливають на професійну підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей:

- необхідності підбору змісту та форм освітнього процесу, відповідних індивідуальних особливостей студентів, надання педагогічної підтримки з метою розвитку їхньої індивідуальності;

- необхідності врахування спрямованості індивідуальних устремлінь студентів, вироблення ними життєвих стратегій, формування основ індивідуального стилю професійної діяльності (Хмеляр, & Лукащук, 2009).

Таким чином, на основі здійсненого аналізу сучасного стану системи педагогічної освіти та підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності припускаємо, що основні зміни їхньої професійної підготовки у ЗВО будуть пов'язані з:

- *її індивідуалізацією*, яка передбачає створення умов, що сприяють отриманню кожним студентом унікального практичного досвіду вирішення професійних та особистих завдань, а також реалізації інтересів, схильностей та потреб кожного студента;

- *посиленням практикою зорієнтованості, варіативності, диференційованості* шляхом розширення освітнього середовища ЗВО, а також розвитку нових видів практик – безперервної практики, психолого-педагогічних клінік, інтернатур, лабораторій тощо;

- *інтеграцією аудиторної та позааудиторної діяльності студентів з можливістю її диференціації та використання можливостей електронного освітнього середовища ЗВО;*
- *скороченням відведеного часу на аудиторні заняття з одночасним збільшенням часу на самоосвіту студентів; узгодженістю, диференціацією та взаємозв'язком аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів;*
- *забезпеченням «невизначеного» характеру професійної підготовки, тим самим необмежено розширюючи її та залишаючи місце для суб'єктної поведінки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ситуаціях педагогічної реальності, формування індивідуального стилю діяльності;*
- *реалізацією ідей продуктивної освіти у взаємодії з продуктивними методами навчання природничих дисциплін.*

1.3. Закордонний досвід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності

Удосконалення педагогічної освіти в сучасних умовах є одним із ключових напрямів модернізації системи вищої освіти в усьому світі, зокрема в Україні. Методологічне рішення розглянути закордонний досвід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності продиктовано тим, що такий крок дає змогу під час подальшого дослідження вивчити ситуацію в Україні саме в порівнянні з тим, що відбувається за кордоном, оцінити позитивні та негативні тенденції в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей. Компаративні дослідження у сфері освіти дають змогу акумулювати кращий міжнародний досвід, приймати ефективні рішення та запобігати помилкам у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей. Водночас враховано, що в європейських країнах та у США питання підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей

має тривалішу педагогічну традицію.

Високі стандарти педагогічної освіти є однією з найважливіших умов підвищення якості загальної освіти. У більшості європейських країн, а також США, Канаді, Японії, Китаї організація педагогічної освіти базується на рекомендаціях Міжнародної організації праці (МОП) та ЮНЕСКО (спеціалізована установа Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури) про статус вчителів. В останні роки педагогічна освіта стала предметом широкомасштабних міжнародних досліджень (TEDS – міжнародне дослідження з оцінки якості підготовки майбутніх учителів математики та TALIS – міжнародне дослідження систем викладання та навчання) (OECD: TALIS, 2018), що дає змогу міжнародним організаціям доповнювати власні рекомендації на основі співвідношення наукових уявлень про педагогічну освіту та аналізу існуючої практики.

В умовах реформування української системи освіти зростає потреба у порівняльному аналізі досвіду різних країн та пошуку оптимальних траєкторій розвитку вітчизняної системи підготовки вчителів, зокрема й природничих спеціальностей. Пошук концептуальних підходів до модернізації системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей в Україні зумовлює зростання наукового інтересу до вивчення закордонного досвіду такої підготовки у країнах ЄС (Т. Кристопчук (2012), С. Мартиненко (2013), С. Сисоєва (2012)), зокрема, у Федеративній Республіці Німеччина (Л. Дяченко (2016)), Данії і Норвегії (М. Граб (2022)), Канаді (В. Павлюк (2016)), США (Т. Олендр (2018), А. Степанюк (2018)). В окреслених дослідженнях розглянуто питання організації та забезпечення якості педагогічної освіти, її професіоналізації, основні напрями та тенденції реформування педагогічної освіти в Європейському Союзі, вивчення системи оцінки результатів навчання випускників педагогічних ЗВО, співпраці між ЗВО та школами, а також методами оцінювання компетентностей випускників.

З метою ефективного компаративного аналізу освітніх систем підготовки

майбутніх учителів природничих спеціальностей припускаємо, що доцільно національні освітні моделі об'єднати за загальними ознаками у регіональні групи, які характеризуються спільністю концепції, структури та змісту, нормативно-правової основи, організаційних форм, методів підготовки освітян природничої галузі. На основі аналізу та узагальнення національних систем освіти різних країн (Алексєєв, 2022; Олендр, & Степанюк, 2018; Knight, 2015 та ін.) доцільно виокремити ключові регіональні моделі підготовки педагогічних кадрів, зокрема для природничої галузі: американська, європейська, японська та китайська моделі.

Американська модель характеризується децентралізацією та відсутністю чіткої класифікації напрямів підготовки майбутніх учителів. Підготовка вчителів та інших працівників сфери освіти належить до компетентності штатів, а не федерального уряду, що зумовлено пріоритетною орієнтацією системи освіти на регіональні потреби (Огієнко, 2011). Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей у США поєднує бакалаврат – 4-х річне навчання на факультеті природничих наук і річну спеціалізацію на педагогічному факультеті та магістратуру – дворічну спеціалізацію на педагогічному факультеті. У США ЗВО мають багато автономних прав, тому зміст освіти також дуже різноманітний, кожен студент має право обирати, які курси проходити і які дисципліни вивчати (Сисоєва, & Кристопчук, 2012). Різноманітність пропонованих програм, перехідних форм, навчальних планів, комбінованих спеціалізацій, дає змогу розподілити всі педагогічні програми на дві великі групи: традиційні та альтернативні.

Традиційна програма підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, базується на клінічній моделі (the clinical model), викладеній у доповіді Комісії Блакитної Стрічки (The Blue Ribbon Panel, 2010) NCATE (Maier, 2022). Сама термінологія свідчить про свідоме запозичення мови моделі підготовки з медичної професії. Суть її полягає у тісному та продуманому зв'язку теорії з практикою та у розвитку «глибоких»

партнерських відносин між ЗВО та школами. В основі американської системи підготовки майбутніх учителів є визнання того, що вчительство – це практична професія, і що будь-яке теоретичне положення у підготовці вчителів повинно мати негайне підтвердження у реальній практиці (Gansle, Noell, & Burns, 2012). Модель підтримує інтенсивні форми педагогічної практики, зокрема й річну інтернатуру. Відносини ЗВО та школи побудовані на тісній співпраці, в основі якої натуральний обмін: школа надає майданчик для практики та своїх найкращих педагогів для навчання студентів, а ЗВО допомагає у професійному зростанні вчителів, підтримує впровадження нових програм та наукове забезпечення роботи школи. Приклади такого тісного співробітництва, безсумнівно, є й в українській практиці.

Альтернативні програми. В американській системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей значні сподівання покладаються на альтернативні програми педагогічної освіти. Найвпливовішою з таких програм, безперечно, є національний корпус «Вчи на благо Америки» (TFA, Teach for America). Незважаючи на значне розмаїття програм, загальним для всіх є навчання, так би мовити, без відриву від виробництва. Випускник непедагогічного факультету проходить короткий курс підготовки (у разі TFA – це п'ять тижнів інтенсивної роботи), отримує повноцінне навантаження вчителя і водночас бере кілька курсів психолого-педагогічного циклу у вечірніх чи заочних форматах (Heilig, & Jez, 2010). Результати роботи альтернативних програм проти традиційних є об'єктом гострих дискусій. Відомо, що члени TFA показують такі ж, а в деяких випадках і вищі результати, ніж їхні колеги, які закінчили традиційні педагогічні програми (Maier, 2012). Однак А. Майєр (A. Maier (2012)) припускає, що успіх TFA є результатом відбору найталановитіших випускників, а не функцією їхньої підготовки. За деякими оцінками, вербування та підготовка одного члена TFA коштує 70 тисяч доларів (Heilig & Jez, 2010, с. 11), що значно перевищує вартість підготовки у звичайній програмі. Більшість членів корпусу залишаються у школі лише протягом 2–3

років, і тому не можуть скласти кістяк професії.

З огляду на це припускаємо, що Україні слід уникати широкого поширення інноваційних альтернативних програм, які не показали ефективності та надзвичайно дорогі. Якщо їхня ефективність з часом буде доведена, то простіше і швидше буде впровадити ці програми в систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, не повторюючи чужих помилок. Щодо альтернативних програм необхідне одне суттєве застереження. У разі гострої нестачі педагогічних кадрів той чи інший варіант альтернативної підготовки неминучий. Якщо цієї системи не створити, то школи наповняться випадковими людьми без будь-якої підготовки. Тому Україні став би в нагоді досвід національного корпусу TFA, однак не варто лише розглядати ці програми як постійне рішення. Вчитель, який пройшов короткострокові курси все-таки краще зовсім не підготовленого, але не краще добре підготовленого та досвідченого педагога. Ставку слід робити на глибоку, продуману систему педагогічної освіти.

Особливий інтерес викликає американський досвід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з освітніх технологій, у яких забезпечується мультидисциплінарний підхід, реалізується міжпредметний зміст, спрямований на практико зорієнтоване та проєктне навчання школярів (Fuchang, 2020). Весь освітній процес спрямовується на пошук та забезпечення різноманітності теоретичної та емпіричної підготовки майбутніх учителів, що сприяє їхній подальшій адаптації та успішній роботі у спеціалізованих класах (міждисциплінарної спрямованості, шкільної інженерно-технічної освіти, передуніверсаріїв тощо) (Sanders, 2019, с. 22). Ключовим комплексним підходом підготовки майбутніх учителів у США, який дає змогу забезпечити сучасними технологіями навчання школярів з інженерно-технічних та природничих напрямів, є STEM-освіта. STEAM (Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, Art – мистецтво, Math – математика) – освітня технологія, що формує ключові компетентності XXI ст. –

4К: критичне мислення (Critical Thinking), креативність (Creativity), комунікація (Communication), координація (Coordinating With Others) (Стецула, & Оршанський, 2022). Така роль зумовлена тим, що у найближчому майбутньому для вирішення глобальних та регіональних проблем (у розробці проєктів та конструювання матеріалів тощо) фахівці мають бути здатними вирішувати завдання міждисциплінарні – різнопланові та різномасштабні. Це завдання вирішує STEAM-освіта, суть якої полягає в інтегрованому, комплексному, міждисциплінарному підході до вивчення процесів та явищ (Perignat, & Katz-Vuonincontro, 2019).

Справді, для STEM-освіти характерні два ключові компоненти, що роблять її науковим підходом в освіті, а не залишають певним набором дисциплін. По-перше, це інтеграція предметного змісту (природничих наук, інформаційних та інженерних технологій, математики), по-друге, реалізація проєктної діяльності, тобто виконання проєктів та досліджень є основною формою освітньої діяльності (Stohlmann, Moore, & Roehrig, 2022, с. 34).

Особливість реалізації STEM-освіти у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у США полягає в тому, що студенти в межах освітнього процесу мають змогу вивчати не окремі навчальні дисципліни, а цілісні теми у всьому їхньому різноманітті; споглядати «живе» науково-технічне знання та брати участь у процесі його застосування. В американській системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей STEM-освіта спрямовується на:

- формування критичного мислення та готовності до вирішення проблем, що виникають у вирішенні конкретних проєктних завдань; навичок ефективної комунікації та роботи у міждисциплінарній команді;
- розвиток інтересу до дисциплін, що становлять основу професійної галузі високих технологій; створення умов для вияву креативного та інноваційного мислення у процесі проєктної діяльності;
- вибудовування безперервної лінії професіоналізації та формування

готовності до життя в динамічно мінливому світі високих технологій.

Відтак, у межах STEM-освіти студенти стають активними суб'єктами освітнього процесу, у якому застосовується STEM-технологія. Фактично вони на деякий час стають учнями, щоб зрозуміти сам принцип роботи цієї технології, яка стає для майбутніх учителів своєрідним тренажером, що дає змогу згенерувати ситуацію майбутнього уроку, обговорити його у групі, обмінятися думками та створити освітній продукт, який надалі буде успішно впроваджено у практичній педагогічній діяльності.

Для вітчизняної системи освіти значущим є американський досвід реалізації STEM-освіти в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, однак необхідно враховувати сучасні українські реалії. По-перше, в Україні вчителі загальноосвітніх закладів, зазвичай, викладають один предмет – математику, фізику, біологію чи хімію. Для впровадження STEM-освіти їм часто не вистачає досвіду інженерних навичок, оскільки в системі вищої педагогічної освіти робиться акцент на теоретичні предметні знання, а зв'язок навчання з вирішенням практичних завдань залишається слабким. Тому важливою є робота щодо популяризації STEM-технологій, впровадження практико-зорієнтованих дисциплін в освітній процес педагогічних ЗВО. По-друге, для повноцінної реалізації педагогічної STEM-освіти необхідна розробка концептуальних засад у системі підготовки педагогічних кадрів (на рівні бакалаврських та магістерських програм) (Lytra, & Drigas, 2021). На рівні бакалаврату актуальна розробка основ дисциплін, що інтегрують у теоретичному аспекті зміст наук та освітніх підходів, забезпечують у практичному аспекті освоєння технологій різноманітної практичної діяльності зі школярами із застосуванням різного обладнання. На рівні магістратури необхідно забезпечити впровадження програми підготовки випускників ЗВО з педагогічною та непедагогічною освітою, широко залучаючи на програми навчання магістратури фахівців із технологічною та інженерною освітою.

Наступною розглянемо *канадську модель*. Досвід Канади досить цікавий

у межах дослідження, оскільки підготовці вчителів тут приділяється особлива увага, а система педагогічної освіти гнучко реагує на зміни, що відбуваються у світі. Важливу роль відіграє соціальний статус професії вчителя у цій країні: для вступу до педагогічних ЗВО необхідно витримати дуже високий конкурс, продемонструвавши достатній рівень академічних знань і моральну залученість до професії, а рівень заробітної плати канадських вчителів перевищує аналогічний показник у більшості інших країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) (Павлюк, 2012, с. 97).

Усі програми професійної педагогічної підготовки в Канаді здійснюються на базі педагогічних факультетів університетів за програмою бакалаврату, після завершення якої випускники отримують ступінь бакалавра педагогіки (англ. – Bachelor of Education). У контексті безперервної освіти ступінь бакалавра розглядається як перший етап тривалого професійного навчання, яке має продовжуватися все життя (Tardif, 2018, с. 110). У деяких університетах пропонуються також магістерські та докторські програми підготовки вчителів.

На даний момент у Канаді підготовку вчителів здійснюють 56 закладів освіти, освітні програми яких сильно відрізняються за тривалістю та за кількістю студентів: від 30 до 1200 випускників на рік залежно від спеціалізації. Найзатребуванішими та найпоширенішими є програми підготовки вчителів-предметників середньої та старшої школи (іноземної мови, математики, фізики, хімії, біології).

Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей в Канаді досить специфічна. На першому рівні вищої освіти у Канаді представлені дві основні освітні моделі: паралельна (concurrent model) та послідовна (consecutive model) (Gambhir, Broad, & Evans, 2008, с. 10). *Паралельна модель* передбачає програми подвійного диплома тривалістю від чотирьох до шести років, коли студенти одночасно вивчають основи професійної педагогічної діяльності та спеціальні дисципліни. У результаті випускник отримує два дипломи бакалавра – в галузі природничих наук та у галузі педагогіки (B. Ed.). У межах

послідовної моделі студенти спершу отримують ступінь бакалавра з природничого напрямку (бакалавр наук – B. Sc), а потім поступають на програму професійної педагогічної підготовки, тривалість навчання на якій варіюється від двох-трьох семестрів до двох років залежно від університету. Випускники також одержують два дипломи (Perlaza, & Tardif, 2016, с. 211). Поряд з паралельною та послідовною моделями, у Канаді практикується так звана *єдина модель* (sole model), що набула широкого поширення в університетах франкомовної провінції Канади Квебек. За структурою та змістом ця модель схожа з паралельною моделлю та є певним балансом предметних курсів і дисциплін з педагогіки. Основна відмінність полягає в тому, що студент навчається на одному факультеті та отримує лише один диплом – бакалавра педагогіки (B. Ed.). Тривалість навчання на цій програмі становить чотири роки, передбачаючи 700 годин педагогічної практики у школі, що становить 20 % всього навчального навантаження (Perlaza, & Tardif, 2016, с. 212).

У кожній з окреслених моделей підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є свої переваги та недоліки. Послідовні програми подвійних дипломів дають випускникам більше можливостей у плані працевлаштування, водночас тривалість навчання професійним педагогічним навичкам істотно коротше порівняно з уніфікованими програмами, отже, скорочується час на проходження практики та дослідницьку роботу. Водночас послідовна модель дає змогу отримати серйозну фундаментальну підготовку з природничо-наукової галузі, забезпечуючи високий рівень спеціальних знань. Короткі програми через свою нетривалість не можуть достатньо забезпечити майбутніх учителів усім необхідним арсеналом методичних та психологічних компетентностей. У межах паралельного навчання на двох факультетах недоліком є неминучий розрив між програмами різних факультетів, що може спричинити «фрагментарність» освіти та спровокувати відсутність зв'язків між предметними природничими знаннями та педагогічною підготовкою.

Європейська модель сформувалася під впливом Болонського процесу.

Країни-учасниці формують єдиний освітній та науковий простір, у якому декларуються зіставні системи наукових ступенів, запровадження двоциклового навчання (Кристопчук, 2014), впровадження європейської системи залікових одиниць, розвиток мобільності студентів та сприяння європейському співробітництву у забезпеченні якості з метою розробки зіставних критеріїв та методологій (Мієр, 2020).

Важливою рисою Європейської моделі є відмінність національних систем освіти. У Франції – масштабна педагогічна практика, Великобританія має значну кількість «маршрутів» підготовки освітян. Фінляндія вважається однією з найкращих у плані підготовки педагогів, що пояснюється високим престижем та високим конкурсом на професію вчителя, широкою варіативністю під час навчання та відсутністю жорсткого тиску у вигляді перевірок міністерства освіти (Біницька, 2016; Кристопчук, 2014).

Особливістю європейської моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є *індивідуалізація навчання*, яка пропонується багатьма країнами як обов'язковий захід підвищення якості освіти.

Вирішують європейські країни це завдання різними шляхами. Наприклад, у Чехії це здійснюється на основі розвиваючих результатів, закладених у навчальні програми поряд з основними. Вони і є базою для індивідуалізації навчання. У Литві заходи щодо розширення індивідуалізації та розмаїття в навчанні базуються на урахуванні відмінностей у потребах, можливостях, стилях навчання студентів, пропозиція різноманітних можливостей для темпу, методів, технік навчання, групування студентів, оптимальне використання часу та освітніх просторів й інших ресурсів (Блажко, 2018). В Естонії дещо інший підхід. Тут основне завдання полягає в тому, щоб зробити освітні можливості вибірковими та доступними. Гнучкі шляхи індивідуалізації у безпечному освітньому середовищі – ключовий напрям розвитку освіти в Естонії, а до 2035 року планується створити відкритий освітній простір, що дає змогу індивідуалізувати навчання, засноване на потребах і здібностях майбутніх

учителів природничих спеціальностей, підтримувати самореалізацію кожного студента (Haridusvaldkonna arengukava, 2021). Європейський досвід індивідуалізації навчання є досить значущим у межах дослідження, адже навчання, зорієнтоване на студентів, є успішним тоді, коли студенти мають змогу самостійно орієнтуватися в дисциплінах (курсах) і обирати відповідний, ґрунтуючись на власних інтересах та можливостях, чому не перешкоджають бар'єри в освітньому ландшафті. Припускаємо, що реалізація в українській системі педагогічної освіти стратегії індивідуалізації передбачає:

- побудову професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей за допомогою вибору варіантів досягнення цілей кожним студентом, вирішення суперечностей між індивідуальними та громадськими (суспільними) інтересами;

- різноманітність форм здобуття освіти, змісту освіти (різноманітність навчальних програм, планів, курсів, підручників, навчально-методичної літератури), форм організації освітнього процесу;

- створення системи підтримки студентів під час руху освітньою траєкторією тощо.

Не менш очевидною особливістю підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей в європейській педагогічній освіті є *міждисциплінарний підхід до організації педагогічної освіти*, тобто наявність міжпредметних знань і міждисциплінарність (Акімова, & Галузяк, 2019).

Особливістю проблемно зорієнтованих програм є те, що вони можуть бути інтегрованими з традиційними предметними (Граб, 2022). В інтегрованих навчальних програмах, як правило, представлені кейси. Написання кейсів у цих програмах базується на інтеграції міжпредметних цілей навчання та синтезі предметів, що вивчаються. Ключовою особливістю програм підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є їхня спрямованість на інтеграцію різних видів діяльності, що сприяють розвитку критичного природничо-наукового та логічного мислення, з діяльністю, спрямованою на

набуття практичних навичок.

Варто констатувати, що вся європейська педагогічна освіта, перебудувалася в контексті міждисциплінарності, за кордоном практично не залишилося предметних факультетів. Навчальні програми з підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, в яких інтегровані кілька наукових сфер, є синтезом знань з різних дисциплін (природничо-наукових та педагогічних). Можливість реалізації таких навчальних програм визначається такими особливостями їхнього наукового та організаційного забезпечення:

- вироблення інтегрованого природничо-наукового апарату (його синхронізація та гармонізація);
- постійна координація викладачів;
- опора викладачів різних дисциплін (спеціалізації та педагогічних) на власні монодисциплінарні епістемології, визнання обґрунтованості, аргументованості та доказовості всіх парадигм, на які опираються викладачі;
- узгодження дизайну навчальної програми, її практичних аспектів, теоретичної бази, форм, методів та засобів навчання; синхронізація концептуальних меж програми.

Одним із відомих типів міждисциплінарних програм у педагогічній освіті є STEM, яка використовується для підготовки майбутніх учителів природничо-наукового циклу предметів. Нині вже деякі університети пропонують педагогічну освіту повністю в парадигмі моделі STEM.

Не менш значущою особливістю європейської системи підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, є *практико зорієнтований підхід*, який виявляється у різноманітності форм організації практикуму й у великій кількості часу, що відводиться на практику (приблизно 1/8 частина всього курсу навчання вчителя). Педагогічна практика є обов'язковою частиною підготовки вчителів у більшості країн світу. В європейських країнах (Данія, Литва, Естонія, Швеція, Фінляндія, Словенія, Німеччина, Нідерланди, Чехія та ін.), як правило, на педагогічну практику в

навчальних програмах підготовки вчителів природничих та інших спеціальностей приділяється не менше 30 навчальних кредитів, що становить не менше 1080 академічних годин (1 кредит = 36 академічних годин тривалістю 45 хвилин; загальна кількість кредитів у чотирирічній програмі бакалаврату – 240, у програмі магістратури – 300 (Levin, 2011). ЗВО самостійно визначають розподіл навчальних годин практичного навчання за семестрами.

Педагогічна практика пов'язана з основним предметом, що вивчається та (або) педагогічною спеціалізацією – природничими науками. Педагогічна практика реалізується шляхом проведення практичних занять у школах, педагогічних коледжах чи аналогічних закладах освіти. Вона охоплює вступні семінари (теоретичне навчання), відвідування уроків, проведення уроків під керівництвом наставників, самостійну роботу та навчання на семінарах. У практику також зараховуються стажування за кордоном, однак принаймні половина практики має бути пройдена на території країни, де навчається майбутній учитель природничих спеціальностей (Levin, 2011, с. 97).

Сьогодні в Україні констатується гостра необхідність посилення прикладної спрямованості підготовки майбутніх учителів усіх спеціалізацій, зокрема й природничих. З огляду на це, з урахуванням міжнародного досвіду практико зорієнтованої підготовки варто визначити перспективність підпорядкування організації (у процесі підготовки ЗВО) педагогічної практики за принципом апроксимації. Апроксимація (від лат. *Proxima* – найближча або наближення) – це науковий метод, що полягає у заміні одних об'єктів іншими, які сенсово близькі до вихідних, але значно простіші (Кусайкіна, & Цибульник, 2009). Апроксимація педагогічної практики студентів – майбутніх учителів природничих спеціальностей буде дієвим способом педагогічної підтримки в комфортних для них умовах, шляхом наближення/імітації реальної педагогічної діяльності. Апроксимації застосовуються в освітньому континуумі трьох вимірів:

– від ознайомлювальної (пасивної) практики до повного занурення в

реально функціонуючий освітній процес;

– від практики в менш автентичних умовах (педагогічне проєктування) до практики у справжніх умовах, наприклад, у класах;

– від репетицій, програвання конкретних педагогічних ситуацій (з відповідним супроводом та зворотним зв'язком від викладача) до самостійних, незалежних педагогічних процесів.

Після завершення навчання за програмами підготовки вчителів природничих спеціальностей у багатьох країнах (наприклад, Литві, Швеції, Нідерландах, Німеччині, Великобританії, Франції та ін.), педагогічна практика продовжується у вигляді післядипломного стажування (induction) або спеціальних випускних програм (1–2 роки підготовки до викладання) під час безпосередньої роботи у школі або в подібному закладі освіти під керівництвом досвідченого наставника-вчителя. Педагогічне стажування організовується та здійснюється на основі співпраці закладу освіти, в якому працює педагог-стажер, та ЗВО, що реалізує навчальні програми у галузі педагогіки. Крім того, зазвичай створюються групи взаємної підтримки та професійного зростання для учителів-початківців. Вони часто також беруть участь у вечірніх або онлайн курсах, які пропонують університети. Припускаємо, що досвід післядипломних стажувань для майбутніх учителів природничих спеціальностей є досить актуальним, оскільки такі моделі стажування сприятимуть надійному підвищенню якості викладання та зниженню плинності педагогічних кадрів. Значне скорочення плинності кадрів дасть змогу кількісно скоротити їхню підготовку та сфокусувати зусилля на якості педагогічної освіти, а не на кількості підготовлених учителів.

Ще однією особливістю європейської моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є *установка на безперервне професійне самовдосконалення*. У сучасних умовах ця установка набуває особливої актуальності, доказом чого є включення ООН реалізації принципу lifelong learning (LLL) в глобальні пріоритетні завдання. Необхідність безперервної

освіти вчителів та підвищення їхньої кваліфікації закріплюється на законодавчому рівні. Одну з лідируючих у світі позицій за показниками реалізації освітніх програм у руслі LLL займає Швеція, де приблизно кожен учитель протягом року підвищує свою кваліфікацію.

Безперервній підготовці майбутніх педагогів, зокрема й природничих спеціальностей, у міжнародній практиці вищої педагогічної освіти відповідає технологія POGIL (Process-Oriented Guided-Inquiry Learning – процесно зорієнтоване спрямоване за запитом навчання). Відповідно до системи POGIL створюються самоврядні дослідницькі групи, які діють згідно моделі 5E: Engage (залучити), Explore (дослідити), Explain (пояснити), Extend (розвинути) та Evaluate (оцінити). Процесно зорієнтована освіта виходить за межі POGIL, передбачаючи значно більше, ніж освоєння нової інформації. Важлива роль відводиться роботі з бажаннями та прагненнями майбутніх учителів природничих спеціальностей, пошуку власних способів вирішення проблем, сприйняття себе, кар'єрні прагнення тощо. Побудова освітнього процесу відбувається шляхом зміщення фокусу уваги з викладача на студента та використання для вивчення навчального змісту сучасних технологій, соціальних мереж та цифрових матеріалів (відео, тексти, подкасти тощо) для позааудиторної діяльності.

У Європейському Союзі безперервний процес розвитку вчителів забезпечується на основі розробки стандартів викладання для різних етапів кар'єри педагога. У низці країн стандарти розробляються для кожного ступеня освіти. У Шотландії, наприклад, існують окремі стандарти викладання в середній школі (де працюють вчителі природничих спеціальностей). У них прописані вимоги до різних статусів вчителів: кваліфікованого вчителя, дипломованого вчителя та керівника. У Північній Ірландії дещо інший підхід. Єдиний набір стандартів розробляється на основі вимог до трьох кар'єрних статусів педагога. Усі три статуси підготовки вчителів охоплюють початкову педагогічну освіту, модель симуляції та ранній професійний розвиток вчителів

аж до третього року викладання. У стандартах приписуються загальні та предметні компетенції для кожного зі ступенів (бакалавр, магістр, доктор). Стандарти спрямовані на вирішення різних завдань. Водночас стандарти в комплексі охоплюють логічно пов'язаний континуум професійної кар'єри вчителів та забезпечують основу для їхнього професійного зростання.

Забезпечення безперервного процесу розвитку вчителів вибудовується на єдності вимог до знань, видів діяльності та практичної спрямованості їхньої підготовки (Левченко, 2017). Ключовий компонент у забезпеченні якості викладання відіграють національні кваліфікаційні рамки для вчителів, які встановлюють вимоги для «входу» у викладання, а також забезпечують ґрунтовну основу для педагогічної освіти та навчання протягом усієї кар'єри. До прикладу, у таких програмних документах відображені такі елементи в оцінці вчителів: узгодження цілей навчання учнів із стандартами викладання; відповідність між стандартами викладання та атестацією вчителів; зв'язок між атестацією вчителів та професійним розвитком; узгодження стандартів викладання, процесів реєстрації та структури кар'єри педагога; взаємозв'язок між шкільною та зовнішньою атестацією вчителів; відповідність між навичками, що викладаються в педагогічній освіті та стандартами викладання, що оцінюються в процесі атестації вчителів (OECD, 2018).

Припускаємо, що в Україні також необхідно постійно оновлювати національні рамки кваліфікації (НРК) вчителів, зокрема й природничих спеціальностей, на основі яких формуються професійні стандарти, освітні програми, визначаються критерії оцінки результатів освіти. Однак необхідно, щоб у професійному стандарті формувалися вимоги до якостей педагога як на «вході» до професії, так і на різних етапах досягнення професійної зрілості та майстерності. Це дасть змогу учителям природничих спеціальностей використовувати стандарт для визначення власних професійних здібностей та досягнень, як модель власного професійного зростання та кар'єри.

Важлива особливість розвитку американської, канадської та європейської

моделей педагогічної освіти – послідовність у проведенні реформ, які крок за кроком нарощують позитивні зміни в межах однієї й тієї ж концепції. На оновлення педагогічної освіти істотно впливають не лише глобальні дискусії та міжнародні освітні дослідження, а й національні культурні традиції. Одні країни, наголошуючи на недоліках власних систем підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, практично повністю копіюють досвід успішних країн; інші обирають те, що вважають найкориснішим для своїх систем освіти, і адаптують обрані елементи до власних систем; є й країни, які вважають за краще йти своїм шляхом. У будь-якому випадку розуміння загальних процесів розвитку педагогічної освіти значно полегшує вирішення питань щодо оновлення змісту та форм організації педагогічної освіти, в межах якої здійснюється підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей на локальному рівні.

Варто узагальнити, що Україні потрібна модернізація педагогічної освіти. Раціональним підходом є поєднання збереження переваг та традицій, вироблених українськими ЗВО, з найперспективнішими елементами закордонного досвіду. Хотілося б наголосити, що систему освіти не можна створити на порожньому місці; її можна лише створити з того, що вже є. Умовами ефективності професійної педагогічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, які є спільними для більшості світових систем вищої освіти, є:

– професійно-педагогічна мотивація студентів (до абітурієнтів висувають досить суворі вимоги не лише до рівня предметної готовності, а й до індивідуальних особливостей);

– всебічний характер та системна організація професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, що передбачає інтеграцію інваріантного та варіативного компонентів освітньої програми, спрямованість на формування моральної культури, інформаційної грамотності, глобальності мислення, активної громадянської позиції;

– рівні права та можливості для різних категорій студентів (які відрізняються можливостями здоров'я, етнічною належністю, віросповіданням, соціальним статусом) з одночасним урахуванням цих індивідуальних особливостей майбутніх педагогів;

– практико зорієнтований характер психолого-педагогічної підготовки з використанням сучасних об'єктивних засобів оцінки якості освіти;

– вагома частка педагогічної практики з «зануренням» у реалії освітнього процесу, що функціонує.

З урахуванням цього, окреслимо можливості трансферту світових досягнень у галузі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, що визначають загальні закономірності проектування освітніх програм, до системи освіти України:

– посилення жорсткості відбору абітурієнтів на етапі вступу на педагогічні профілі підготовки;

– оновлення арсеналу технологій, методів підготовки (зі збільшенням частки продуктивних та інтерактивних);

– індивідуалізація та диференціація навчання;

– використання елементів STEM-освіти, навчальних проєктів;

– активізація пізнавальної та творчої діяльності студентів, формування педагогічного мислення (шляхом активного використання індивідуалізованих та особистісно зорієнтованих педагогічних технологій);

– поглиблення механізмів спеціалізації (зокрема зумовлених віковими особливостями контингенту, з яким належить працювати майбутнім учителям природничих спеціальностей);

– модернізацію механізмів організації та проведення педагогічної практики, її диференціація та індивідуалізація.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

2.1. Ідеї диференціації та індивідуалізації навчання в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей

Потреба в модернізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності продиктована необхідністю створення сприятливих умов для індивідуального розвитку кожного студента. Адже «в основу сучасної освіти покладено принципи гуманізму та демократизму, тому її стратегічні цінності передбачають перехід від авторитарно-дисциплінарної до особистісно зорієнтованої моделі педагогічної практики», створення необхідних умов для самореалізації та самонавчання студентів (Андрущенко, 2021, с. 183). Серед ефективних шляхів такої модернізації вбачаємо диференціацію та індивідуалізацію навчання.

Педагогічна проблема диференціації та індивідуалізації навчання в Україні актуальною є здавна. П. Сікорський описує вплив диференціації навчання на розвиток освіти в Україні, починаючи з XVI століття, коли українські землі перебували під владою Польщі, яка проводила політику колонізації України. Саме в той час, на противагу такій політиці, виникають братства, які серед іншого сприяють створенню братських шкіл, де навчання здійснюється з елементами диференціації: в організації навчального процесу, враховуючи індивідуальні можливості тих, хто навчається («скільки хто по силах навчитися може»); при укладанні змісту навчання тощо. П. Сікорський відзначає важливість доробку видатних особистостей того часу для індивідуального становлення учнів. Так, мислитель Іван Вишенський (близько

1550 – після 1621) обстоював рівність людей, критикував антинародність та антигуманність навчання в єзуїтських колегіях. Педагог і письменник Кирило Ставровецький (р. н. невідомий – 1646) також був прихильником гуманістичної ідеї рівності, відзначав суспільну значущість освіченості особистості. Ректор Київської колегії Інокентій Гізель (1600 – 1683) заклав основи урізноманітнення форм навчання залежно від розумових здібностей учнів/студентів, вказавши на взаємозв'язки між сприйманням і мисленням, між чуттєвим та інтелектуальним пізнанням, а також виділивши чотири види темпераменту людини. Філософ та педагог Григорій Сковорода (1722 – 1794) висунув ідею «нерівної рівності», суть якої полягає в «нерівності» природних здібностей учнів/студентів, проте необхідності створення для усіх належних умов для їх розвитку («рівність»). Підготовці вчителів братських шкіл також приділялася велика увага, їх протягом XVI–XVII століть готували у Львівській та Київській братських школах, Острозькій школі-академії. Поява навчальних закладів вищого типу, першою з яких була Києво-братська колегія (з 1701 року – академія), сприяла диференціації структури освітньої системи в Україні. В академії реалізувалися ступенева диференціація (вища і нижча конгрегації) та предметна диференціація (різні класи з вивчення певних навчальних дисциплін) (Сікорський, 1998, с. 4–8).

Перебування України під російською імперською владою характеризується не лише змосковщенням та закриттям національних шкіл, але й таким антипедагогічним явищем як соціальна диференціація. Не кращою була ситуація і в Галичині в період XVIII–XIX століть за правління австрійського уряду. В час окупації диференціація в освіті мала становий характер та ознаки національної дискримінації. Але і в той період у доробку багатьох науковців та педагогів знаходять свій розвиток ідеї диференціації та індивідуалізації навчання. Зокрема, український педагог і вчений Олександр Духнович (1803 – 1865) сформував теорію диференційованого навчання, що ґрунтується на засадах демократизму і гуманізму, передбачає поділ учнів/студентів на групи за

рівнем інтелектуального розвитку та диференціацію педагогічного впливу на кожну з цих груп. Український педагог та філософ, послідовник Григорія Сковороди, Памфіл Юркевич (1826 – 1874) розглядає особистість кожної людини як неповторну індивідуальність, що потребує й відповідного ставлення до неї (Сікорський, 1998, с. 9–14, 17).

Усе це заклало підґрунтя для диференціації у підготовці педагогічних кадрів. Так, у Східній Галичині з 1775 року створювалися заклади підготовки вчителів. І така практика тривала близько 100 років. У той час існували так звані препаранди, які готували помічників учителів для народних шкіл. І лише після успішного річного практикування в школі на посаді помічника вчителя та складання іспиту особа здобувала право працювати на посаді вчителя. Бачимо, що вже у той час підготовка вчителів мала диференційований характер. Крім того, диференціація виявлялася і в тому, що свідоцтва про закінчення препаранди видавалися різні, залежно від рівня підготовленості випускника (вчитель тривіальної, чи головної школи). Водночас диференціація реалізувалася і в процесі профільної підготовки майбутніх учителів: існувало три профілі підготовки залежно від сукупності предметів, які мав викладати майбутній вчитель. З 1871 року місце препаранд займають учительські семінарії, які диференціюються на нижчі та вищі з метою підготовки вчителів для нижчих, чи вищих народних шкіл відповідно. Поглиблення диференціювання семінарій відбулося з 1907 року, коли з'явилося два їх типи: мовно-рисункові та природничо-господарські. А вже у 1920 році почали створюватися так звані «Державні учительські курси», що дозволило поглибити диференціацію підготовки майбутніх учителів шляхом розмежування загальноосвітньої та фахової підготовки. З 1932 року на теренах Східної Галичини почали створюватися педагогічні ліцеї, навчальні програми в яких склалися за принципом стимулювання самоосвіти студентів, спонукання їх до індивідуальної діяльності та були спрямовані на формування творчої особистості майбутнього вчителя (Сікорський, 1998, с. 20–22).

У другій половині XIX – початку XX століття поборниками навчання на основі врахування індивідуальних можливостей учнів/студентів були багато українських вчених, педагогів. Так, професор Августин Волошин (1874 – 1945) вважав, що диференційоване навчання, яке враховує індивідуальні особливості учнів/студентів, дозволяє ефективно використовувати їхні можливості, сприяє максимальному їх розвитку та зростанню інтелектуального потенціалу нації. Диференціацію та індивідуалізацію навчання втілювали в практику такі вчителі як Христина Алчевська (1841 – 1920), Борис Грінченко (1863 – 1910), Софія Русова (1856 – 1940) та багато ін. (Сікорський, 1998, с. 16–19).

Значним етапом в еволюції підготовки педагогічних кадрів у Східній Галичині, починаючи з 1937 року, була поява в інституціях з підготовки вчителів, що мали назву педагогії, елементів внутрішньої диференціації, яка виявлялася у створенні умов для вільного вибору студентом одного з предметів для його поглибленого вивчення (Сікорський, 1998, с. 22).

Деяко іншою була ситуація у Східній Україні в першій половині XX століття. Зокрема, після приходу більшовиків адміністративно-командна система спричинила уніфікацію в освіті, нівелювання інтересів тих, хто навчається, їхніх індивідуальних можливостей, що призвело до антидемократичних і антигуманних підходів до організації освітнього процесу (Сікорський, 1998, с. 23 – 24).

С. Гончаренко, & В. Володько, аналізуючи розвиток проблеми індивідуалізації навчання, виділяють такі п'ять етапів:

– перший етап характеризується напрацюванням узагальнюючих положень щодо індивідуальних особливостей учнів/студентів, врахуванні їх при організації навчання. Цей етап науковці пов'язують з діяльністю Яна Амоса Коменського (1592–1670 рр.), його баченням «пансофічної» школи, де в умовах класно-урочної системи обов'язково має реалізуватися індивідуальний підхід до кожного учня/студента на основі вивчення індивідуальних особливостей кожного з них;

– другий етап учені пов'язують з теоретичним обґрунтуванням індивідуального підходу до учнів/студентів у процесі їх навчання, яке здійснив К. Ушинський (1823–1871 рр.);

– третій етап, початок якого припадає на 20-ті роки ХХ століття, вчені характеризують як етап активного розвитку не лише теорії (праці Б. Аркіна, П. Блонського, Л. Виготського) але й, особливо, практики впровадження ідей індивідуального і диференційованого підходу до навчання учнів/студентів. Проте вже у 30-ті роки партійними постановами було введено жорстку класно-урочну форму навчання і встановлено колективний метод навчання як єдино правильний;

– четвертий етап (кінець 50-х – середина 60-х рр. ХХ ст.) – етап, коли відбулося суттєве теоретичне та методичне осмислення індивідуального підходу до учнів/студентів у процесі їх навчання та впровадження ідей індивідуалізації і диференціації в освітній процес, опираючись на нові психофізіологічні (П. Анохін, С. Рубінштейн) та педагогічні (О. Бударний, А. Кирсанов, І. Унт, В. Загвязінський, Е. Рабунський, Е. Голант) засади. Та вже з середини 60-х років впроваджується імперативний характер навчання, що відображав бачення командно-адміністративної системи того часу;

– п'ятий (сучасний) етап ознаменувався звільненням від ідеологізації та політизації освітнього процесу, формуванням нового розуміння суті особистості учня/студента, природи їх розвитку, відбувається теоретичне переосмислення і впровадження у педагогічну практику ідей індивідуалізації та диференціації навчання. Демократизація суспільства в незалежній Україні, становлення національної системи освіти сприяють всебічному розвитку ідеї індивідуалізації та диференціації навчання (Гончаренко, & Володько, 1995).

М. Пісоцька (2018) здійснила ґрунтовний аналіз становлення та розвитку індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей у вітчизняних педагогічних ВНЗ, яким присвоювалася кваліфікація вчителя, у

період другої половини ХХ – початку ХХІ століття. При цьому науковиця виділяє три наступні етапи.

Перший етап, що тривав з 1950 до 1960 року та співпадав з переходом від диктатури сталінського періоду до періоду «хрущовської відлиги», позначився реформуванням суспільного ладу, зокрема й у сфері освіти, яке було напрямлене на відносну демократизацію і гуманізацію. М. Пісоцька визначає цей етап як етап становлення педагогічної проблеми індивідуалізації навчання. У цей період відбувалося напрацювання теоретичних основ індивідуалізації навчання та практичних підходів до її реалізації, він означився скеровуванням освітнього процесу на якісну підготовку майбутніх учителів. Проте на той час ще не сформувалася цілісна система наукових знань і практичних підходів щодо врахування в освітньому процесі індивідуальних можливостей та особливостей кожного студента, індивідуальний підхід реалізувався як окремі прийоми та способи організації навчальної діяльності студентів, а диференціація здійснювалася лише шляхом проведення спецкурсів, факультативів та наукових гуртків тощо. Індивідуалізація навчання в педагогічній теорії того часу зводилася до поняття «індивідуальний підхід», місце якого серед педагогічних категорій, до того ж, не було чітко означене, а при його визначенні увага часто акцентувалася на колективності навчання (Пісоцька, 2018, с. 148–162).

Другим етапом розвитку педагогічної проблеми індивідуалізації навчання М. Пісоцька вважає період 1961–1986 років (кінець «хрущовської відлиги» та «епоха застою») і характеризує його як етап різнопланового поступу, збагачення теоретичних надбань та розробки практичних підходів до реалізації індивідуалізації навчання, вдосконалення форм та методів навчання. Зазнали змін погляди науковців щодо визначення понять «індивідуальний підхід» та «індивідуалізація навчання». Перше з них потрактовували, акцентуючи на необхідності врахування творчої індивідуальності студента, друге визначали як дидактичний принцип, систему індивідуалізованих способів і прийомів

навчання, цілісний процес, де індивідуальний підхід є його складовою частиною. У цей період закладено теоретичне підґрунтя індивідуалізації навчання у вигляді концепцій розвивального навчання, оптимізації навчання, структури змісту освіти та ін. Також здійснювалися активні науково-педагогічні дослідження з метою пошуку шляхів підвищення ефективності навчання, розробки методів проблемного навчання, роботи з обдарованими студентами та тими студентами, які мають труднощі в навчанні, підвищення мотивації студентів до навчання, стимулювання самостійності студентів та спонукання їх до вироблення індивідуального стилю пізнавальної діяльності тощо. Усе це сприяло збагаченню теоретичних і практичних знань щодо індивідуалізації та диференціації навчання майбутніх вчителів. Так, диференційований підхід у процесі підготовки вчителів реалізувався шляхом формування груп студентів, які потребують проведення з окремих дисциплін додаткових занять; запровадження індивідуальних навчальних планів для обдарованих студентів за результатами їх роботи; через використання в освітньому процесі диференційованих та індивідуальних завдань; під час організації наукової роботи студентів (формування проблемних груп, наукових гуртків, індивідуальне консультування студентів викладачами) (Пісоцька, 2018, с. 162–205).

Третій етап розвитку індивідуалізації навчання, на думку М. Пісоцької, характеризувався як інтенсивний та відображає перехід системи вищої освіти, зокрема й педагогічної, до гуманістичної парадигми. Цей етап охоплює історичний період «перебудови», розпад СРСР та становлення незалежної України (1987–2013 роки). У педагогічній теорії з'явилося нове бачення суті індивідуалізації навчання, її мети і завдань, що передбачали обов'язкове врахування індивідуальних особливостей кожного студента під час організації освітнього процесу, необхідності формування цілісної особистості майбутнього вчителя, створення умов для саморозвитку і самореалізації студентів тощо. Активно почали впроваджувати в освітній процес індивідуалізоване та

диференційоване навчання, особливо після проголошення незалежності України. До того ж, з 2005 року Україна стала країною-учасницею Болонської конвенції – угоди щодо проведення реформ, узгодження та гармонізації національних систем вищої освіти європейських країн, стандартизації підходів до організації освітнього процесу, що передбачає серед іншого диференціацію та індивідуалізацію навчання. В рамках цієї декларації на перше місце виходить особистісно орієнтований підхід, який дає кожному студентові право на самовизначення і самореалізацію. Диференціація стосується не лише структури (рівні вищої освіти), але й також змісту освіти, зокрема встановлено нормативну та вибірккову частини у змісті освіти, впроваджуються гнучкі освітні програми тощо. Запровадження кредитно-модульної системи організації освітнього процесу переорієнтовує його на збільшення частки самоосвіти студентів, при цьому роль викладача також трансформується до індивідуально-консультативної та мотиваційно-координуючої. Також освітній процес зазнав модернізації за рахунок використання інформаційних технологій, що дало можливість не лише вдосконалювати існуючі способи індивідуалізації та диференціації навчання, але й розробляти нові. На цьому етапі виникають та розвиваються концепції особистісно зорієнтованого навчання, персоналізації навчання, педагогіки індивідуальності та ін. (Пісоцька, 2018, с. 205–245).

Таким чином, узагальнюючи доробок учених, визначимо основні етапи становлення та розвитку ідеї диференціації та індивідуалізації навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей:

1. Перша половина ХХ століття – зародження ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, коли на окремих територіях нинішньої України (Східна Галичина) в інститутах з підготовки вчителів з'являються елементи внутрішньої диференціації – студенти мають право вільного вибору навчальної дисципліни для її поглибленого вивчення.

2. Друга половина ХХ століття – становлення та розвиток ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, що супроводжувався

теоретичними напрацюваннями щодо диференціації та індивідуалізації навчання студентів, а також розробкою і вдосконаленням методів, форм диференційованого та індивідуалізованого навчання. Відбулися зрушення в поглядах науковців та педагогів-практиків щодо конструювання змісту освіти, організації освітнього процесу з акцентом на індивідуальність особистості, потреби кожного студента. Також у цей період значна увага приділяється роботі з обдарованими студентами та студентками, що потребують додаткової педагогічної допомоги, підвищенню ефективності навчання та мотивації студентів у їх пізнавальній діяльності, стимулюванню самостійної роботи студентів, впровадженню проблемного навчання та ін.

3. Початок ХХІ століття – етап інтенсивного розвитку ідеї диференціації та індивідуалізації навчання. Цей період ознаменувався тим, що Україна стала учасницею Болонського процесу. Зближення національної системи вищої освіти України з системами вищої освіти країн Європи спонукало до проведення реформ у вищій освіті, в основі яких лежить гуманістична парадигма як рушій та необхідна умова індивідуального розвитку особистості студента, його самоактуалізації. Так, у професійній підготовці майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, спостерігаємо не лише активне впровадження диференціації щодо структури вищої освіти (визначення рівнів вищої освіти), змісту освітніх програм (нормативна і вибіркова частини), але й упровадження ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, що покликано зреалізувати концепції особистісно орієнтованого навчання, персоналізації навчання, педагогіки індивідуальності та ін., забезпечити право кожного студента на самовизначення та самореалізацію.

Різностороннє вивчення проблеми диференціації та індивідуалізації в освіті здійснювали багато вчених, зокрема й вітчизняних. Так, понятійно-термінологічний аналіз диференціації та індивідуалізації навчання проведено в роботах С. Гончаренка, М. Пісоцької, П. Сікорського та ін.; над визначенням принципів, умов ефективності диференційованого та індивідуалізованого

навчання працювали В. Володько, П. Сікорський та ін.; розгляду видів та форм диференціації в освіті присвячені праці О. Братанич, В. Галузинського, В. Кизенка, О. Ляшенка, Н. Ничкало, П. Сікорського, О. Ярошенко та ін. Проблема диференціації та індивідуалізації навчання знаходиться в центрі уваги багатьох дослідників у галузі освіти, проте залишається недостатньо вивченим питання впровадження ідей диференціації та індивідуалізації навчання у систему професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Зупинимося детальніше на розгляді понятійно-категоріального апарату проблеми диференціації та індивідуалізації навчання.

У новому тлумачному словнику української мови *диференціацію* (лат. *Differentia* – різниця, відмінність) визначено як «поділ, розділення, розчленування чого-небудь на окремі різнорідні елементи» (Яременко, & Сліпущко, 2008). П. Сікорський, аналізуючи впровадження ідеї диференціації в освітній процес, стверджує, що це вимагає проведення «горизонтального та вертикального розчленування системи наукових знань, а також різнорівневого структурування з метою трансформування їх у навчальні предмети залежно від структури навчальної системи» (Сікорський, 1998, с. 123). Також вчений визначає такі взаємопов'язані поняття, що відносяться до диференціації в освіті, як диференціація навчання, диференційоване навчання, диференційований підхід у навчанні. На думку П. Сікорського *диференціація навчання* – це «організаційна форма занять, у якій формування навчальних класів, груп здійснюється за наперед визначеними критеріями, тобто за певною спільною ознакою з утворенням навчальних груп з відносно гомогенним складом, а навчання проводиться за різними навчальними планами, програмами і організовується так, щоб максимально врахувати вікові та індивідуальні можливості суб'єктів учіння» (Сікорський, 1998, с. 119). *Диференційоване навчання* вчений визначає як «спеціально організовану навчально-пізнавальну діяльність (суб'єктну педагогічну взаємодію), яка, враховуючи особливості

суб'єктів учіння (вікові, індивідуальні, їхній соціальний досвід і стартовий стан тощо), спрямована на оптимальний фізичний, духовний і психічний розвиток учнів/студентів, засвоєння необхідної суми знань, практичних дій за різними навчальними планами і програмами. Таке навчання передбачає трансформацію форми навчання з групових у типолого-групові та забезпечує перехід від мікрогрупових форм навчання до індивідуальних» (Сікорський, 1998, с. 119). Під поняттям «*диференційований підхід у навчанні*» вчений розуміє «цілеспрямовану діяльність педагога, яка в умовах довільного навчання передбачає використання можливостей урізноманітнення тих або інших освітніх компонентів». Це поняття, на думку П. Сікорського, є більш обмеженим, ніж поняття «диференційоване навчання» і воно «передбачає лиш певні елементи диференціації в процесі навчання» (Сікорський, 1998, с. 119).

М. Пісоцька (2015 а), проаналізувавши семантичну групу диференціації навчання, виділяє ряд понять (диференціація в навчанні, диференціація в освіті, диференціація навчання, диференційоване навчання, диференційований підхід) та співвідносить їх між собою. Науковиця наголошує на відсутності узгоджених визначень цих понять, що, на думку авторки, зумовлено різними підходами вчених до дослідження диференціації навчання, акцентуванні на різних аспектах цієї проблеми (цілях, формах, методах, умовах навчання тощо). Суттєвими ознаками диференціації навчання М. Пісоцька вважає «врахування індивідуальних можливостей та інтересів студентів; розділення тих, хто навчається, на типологічні групи за певними критеріями; розподіл колективу викладачів, цілей навчання, навчального матеріалу, освітнього процесу на різні частини, форми і ступені» (Пісоцька, 2015 а).

Диференціація навчання перебуває в нерозривному зв'язку з індивідуалізацією, яка й є основою диференціації. С. Дrajниця, О. Дrajниця та О. Дудар (2010) розглядають індивідуалізацію навчання як мету, а диференціацію навчання як засіб досягнення цієї мети. Таке ж бачення поділяє А. Лещінська (2021), на думку якої індивідуалізація навчання визначає сутність

та спрямованість диференціації, яка, у свою чергу, є способом організації освітнього процесу з метою створення сприятливих умов для реалізації принципу індивідуалізації.

О. Шпарик (2015) визначає індивідуалізацію навчання як таку його організацію, яка враховує індивідуальні особливості, можливості та здібності студентів, їх цілі та мотиви навчання. С. Гончаренко та В. Володько (1995), звертаючи увагу на відсутність єдиної дидактичної теорії індивідуалізації навчання, розглядають індивідуалізацію як «дидактичний принцип встановлення взаємовідносин студента і викладача в освітньому процесі», таку організацію навчання, при якій індивідуальні особливості та можливості кожного студента реалізуються найповніше, прогнозується подальший розвиток майбутніх фахівців, здійснюється вибір засобів, які дозволити б усунути наявні недоліки в навчанні та сформувати індивідуальний стиль діяльності здобувачів освіти. Нам імпонує таке визначення поняття «індивідуалізація навчання», тому в подальшому будемо ним послуговуватися. Автори також наголошують на необхідності реалізації суб'єкт-суб'єктної взаємодії студента і викладача як умови індивідуалізації навчання та визначають головне завдання вищої школи: навчити студентів вчитися, спонукати їх до безперервної самоосвіти, до саморозвитку і самореалізації. Така взаємодія передбачає врахування психологічних особливостей кожного студента, визначення часу, необхідного для опанування знань, набуття вмінь та навичок, вибір змісту, методів та форм навчання і контролю знань тощо. Організація освітнього процесу на засадах індивідуалізації є умовою формування у студентів самостійності, упевненості у своїх можливостях, активності, ініціативності, творчості, дослідницького стилю діяльності та ін., тобто якостей, необхідних для майбутнього фахівця (Гончаренко, & Володько, 1995). Тому, на думку авторів, важливим завданням науковців є розробка теорії індивідуалізації навчання як цілісної системи, а також технології впровадження її в освітній процес.

I. Eikeland, & S. E. Ohna (2022), за результатами інтерпретаційно-концептуального аналізу наукових праць закордонних дослідників, що опубліковані в період 2000–2017 рр. та мають системний характер щодо розгляду диференціації як педагогічної концепції, розділили терміни та поняття, які відносяться до диференціації в освіті, на 3 групи:

– *диференціація навчання* як адаптація процесу навчання до окремих учнів/студентів у гетерогенних класах/групах, що передбачає урізноманітнення цілей, змісту, методів, темпу навчання тощо та здійснюється з метою надання учням/студентам можливості максимальної реалізації їхнього академічного потенціалу;

– *диференціація учнів/студентів*, що передбачає розподіл тих, хто навчається, на групи за різними критеріями відбору і градації;

– *диференціація змісту* як вимір диференційованого викладання і диференційованого навчання, коли для різних категорій учнів / студентів пропонують різні навчальні програми, або в межах одного й того ж закладу освіти, або й між різними закладами освіти.

I. Eikeland & S. E. Ohna (2022) розглядають чотири напрямки (позиції) здійснення наукових досліджень щодо вивчення проблеми диференціації в освіті:

– *диференціація як індивідуалізація*, що передбачає створення оптимальних умов для навчання та розвитку кожного учня/студента з метою забезпечення максимізації їхніх індивідуальних досягнень;

– *диференціація як пристосування до певних груп учнів/студентів*, що передбачає ідентифікацію таких груп, наприклад, з точки зору здібностей учнів/студентів (обдаровані й талановиті, із середнім чи низьким рівнем здібностей тощо);

– *диференціація як адаптація до гетерогенних класів/груп*, що реалізується в гетерогенному класі/групі та є засобом задоволення

індивідуальних потреб кожного учня/студента такого класу/групи шляхом варіювання змісту, стратегій навчання та викладання, підходів до оцінювання тощо. Водночас диференціація навчання дає можливість мінімізувати відмінності в успішності учнів/студентів гетерогенних класів/груп. З огляду на цю позицію *диференціація* є підходом до організації освітнього процесу, впровадження якого передбачає активні зміни викладачами навчальних програм, урізноманітнення методів викладання, видів навчальної діяльності студентів, з метою задоволення різноманітних потреб кожного студента і невеликих груп студентів (орієнтованість на студента), а також з метою максимізації можливостей для прогресу кожного студента, створивши освітнє середовище для спільного навчання студентів, у якому вони взаємодіють з викладачем та між собою і мають рівні можливості для навчання;

– *диференціація в системній перспективі*. У контексті цієї позиції при дослідженні диференціації потрібно враховувати такі фактори як освітні системи та освітня політика, освітня культура, лідерство, умови диференціації та ін., акцентуючи увагу на перспективі диференціації як концепції, її залежності від системи освіти в цілому. Саме освітня політика і традиції системи освіти є підґрунтям для ефективної реалізації диференціації. Однак, як стверджують автори, таких досліджень є дуже мало (Eikeland, & Ohna, 2022).

Таким чином, узагальнюючи розглянуті вище дефініції понять, які відносяться до диференціації в освіті, визначимо ці поняття в контексті досліджуваної проблеми:

1) *диференціація навчання* – така організація освітнього процесу, при якій здійснюється типологічне групування студентів відповідно до визначених критеріїв (здібності, можливості, індивідуальні особливості, потреби та інтереси студентів тощо), адаптація навчання до кожної з цих груп шляхом застосування варіативності змісту, методів, цілей, темпу навчання з метою створення умов, що забезпечать кожному студентові можливість успішної реалізації власного академічного потенціалу;

2) *диференційоване навчання* – суб'єкт-суб'єктна навчально-пізнавальна взаємодія викладача та студентів, що враховує їхні індивідуальні можливості, потреби та інтереси і спрямована на максимізацію інтелектуального потенціалу кожного студента, формування інтегральних, загальних та спеціальних компетентностей майбутніх учителів природничих спеціальностей;

3) *диференційований підхід у навчанні* – це діяльність викладача, яка спрямована на урізноманітнення змісту, методів навчання, навчальної діяльності студентів, з метою задоволення пізнавальних потреб кожного студента (студентоцентризм) та створення для їхнього максимального прогресу усіх необхідних умов, зокрема й комфортного освітнього середовища, в якому реалізується гармонійна суб'єкт-суб'єктна взаємодія викладача зі студентами та студентів між собою.

Науковці (О. Бугайов, Г. Васьківська, В. Галузинський, В. Кизенко, О. Сухомлинська, Я. Фруктова та ін.) виокремлюють два *види диференціації*: зовнішню і внутрішню, які об'єднують форми диференціації. Реалізація внутрішньої диференціації відбувається на *мікрорівні*, тобто в межах групи, а зовнішньої – на *мезорівні*, який представлений навчальним закладом і *макрорівні*, тобто в системі освіти в цілому (Фруктова, 2003, с. 8). Також під внутрішньою диференціацією розуміють рівневу диференціацію за рівнем розвитку (здібності, успішність) студентів, а зовнішню диференціацію розглядають як профільну, що передбачає диференціацію змісту освіти і враховує пізнавальні інтереси студентів (В. Кизенко та ін., 2012, с. 10; Галузинський, & Євтух, 1995. с. 106–119). П. Сікорський замість поняття «зовнішня диференціація» розглядає поняття «диференціація навчання», яка може здійснюватися в індивідуальних, індивідуально-групових і групових формах, а за формами вибору поділяється на елективну, селективну та природовідповідну. Внутрішню ж диференціацію вчений ототожнює з поняттям «диференційоване навчання», яке, на думку вченого, може

реалізуватися в індивідуалізованій, індивідуалізовано-груповій і груповій формах. Водночас диференційоване навчання, що здійснюється в груповій формі, може бути відносно гомогенним, або гетерогенним, що обумовлює підхід до формування таких груп (Сікорський, 1998, с. 136–142).

О. Бугайов (1991) розглядає елективну (гнучку) і селективну (жорстку) диференціацію навчання. Перша з них виявляється у вільному виборі студентами освітніх компонентів для подальшого вивчення на основі опанування обов'язкових навчальних дисциплін, друга, яку ще називають «фуркація», передбачає вільний вибір студентом певного напрямку (профілю) на базі вивченого єдиного блоку обов'язкових навчальних дисциплін.

Найбільш характерними проявами диференціації навчання при підготовці майбутніх вчителів природничих спеціальностей є: фрагментарне та ситуативне використання диференційованого навчання, основою якого є результати успішності студентів; спосіб організації диференційованого навчання переважно визначає викладач, опираючись на власну інтуїцію, а не послуговуючись концепцією диференціації, що має наукове обґрунтування; диференціація навчання переважно обмежується варіюванням завдань за складністю (Дражниця С., Дражниця О., & Дудар, 2010)

Проте одним з основних завдань диференціації навчання є підвищення мотивації студентів до навчання, активація їхнього пізнавального потенціалу, розвиток творчого начала особистості студента, стимулювання прагнень до самоосвіти та самовдосконалення (Шаров, & Гладких, 2021). Зокрема, як зазначають О. Повідайчик та С. Хоминець (2021), використання в умовах диференційованого навчання завдань різного рівня складності (від репродуктивних до творчих) сприяє формуванню в студентів позитивного ставлення до навчання, адже вирішення посильних для студента завдань підвищує самооцінку власних можливостей і спонукає його до подальшої пізнавальної діяльності, викликаючи бажання «піднімати планку можливостей» (Волобуєва, 2013).

Враховуючи напрацювання дослідників, вважаємо, що в процесі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації формами навчання, які доцільно використовувати, є:

– групове навчання в гетерогенній групі (внутрішня диференціація) з використанням рівневих завдань різної складності, коли студентам надається можливість вибору рівня складності відповідно до їхньої підготовленості, водночас викладач мотивує студентів до подальшого прогресу в навчанні;

– групове навчання в умовно гомогенних групах (внутрішня диференціація), які формуються ситуативно в межах гетерогенної групи, наприклад, при виконанні групових завдань, що відрізняються за рівнями складності;

– індивідуалізоване навчання (внутрішня диференціація), яке організовується в процесі самостійної, або науково-дослідницької роботи студентів, і реалізується у вигляді індивідуальних консультацій, індивідуальних науково-дослідницьких завдань, зокрема й різнорівневих та ін.;

– групове навчання (зовнішня диференціація), коли група формується за потребами, інтересами студентів з метою вивчення вибіркового освітнього компонентів (елективна форма); у цій формі може також здійснюватися компенсаційне чи поглиблене вивчення певного освітнього компонента;

– індивідуалізовано-групове навчання, яке поєднує описані вище форми (діяльність студентів у проблемних групах, наукових гуртках, участь в наукових семінарах, проєктах тощо).

Впровадження ідей диференціації та індивідуалізації навчання в процес підготовки майбутніх вчителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти повинно відбуватися під час усіх видів аудиторних занять, позааудиторній роботі студентів, у процесі їх науково-дослідницької діяльності (Повідайчик, 2018 а), а також під час самостійної роботи студентів (Ярошенко, 2019).

Диференціація та індивідуалізація навчання в процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей потребує ґрунтовної підготовки:

– зі сторони науковців – розробити інноваційну систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання;

– зі сторони ЗВО – створювати комфортне освітнє середовище на засадах студентоцентризму, забезпечити студентам можливість вільного вибору індивідуальної освітньої траєкторії, тематики наукових досліджень, баз практик, форм позааудиторної діяльності тощо, а також створювати умови для інноваційної діяльності викладачів;

– зі сторони викладачів – розробити методичне забезпечення освітніх компонентів, у тому числі різнорівневих завдань, урізноманітнювати форми та методи навчання, здійснювати педагогічну діагностику та постійний моніторинг якостей особистості кожного студента, і, за потреби, своєчасне коригування освітнього процесу.

Отже, впровадження ідей диференціації та індивідуалізації навчання у підготовку майбутніх вчителів природничих спеціальностей є інноваційним та перспективним способом модернізації системи підготовки студентів до професійної діяльності, що забезпечить нову якість майбутніх педагогів.

2.2. Філософсько-методологічне підґрунтя професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти

Євроінтеграційні процеси, що активно відбуваються в Україні, вимагають реформування та модернізації національної системи вищої педагогічної освіти, пошуку нових підходів до реалізації головного її завдання – становлення та всебічного розвитку особистості майбутнього вчителя, зокрема й природничих

спеціальностей, формування комплексу компетентностей педагога, що є запорукою його успішної самореалізації в професійній діяльності, суспільному житті, і, як наслідок, збагачення загальнолюдського потенціалу (духовного, інтелектуального, творчого, культурного тощо), що сприятиме поступальному розвитку держави.

Забезпечення цілісності дослідження щодо розробки і впровадження авторської концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності потребує обґрунтованого методологічного підґрунтя, яке є комплексом філософських ідей, методологічних підходів та принципів у науково-педагогічному пошуку і дозволяє провести його детальне планування.

У широкому розумінні *методологія* – це вчення про методи, яке представлено системою принципів, норм і способів організації теоретичної і практичної діяльності та визначає шляхи одержання істинних знань і оптимальних практичних результатів такої діяльності. У свою чергу *методологія науки* вивчає принципи побудови, форми і способи наукового пізнання, а також методи пізнання і перетворення дійсності, включає комплекс прийомів дослідження, властивих для цієї науки (Чернілевський, 2012, с. 8). Питання методології педагогіки у своїх працях розглядали такі вчені як С. Гончаренко (2008 b), В. Жигірь (2016), В. Рибалка (2017), С. Сисоєва (2013), Д. Чернілевський (2012) та ін. *Методологія педагогіки* охоплює системні знання про світоглядні основи та структурну організацію педагогічної теорії; способи отримання таких знань, підходи до досліджуваних об'єктів (педагогічних процесів, явищ); методи педагогічного дослідження; а також впровадження отриманих знань у практику освітнього процесу, гармонійного та всебічного розвитку особистості (Гончаренко, 2008 b, с. 71). Правильний вибір методології дослідження є визначальним для одержання істинних та системних наукових знань про об'єкт дослідження (Велитченко, 2009), оскільки передбачає концептуальний виклад цілей і змісту наукового дослідження,

визначає раціональні шляхи його проведення, а отже є стратегією і тактикою розв'язання дослідницьких завдань (Сич, 2016).

У контексті досліджуваної проблеми розглянемо методологію педагогічної освіти як систему методологічних основ пізнання в галузі освіти і пошук шляхів удосконалення, перетворення, розвитку системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей. Проведення методологічного аналізу включає в себе:

- узагальнення філософських ідей та принципів, закономірностей, наукових теорій, що дозволяють уточнити суть та встановити особливості професійно-педагогічної діяльності, а також обґрунтувати та впровадити інноваційну педагогічну практику, яка базується на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей;

- системне дослідження різних рівнів методології, а також складових наукового апарату (філософські передумови, ідеї та принципи, підходи, теорії, концепції, категорії, поняття, методи, технології);

- вивчення категоріально-понятійного апарату;

- розгляд етапів і процедур наукового пошуку, обґрунтування отриманих експериментальних даних, їх втілення в практику;

- наукове підтвердження методів і технологій практичної діяльності, їх проектування (Рибалка, 2017, с. 10).

Такий аналіз дозволить обґрунтувати необхідність модернізації процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на інноваційних засадах (диференціація та індивідуалізація навчання) та в подальшому впровадити такі інновації у педагогічну систему підготовки в закладах вищої освіти майбутніх педагогів.

Багатогранність досліджуваної проблеми передбачає усесторонній її розгляд на різних рівнях методології, у структурі якої більшість дослідників виділяють такі рівні наукових знань:

- філософський – знання, що охоплюють філософські засади педагогічного дослідження і дозволяють встановити його світоглядне значення,
- загальнонауковий – система загальнонаукових методологічних підходів, які є концептуально важливими у дослідженні процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей,
- конкретно-науковий – психолого-педагогічні аспекти (методи, принципи дослідження та процедури), що є визначальними для розв’язання проблеми професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання,
- технологічний – ефективні та оптимальні педагогічні технології для вирішення завдань дослідження (Рибалка, 2017, с. 10; Фіцула, 2006, с. 18).

Розгортання педагогічної методології до таких 4-х рівнів методології дозволяє з’ясувати її специфічні завдання. До філософського рівня методології педагогіки належать проблеми, які визначають стратегію пізнавальної та практичної діяльності, а саме:

- співвідношення соціального й біологічного в розвитку людини, об’єктивних і суб’єктивних факторів у формуванні особистості;
- з’ясування сутності освіти тощо (Лаврентьєва, 2014, с. 129).

Філософська методологія, як вчення про філософський метод, дає можливість об’єктивно оцінювати та правильно обирати методи дослідження і знаходити обґрунтовані докази істинності знання. Її можна розглядати як множинність методологій із специфічними методологічними системами, притаманними конкретній предметній області, кожна з яких має свої основоположні принципи (Шинкарук, 2002 а, с. 374). Основними функціями філософської методології є: виявлення смислу наукової діяльності, практичного впровадження та суспільного значення її результатів; пошук шляхів і способів удосконалення та оптимізації наукової діяльності, ґрунтуючись на світоглядних та загальнометодологічних засадах філософії (Чернілевський, 2012, с. 194). У межах дослідження педагогічної системи підготовки майбутніх учителів

природничих спеціальностей філософська методологія дозволяє визначити принципи і закономірності, а також методи, засоби і прийоми, а отже і загальну стратегію такого наукового пізнання.

Розглянемо детально підходи до вирішення наступних проблем:

- природа людини, її сутність та місце в світі;
- індивідуальні особливості людини: здібності, задатки, потреби тощо;
- особливості проектування та впровадження інноваційної педагогічної практики на засадах диференціації та індивідуалізації навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей з метою модернізації системи їх підготовки до професійної діяльності.

У пошуку методологічних основ досліджуваної педагогічної проблеми, дотримуючись ідеї філософсько-методологічного плюралізму, врахуємо ті філософські вчення та концепції, які найповніше розкривають сутність людини як суб'єкта освітнього процесу, а також дозволяють сформулювати та впровадити у практику інноваційні підходи до організації професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Система знань про людину формується багатьма науками, предметом вивчення яких є біологічна та соціальна природа людини, її культура і т. ін. Завданням філософії у розвитку комплексного людинознавства є: обґрунтування концепції, що визначає сутність і природу людини, її індивідуальність та унікальну неповторність, місце в світі та призначення (світоглядна функція); напрацювання стратегії вивчення і вдосконалення людини (методологічна функція). У різних філософських напрямках феномен людини має різні трактування. З точки зору *об'єктивного ідеалізму* людина є головним творінням Бога; тоді як представники *суб'єктивного ідеалізму* визнають первинність людської свідомості, при цьому людина втрачає зв'язок з об'єктивними основами буття, опиняється замкненою у власному внутрішньому світі відчуттів. Прихильники *матеріалізму* призначенням

людини вважають пізнання та перетворення дійсності. *Дуалізм* ґрунтується на визнанні двоїстості природи людини (Заїченко, 1995, с. 260).

Зупинимось детальніше на теоріях про сутність людини. Так, *філософія природи (натурфілософія)* розглядає природу як об'єктивну дійсність в її різноманітності та цілісності, а людину як її частину (Подольська, 2006, с. 636), що дає можливість майбутнім вчителям природничих спеціальностей осмислювати навколишній світ та пізнавати себе, самовдосконалюватися в процесі природовідповідної діяльності. Окрім того природу можна розглядати як комплексний об'єкт природничих наук, а отже, в основі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей має бути інтегрована природнича освіта.

Інший погляд на сутність людини сформувався в *соціофілософії*, фундаментальною категорією якої є суспільство як продукт людської взаємодії, багатовимірний і водночас цілісний система соціальних взаємозв'язків (діяльність, поведінка, відносини, спілкування, пізнання тощо), основа та середовище життєдіяльності людей, якісно відмінна від природи. Соціофілософія розглядає людину як продукт і суб'єкт суспільних відносин. У цьому аспекті філософія покликана встановлювати взаємовплив соціального та індивідуального, їх взаємоперетворення, вирішення смисложиттєвих питань як суспільних так і особистісних, напрацювання екзистенційних орієнтирів, умов самоідентифікації та самореалізації людини (Шинкарук, 2002 б, с. 620–621).

Однак переважна більшість мислителів визначають людину як цілісну єдність природного і соціального, «сущє особливого роду», що має біологічну структуру з проявами суті соціальної (свідомість, мова, праця, творчість) та з притаманною їй індивідуальністю (Кремень & Ільїн, 2005). У цьому контексті варто зробити акцент на понятті «особистість», що відображає унікальний та відкритий внутрішній світ людини, реалізується у її самопізнанні та самотворенні (Шинкарук, 2002 б, с. 457), а результатом розвитку особистості є мудрість, розумна діяльність, культура, свобода (Кремень & Ільїн, 2005). У

структурі особистості виділяють:

- *потреби* як суперечність між рівнями наявного і необхідного для існування, функціонування та розвитку особистості; усвідомлений людиною предмет потреб стає метою;
- *інтерес* як усвідомлення шляхів, способів, засобів досягнення мети, що спонукає людину до діяльності;
- *цінності* як суб'єктивно значуще для людини;
- *ціннісну орієнтацію* як пріоритетність у задоволенні потреб;
- *соціальні норми* як загальні правила, що регулюють суспільні відносини, завдяки дотриманню яких людина реалізує себе як самостійного та відповідального учасника суспільного життя (Ханстантинов, 2018, с. 11–12).

Відношення людини до навколишнього світу та до самого себе виявляється через *діяльність* як необхідний засіб власного існування та розвитку. Діяльність породжується у протиріччях (природне – соціальне, індивідуальне – колективне, неусвідомлене – усвідомлене, суб'єктивне – об'єктивне, необхідність – свобода) і знаходить свій вияв у послідовному перетворенні навколишнього світу та людської свідомості (Подольська, 2006, с. 672).

Наукове та ціннісне розуміння феномену людини, її місця і ролі в соціумі та світі загалом формує *філософська антропология (філософія людини)* – філософське вчення про сутність людини як біопсихосоціальної єдності (Подольська, 2006, с. 666). Існує багато різних філософсько-антропологічних концепцій для опису людини (натуралізм, персоналізм, прагматизм, екзистенціалізм, неотомізм, сцієнтизм, трансценденталізм тощо), проте спільним для них є положення, що людина не просто унікальний різновид суцього, а є обумовлена власною творчою діяльністю (Ортинський, 2009, с. 33). Філософсько-антропологічне осмислення процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання вимагає врахування психофізіологічних

характеристик особистості, організації її внутрішнього світу, прагнення до саморозвитку, а також її ставлення до дійсності.

Серед методологічних основ філософії освіти засадничою є ідея гуманізму. *Філософія гуманізму* – система поглядів, що визнає людину як найвищу суспільну цінність, її право на вільну самореалізацію (Шинкарук, 2002 б, с. 134). Такі світоглядні ідеї покладені в основу гуманізації освіти, послідовниками якої були Я. Коменський, М. Монтессорі, Й. Песталоцці, В. Сухомлинський, К. Ушинський, ін. Не менш актуальним цей принцип є й сьогодні (Гончаренко, 2008 а; Зязюн, 2005; Кремень, 2011; Пилаєва, & Будянська, 2019). С. Гончаренко розглядає гуманізацію освіти як її ціннісну орієнтацію на особистість з метою формування «унікальної цілісної творчої індивідуальності» учня / студента, що прагне максимальної самоактуалізації, володіє здатністю опановувати новий досвід і робити усвідомлений та відповідальний вибір у різноманітних ситуаціях. Гуманістична освіта націлена на індивідуалізацію та диференціацію навчання, впровадження особистісно-орієнтованого підходу, індивідуальних програм розвитку, стимуляцію позитивної мотивації до навчання, творчої діяльності, а також на формування системи самоосвіти з урахуванням індивідуальних здібностей та потреб кожного учня / студента (Гончаренко, 2008 а).

Одним із напрямів філософії гуманізму є *екзистенціалізм* (лат. *existentia* – існування), який в освіті визначає вирішальну роль внутрішніх потреб людини: вільний вибір, свобода світогляду, самореалізація та саморозвиток, відповідальність тощо (Ортинський, 2009, с. 33).

Зважаючи на значну різноманітність філософських уявлень про людину, у нашому дослідженні ми будемо опиратися на такі ідеї (Заїченко, 1995, с. 265–266):

1) людина як цілісна єдність об'єктивного та суб'єктивного, скінченного і нескінченного, а її призначення – це прагнення до такої єдності та гармонії в собі й зі світом;

2) сутність людини, її цінність полягає у суперечливому поєднанні природного і суспільного а також її внутрішнього духовного світу, в гармонізації взаємодії між цими рівнями;

3) природне в людині – не лише біологічне, але включає також нескінченність космосу (концепція ноосфери В. І. Вернадського). Соціальне в людині, окрім наявних суспільних відносин, включає в себе безмежність культурно-історичної пам'яті. Внутрішній духовний світ людини виступає не лише як відображення зовнішніх умов, але й як особлива самостійна реальність.

Філософським вченням, яке сприяє пізнанню та впровадженню у процес професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей інноваційної педагогічної практики, що ґрунтується на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, є *діалектика* як усезагальна теорія розвитку сущого, метод і методологія його дослідження, вивчення та перетворення. Діалектика є об'єктивним процесом розвитку явищ, що спричинений виникненням, боротьбою і розв'язанням суперечностей; філософське вчення про всезагальні закони розвитку природи, суспільства, мислення (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 223).

Важливою умовою правильного методолого-світоглядного аналізу досліджуваної проблеми є знання та творче використання принципів, законів і категорій, які становлять внутрішній зміст діалектики. Діалектичні *принципи* – це вихідні положення, сутнісна основа наукової концепції (теорії), які забезпечують єдність змісту діалектики, об'єднують її закони і категорії у впорядковану систему (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 228). Обґрунтування їх вибору в контексті дослідження наведено в п. 2.3.

Означимо ті із законів діалектики, які дозволяють провести ґрунтовне вивчення процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та визначити методологічні підходи до такої підготовки.

Закон діалектичної протилежності (єдності та боротьби протилежностей) визначає як джерело розвитку будь-якого предмета, явища, процесу притаманні їм внутрішні суперечності, які перебувають у взаємозв'язку, єдності та протидії, та потребу у подоланні наявних суперечностей (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 232). Зокрема, в освітньому процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей студент повинен відчувати потребу у здоланні, у міру своїх можливостей, мисленнєвих та інтелектуальних труднощів, а також необхідність в опануванні нових способів діяння. Тому завданням педагога є створення таких суперечностей між потребами та індивідуальними можливостями кожного студента, які б стимулювали розвиток їхнього потенціалу.

Закон взаємного переходу кількісних змін у якісні розкриває механізм процесу розвитку та показує способи і форми його реалізації. Суть цього закону полягає у тому, що якісні зміни об'єктивної реальності можливі лише за рахунок кількісних змін. Об'єктивно, що будь-якому предметові, явищу, процесу властиві кількісні та якісні характеристики, які перебувають у діалектичному взаємозв'язку та безперервній зміні. Такі зміни виявляється у наступному: кількісні зміни, нагромаджуючись поступово і досягаючи певної межі, порушують міру предмета (процесу, явища), що спричиняє зміну його якісного стану (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 235). Так, впровадження у систему професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей інноваційних педагогічних практик, зокрема й інновації з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання студентів, дозволяє змінити традиційні методи і форми організації освітнього процесу, а це, у свою чергу, в перспективі зумовлює появу нової якості системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Закон заперечення заперечення визначає загальну тенденцію та спрямованість розвитку об'єктивної дійсності. Під діалектичним запереченням розуміється трансформація старої якості в нову зі збереженням (спадкоємність)

та зміною деяких рис старої якості, які є необхідними чи становлять цінність. Тобто старе і нове нерозривно пов'язані. Суть же подвійного заперечення полягає у повторюваності характеристик чи елементів старого на вищому щаблі розвитку та на якісно новій основі (висхідний циклічний розвиток) (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 237). Цей закон має важливе значення і в педагогічній теорії та практиці, зокрема для пошуку та інноваційної трансформації того, що заважає прогресивному розвитку педагогічних явищ, проте із збереженням у більш прогресивній формі позитивних якостей та елементів категорій заперечення. У підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання такими заперечуваними категоріями є традиційні масові форми навчання з одного боку, а з іншого – диференційоване та індивідуалізоване навчання студентів. Традиційне масове навчання заперечується через надрілу необхідність розвитку індивідуального потенціалу кожного студента, в результаті з'являються педагогічні інновації, що ґрунтуються на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, які, однак, зберігають у своїй суті все те важливе, що є характерним для традиційного навчання: керівництво навчально-пізнавальною діяльністю студентів, що включає й передачу знань, досвіду, цінностей, формування умінь і практичних навичок, а на основі їх – компетентностей, а також оцінку результатів навчальної діяльності студентів.

Таким чином, у контексті дослідження усі ці закони діалектики діють у нерозривній єдності, даючи можливість встановити джерело, механізм та спрямованість розвитку педагогічної системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Взаємозв'язок змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей та форм її організації, що враховують індивідуальні можливості кожного студента, розкривається за допомогою співвідносних категорій діалектики *зміст і форма*, які відображають об'єктивну реальність, адже всі предмети, процеси, явища мають свої зміст та

форму. *Зміст* – це комплекс усіх елементів, властивостей, тенденцій і зв’язків, притаманних певному предметові, процесу, явищу. *Форма* нерозривно пов’язана із змістом, є його вираженням та обумовлена ним; вона є способом організації та існування змісту. В єдності змісту і форми визначальну і провідну роль відіграє зміст: трансформація змісту під впливом внутрішніх протиріч приводить до зміни форми, тобто зміст сам формує себе. Проте форма може виявляти деяку відносну самостійність та активну роль щодо змісту, впливаючи на його розвиток. Так, відповідність форми рухові змісту забезпечує умови його активнішого розвитку. Один і той самий зміст може виявлятися в різних формах, тому важливим завданням є пошук і впровадження нових форм, яких вимагає ситуація, поєднання нових форм з тими, які ще не втратили актуальність (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 242). У контексті нашого дослідження вдосконалення організаційних форм професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, зокрема й шляхом здійснення інноваційної педагогічної практики з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання студентів, що враховує індивідуальні можливості кожного студента, сприятиме прискореному розвитку змісту такої підготовки, який визначає компетентності та програмні результати навчання і встановлює умови їх формування.

Реалізація індивідуальних можливостей кожного студента – майбутнього вчителя природничих спеціальностей – в процесі диференціації та індивідуалізації навчання пояснюється за допомогою співвідносних філософських категорій *можливість і дійсність*. *Можливість* – це комплекс реально існуючих тенденцій та умов, що здатні сформувати відповідну їм дійсність за деяких визначальних дій; вона розкриває зумовлений внутрішніми причинами та обставинами стан предмета в його потенційному розвитку. Тоді як *дійсність* і є реалізованою можливістю, закономірним здійсненням сутності, а отже може розглядатися як необхідність. Категорії «можливість» і «дійсність» впливають з діалектичного принципу розвитку, оскільки розвиток є процесом

реалізації можливостей. Ці категорії характеризують буття в єдності з перспективами його становлення, розвитку до нових досконаліших форм, а також розкривають процес змін, які супроводжують такий розвиток (Шинкарук, 2002 б, с. 393). Категорія «можливість» набуває своєї актуальності при визначенні умов підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності в закладах вищої освіти, адже найбільша ймовірність для реалізації індивідуальних можливостей кожного студента є у випадку, коли складаються усі необхідні для цього умови, серед яких виділяємо впровадження в освітній процес інноваційних педагогічних практик, а саме диференціації та індивідуалізації навчання. Умови відіграють важливу роль у перетворенні можливостей у дійсність, при цьому вони мають діяти у тому ж напрямку, що й ті закономірності, які є основою можливості. У межах нашого дослідження трансформація індивідуальних можливостей кожного студента у дійсність, тобто реалізація таких можливостей, здійснюється за рахунок свідомого вибору та діяльності учасників освітнього процесу. Можливість і дійсність взаємопов'язані між собою та взаємозумовлені: будь-яка можливість показує тенденцію зростання, а дійсність обов'язково має бути співставною з внутрішніми можливостями кожного студента до його індивідуального становлення і розвитку. Дійсність, як реалізована можливість, має перспективу подальшого розвитку, адже втілення можливостей породжує нові можливості (Заїченко, 1995, с. 220–222). У цьому контексті індивідуальні (природні) задатки кожного студента до виконання різних видів навчальної діяльності є його потенційними можливостями, що розвиваються і, реалізуючись за певних умов, які сприяють такій реалізації, трансформуються в дійсність (розвиваються здібності). У свою чергу розвиток задатків та здібностей студентів є стимулом для утворення здібностей вищого рівня, а отже сприяє поступальному розвитку особистості кожного студента (Антонова, 2007, с. 24).

Отже, діалектика як вчення про розвиток дає можливість детально

проаналізувати сутність розвитку системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, оперуючи принципами, законами та категоріями діалектики.

Окреслені філософські ідеї, які покладено в основу відбору змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, дають підстави для формування методологічної основи нашого дослідження.

Осмислення процесу підготовки майбутніх учителів природничих наук до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання потребує окреслення основних методологічних підходів. У Великому тлумачному словнику сучасної української мови поняття «*підхід*» визначається як «сукупність способів, прийомів розгляду чого-небудь, впливу на кого-, що-небудь, ставлення до кого-, чого-небудь» (Бусел, 2005, с. 969). Зміст методологічного підходу становлять головні ідеї, їх теоретичне обґрунтування у вигляді концепцій, система принципів та методів пізнання, а також відповідний категоріально-понятійний апарат. Методологічний підхід спрямований на одержання практично значущого результату. Тому, залежно від мети, завдань, доступності методів і методик, для проведення дослідження можна використати комплекс методологічних підходів.

Відбір методологічних підходів до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання здійснювали серед тих методологічних підходів, які знайшли своє використання в педагогічній практиці. Основними критеріями такого відбору були узгодженість методологічних підходів між собою, їх взаємозв'язок і взаємодоповнюваність, взаємозалежність та взаємозумовленість, а також забезпечення системою таких підходів у їх концептуальній єдності повного й усестороннього вивчення досліджуваної проблеми та впровадження в освітній процес інноваційної педагогічної практики, в основі якої лежить ідея диференціації та індивідуалізації навчання майбутніх учителів природничих

спеціальностей. Керуючись цими критеріями, ми відібрали такі методологічні підходи до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання: *діалектичний, аксіологічний, системний, компетентнісний, особистісно-діяльнісний, індивідуальний, диференційований та інтегрований* (рис. 2.1).



Рис. 2.1. *Методологічні підходи до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання*

Відповідно до рівневої організації методології (Рибалка, 2017, с. 10; Фіцула, 2006, с. 18) визначимо відповідність кожного з вибраних нами підходів до філософського, загальнонаукового та конкретно-наукового рівні методології (рис. 2.2):

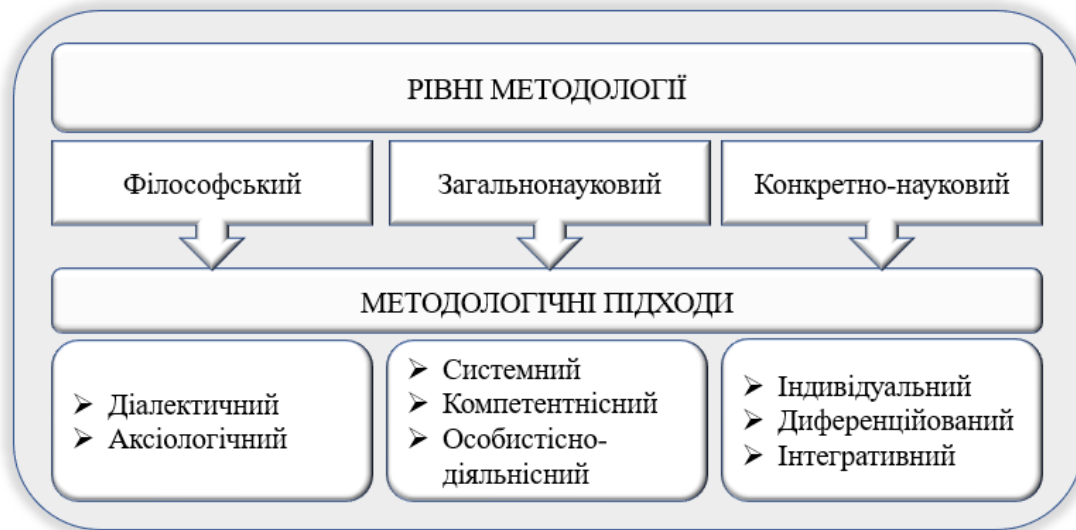


Рис. 2.2. Методологічні підходи до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання за рівнями методології

Інтегральна та концептуальна єдність цих методологічних підходів дозволяє одержати достовірні та об'єктивні характеристики досліджуваного процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, а також є фундаментом для моделювання педагогічної системи такої підготовки.

Розглянемо детальніше кожен з обраних нами методологічних підходів.

На **філософському рівні методології** підґрунтям для підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є діалектичний та аксіологічний підходи.

Діалектичний підхід до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання передбачає розгляд діалектичних суперечностей у самій її сутності. У цьому контексті діалектичну суперечність розглядаємо як взаємодію полярних, взаємовиключаючих сторін такої підготовки, цілісна співдія яких стимулює розвиток педагогічної системи професійної підготовки майбутніх учителів

природничих спеціальностей (Курлянд, 2007, с. 24).

Обираючи діалектичний підхід до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, ми опиралися на науковий доробок вітчизняних вчених В. Гончарова (2012), М. Друшляк (2020), Н. Островерхової (2014), Р. Чубука (2014) та ін.

На думку Н. Островерхової, яка акцентує увагу на теоретичному і прикладному значенні діалектичного підходу до педагогічних систем, і стверджує, що його підґрунтям є філософський метод дослідження природи і суспільства, який дає можливість осягнути усю складність сповненого суперечностями процесу становлення об'єктивної реальності, а також на кожному етапі розвитку науки встановити зв'язки між абсолютним і відносним, усталеним і змінним та переходи між різними формами узагальнення. Характеризуючи освітній процес як складну систему, в якій реалізуються закони діалектики, авторка серед значимих для педагогічних систем факторів діалектичного підходу виокремлює такі: під час освітнього процесу виявлення сутності діалектичного підходу в пізнанні об'єктивної реальності, вивченні законів природи, розвитку суспільства; формування у студентів наукового світогляду, навичок науково-дослідницької діяльності, вміння знаходити та виявляти сутність причинно-наслідкових зв'язків в об'єктах вивчення; застосування в освітньому процесі, в контексті діалектико-матеріалістичної теорії пізнання, принципу наочності (сходження від живого споглядання до абстрактного мислення і далі – до практики); вміння викладачів аналізувати прогалини в навчанні студентів, виявляючи загальне, окреме, одиничне; розкриття діалектичної істини про те, що знання не є ізольованими в окремих науках, а знаходяться у тісному взаємозв'язку (використання міжпредметних зв'язків для формування наукового стилю мислення); втілення в освітній процес принципу зв'язку теорії з практикою, основою якого є методологічне положення про єдність теорії й практики; зумовленість професійної підготовки студентів соціальними процесами тощо (Островерхова, 2014 а).

Р. Чубук вважає, що використання діалектичного підходу у вивченні різноманітних питань пізнання і практики забезпечує логікою пізнання, дозволяє пояснювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати процеси інтеграції та диференціації, обстоювати об'єктивність отриманих знань, розв'язувати протиріччя між сутністю і явищем, змістом і формою. (Чубук 2014).

М. Друшляк вбачає значення діалектичного підходу в тому, що він дає можливість проводити дослідження педагогічних процесів у їх розвитку, виявляти внутрішні суперечності як джерело розвитку, аналізувати перехід кількісних змін в якісні з метою з'ясування механізму процесу розвитку, визначати загальні тенденції та спрямованість процесу розвитку, керуючись законом заперечення заперечення (Друшляк, 2020).

В. Гончаров, розглядаючи діалектику традиційного та інноваційного у підготовці вчителя в сучасних умовах, наголошує на важливості діалектичного поєднання традиційного та інноваційного в освітньому процесі підготовки нового вчителя. Адже категорії «традиція» та «інновація», які існують і розвиваються відповідно до законів діалектики, перебувають у діалектичному взаємозв'язку, тобто не можуть існувати одна без одної, зазнають взаємопереходів одна в одну і виступають передумовою розвитку зокрема й педагогічних систем. Автор зазначає, що впровадження інновацій в освітній процес має за мету розвиток індивідуальних і пізнавальних можливостей, творчого потенціалу студентів. (Гончаров, 2012).

Отже, узагальнюючи вище зазначене, вважаємо, що застосування діалектичного підходу до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності дозволяє обґрунтувати необхідність модернізації процесу такої підготовки на інноваційних засадах (диференціації та індивідуалізації навчання) як джерело розвитку педагогічної системи професійної підготовки майбутніх педагогів; з'ясувати механізм процесу її розвитку на основі аналізу переходу кількісних змін в якісні; визначити

спрямованість та загальні тенденції процесу розвитку цієї педагогічної системи, опираючись на закон заперечення заперечення.

Забезпечити якісний і ґрунтовний розвиток особистості майбутнього вчителя можна лише за умови використання *аксіологічного підходу* як пріоритетного при конструюванні змісту підготовки такого фахівця, що передбачає формування професійно-педагогічних цінностей (Зязюн, 2011).

Філософія трактує аксіологію як науку про цінності, їх природу, структуру і роль в житті та діяльності людини (Касьян, 2008, с. 256). Система цінностей як складова світогляду особистості визначає її діяльність, креативність, тому освітній процес, що у свої основі має ціннісну орієнтацію, забезпечує формування цілісної особистості, яка прагне до саморозвитку, самовиховання та самореалізації, може здійснювати відповідальний і свідомий вибір у різних ситуаціях (Гончаренко, 2001). І. Зязюн визначає систему цінностей педагога як його власний внутрішній світ, який розвивається в процесі його професійно-педагогічної підготовки в закладі вищої освіти (Зязюн, 2011).

Питанням використання аксіологічного підходу в педагогіці присвячені роботи багатьох вітчизняних вчених (Андрущенко, Гончаров, Молодиченко, & Панченко, 2017; Вітвицька, 2015; Гончаренко, 2011; Дубасенюк, 2015 b; Зязюн, 2011; Калюжна, 2016; Рогоза, 2020; Ткачова, & Варенко, 2009 та ін).

Н. Ткачова та Т. Варенко трактують аксіологічний підхід як філософську і педагогічну стратегію, яка ґрунтується «на загальнолюдських цінностях і самоцінності особистості, визначає перспективи подальшого вдосконалення системи освіти й оптимального використання педагогічних ресурсів відповідно до вимог сучасного суспільства» (Ткачова, & Варенко, 2009, с. 213).

О. Дубасенюк розглядає аксіологічний підхід до професійної підготовки майбутніх учителів як безперервний процес набуття особистістю морально-ціннісних орієнтирів, що є основою професіоналізму (Дубасенюк, 2015 b, с. 198). Цей підхід закладає основу особистісно орієнтованої педагогіки та

гуманістичного виховання, спрямовує і мотивує студентів у їх навчальній діяльності, дозволяє їм реалізувати свій творчий потенціал, є рушієм соціального досвіду (Вітвицька, 2015).

Як стверджують В. Андрущенко, В. Гончаров, В. Молодиченко, & Л. Панченко аксіологічний підхід в освіті дозволяє визначити найважливіші цінності освітнього процесу; а також виявити та розкрити сутність «ціннісно-гуманістичного базису формування професійної спрямованості особистості» майбутнього вчителя. Автор зазначає, що нова парадигма освіти потребує і нової системи цінностей та взаємовідносин викладача і студента. В цьому аспекті основною цінністю є особистість, самоактуалізація якої та всезагальний розвиток її творчого потенціалу – є головною метою діяльності системи освіти і розвитку суспільства в загальному (Андрущенко, Гончаров, Молодиченко, & Панченко, 2017, с. 107, 192).

На думку Н. Ткачової і Т. Варенко, реалізація аксіологічного підходу до професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів передбачає визначення інтегративних цінностей, які автори розділяють на дві групи: освітні та професійні. До освітніх цінностей автори відносять: 1) гуманістичні надбання суспільства, які спрямовують систему освіти в напрямку поступального розвитку; 2) соціальні цінності, інтеріоризація яких через педагогічний вплив робить їх особистісним надбанням майбутнього фахівця. Професійно-педагогічні цінності науковиці трактують як комплекс освітніх засобів і соціальних норм, що сприяють формуванню особистісних цінностей майбутніх учителів, забезпечуючи результативне перенесення освітніх цінностей на індивідуальний план особистості студента (Ткачова, & Варенко, 2009).

У своїй дисертаційній роботі В. Фрицюк наводить найвагоміші для майбутніх педагогів цінності: гуманістичні педагогічної діяльності (дитина, учень і його розвиток та самореалізація, унікальність та індивідуальність особистості); професійно-моральні (добро, справедливість, щирість, любов до дітей, повага, довіра, свобода, професійні обов'язок, честь і совість);

професійно-творчої реалізації (розвиток професійно-творчого потенціалу, професійна самоактуалізація, цінність інновацій); інтелектуальні (істина, пізнання, професійні знання, творчість, вільний доступ до інформації); соціальні (професійно-педагогічне спілкування, професійно-педагогічна корпоративність, традиції, сім'я, патріотизм, екологічні цінності); естетичні (краса, гармонія) (Фрицюк, 2017, с. 32).

В умовах модернізації вищої освіти майбутнього вчителя, зокрема й вчителя природничих спеціальностей, слід розглядати як суб'єкта педагогічної дії, носія ініціативи, здатного до самопізнання та саморозвитку (Зязюн, 2011). Тому завданням педагогів є створення умов для стимулювання студентів до самоформування системи освітніх і професійних цінностей. На нашу думку, таким стимулюючим фактором у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей має бути модернізація цієї підготовки, яка б включала моделювання процесів розвитку особистості кожного студента як інтегральної індивідуальності. Вважаємо, що впровадження інноваційної педагогічної практики з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання сприятиме такій модернізації.

Отже, використання аксіологічного підходу під час моделювання змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання закладає підґрунтя для формування у студентів таких освітніх і професійних цінностей:

- професійна та інтелектуальна діяльність вчителя природничих спеціальностей як соціальна і особистісна цінність; гуманістична роль педагогічної діяльності; результати професійної діяльності вчителя;

- вмотивованість майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної самоактуалізації;

- пізнавальна діяльність студентів та знання як її результат (Калюжна, 2016), зокрема й у галузі природничих і педагогічних наук;

- компетентності особистісної педагогічної майстерності (Зязюн, 2011);

– професійно-етичні та поведінкові норми, освітні засоби, педагогічний інструментарій, які притаманні педагогічній діяльності вчителів природничих спеціальностей;

– екологічні цінності – гармонізація взаємодії людини (та суспільства) з довкіллям (Рогоза, 2020).

На *загальнонауковому рівні методології* підґрунтям для підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є системний, компетентнісний та особистісно-діяльнісний підходи.

Мету і завдання *системного підходу*, що є одним із важливих напрямків методології наукового пізнання, становить аналіз досліджуваних об'єктів, зокрема й педагогічних, як систем (Шинкарук, 2002 б, с. 584).

В науковій літературі наведено ряд визначень категорії системного підходу, які, проте, не є однозначними (Важинський, & Щербак, 2016, с. 55):

– відображення порядку розгляду досліджуваного об'єкта як системи, а також способів розробки такого порядку;

– відповідний спосіб дослідження тих об'єктів, які становлять органічну цілісність, а не лише необґрунтовано вважаються системою;

– інтегративний синтез різнобічного вивчення досліджуваного об'єкта, явища чи процесу.

Отже, системний підхід не існує як абсолютна, чітка і концептуально-логічна методика, а є комплексною системою принципів теоретичного пізнання, методичних прийомів і правил, яка покликана виконувати евристичну функцію під час наукового пошуку. Дослідження, в основу якого покладено системний підхід, передбачає встановлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків системи, механізмів та закономірностей її утворення із відповідних елементів, що дозволяє з'ясувати сутність внутрішньої єдності (цілісності) досліджуваної системи. Разом з тим системний підхід дає можливість сформулювати суть досліджуваної проблеми та обрати ефективні шляхи її розв'язання

(Важинський, & Щербак, 2016, с. 55–57).

У педагогіці системний підхід «спрямований на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та зведення їх у єдину теоретичну картину» (Гончаренко, 1997, с. 305).

Застосування системного підходу до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей дає нам можливість її структурної модернізації з метою підвищення якості такої підготовки та забезпечення її результативності (Білянська, 2018). У цьому контексті актуальним є проектування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на інноваційних засадах, а саме диференціації та індивідуалізації навчання. В процесі такого проектування ми будемо опиратися на сформовані за допомогою системного підходу засадничі положення, які забезпечують системність наукової розвідки та практичне опанування об'єкта дослідження, а саме:

– цілісності, який дозволяє розглядати досліджувану нами систему в її розвитку як інтегративну і динамічну цілісність її компонентів (Конверський, 2010, с. 33);

– структуризації, дає можливість виявляти та досліджувати структурні компоненти системи, взаємозв'язки між ними а також ієрархічну впорядкованість системи (Шабанова, 2014, с. 30), встановлювати зумовленість стану педагогічної системи характером її компонентів та структурною організацією (Конверський, 2010, с. 33);

– полісистемності, дозволяє розглядати будь-яку систему як сукупність включених одна в одну систем, що перебувають у взаємозв'язку, впливають одна на одну (зокрема, система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є підсистемою системи вищої педагогічної освіти) (Подопригора, 2017);

– керованості, дає можливість здійснювати управління досліджуваною системою за рахунок регулювання її ієрархічної багаторівневої структури, що

визначає функціонування цієї системи, а також прогнозувати подальший розвиток цієї системи (Подопригора, 2017).

З метою реалізації системного підходу в процесі дослідження професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання відповідним для застосування є системний аналіз як комплекс методів, способів та прийомів для оволодіння специфікою функціонування об'єкта дослідження. Системна організація процесу підготовки студентів, що навчаються за спеціальностями 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика), 014.15 Середня освіта (Природничі науки), до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання передбачає здійснення таких методологічних прийомів:

- встановлення методологічних основ, що визначають аспекти дослідження процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, а також змістову сутність досліджуваної педагогічної системи;

- встановлення факторів, які забезпечують цілісність, функціональність та результативність спроектованої експериментальної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання;

- визначення специфіки використання досліджуваної системи та особливостей подальшого розвитку.

Проведення системного аналізу передбачає поетапне вивчення досліджуваної системи:

- на етапі структурного аналізу здійснюється встановлення компонентного складу педагогічної системи, вивчення усіх зв'язків між окремими компонентами та їх характеру, аналіз рівня складності досліджуваної системи тощо;

- на етапі функціонального аналізу визначаються функції системи в їх

єдності та ієрархічному взаємозв'язку, виявляються можливі дисфункції та встановлюються способи їх збалансування, здійснюється опис механізмів координації досліджуваної системи;

– на етапі динамічного аналізу аналізуються механізми та вектори розвитку досліджуваної педагогічної системи, встановлюються закономірності професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Таким чином, застосування системного підходу в дослідженні підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання дає нам можливість:

– розглядати досліджувану професійну підготовку майбутніх педагогів як цілісну систему;

– встановити чинники, що будуть сприяти проектуванню системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання;

– розробити авторську педагогічну систему, визначити системотвірні компоненти (мета, зміст, структура, засоби, форми та методи підготовки студентів, результати освітнього процесу), а також їх ієрархічність та взаємозв'язки між ними;

– визначити педагогічні умови, які забезпечують стабільне функціонування розробленої цілісності знань про підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Компетентнісний підхід, впровадження якого в освітній процес, має важливе методологічне значення і в контексті нашого дослідження, адже основною метою професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є «навчити такого фахівця самостійно взаємодіяти з інноваційним середовищем професійної діяльності» (Сосницька, & Ачкан, 2015), тобто сформувати їх готовність до професійної діяльності. У сучасний

період глобальних і технологічних змін компетентнісний підхід набуває філософського контексту, формуючи інноваційні зміни в освіті, а компетентнісна парадигма набуває ознак освітньої стратегії (Council Recommendation, 2018).

В науковій літературі зустрічаємо такі трактування поняття «компетентнісний підхід»:

– підхід, який забезпечує відповідність можливостей випускника запитам ринку, що постійно оновлюються, сприяє формуванню у здобувачів освіти потенціалу для практичного розв'язання професійних і життєвих завдань, пошуку власного «Я» (Бібік, 2004);

– підхід, першочерговим завданням якого є вміння майбутніх фахівців вирішувати комплексні проблеми пізнавальної, технологічної та психічної діяльності в сфері соціальних, професійних, етичних, особистісних взаємовідносин; цей підхід передбачає розширення змісту освіти від знаннєвої орієнтації до формування компетентностей як цілісного досвіду вирішувати різноманітні життєві завдання, виконувати професійні функції, соціальні ролі (Нагорна, 2007);

– «підхід до визначення результатів навчання, що базується на їх описі в термінах компетентностей; ключовий методологічний інструмент реалізації цілей Болонського процесу, який за своєю сутністю є студентоцентрованим» (Кремень, 2014 а, с. 28);

– підхід, який спрямовує освітній процес на формування і розвиток компетентностей (базових та предметних) майбутніх фахівців, а також загальної компетентності людини, що є комплексом ключових компетентностей та становить інтегровану характеристику особистості (Пометун, 2004);

– комплексний широкоаспектний підхід до проектування і реалізації процесу професійної підготовки студентів, який охоплює цілепокладання, змістовий, інформаційно-предметний та процесуальний аспекти, скеровуючи їх на засвоєння студентами систематизованих знань, набуття ними професійних

вмінь та формування в них особистісних якостей (Старокошко, 2017, с. 118).

Оскільки компетентнісний підхід оперує терміном «компетентність», розглянемо трактування цього поняття. У Законі України «Про вищу освіту» поняття «компетентність» потрактовується як «здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей» (Про вищу освіту, 2014). Компетентності становлять основу кваліфікації випускника. Водночас поняття «компетентність» не варто плутати з поняттям «компетенція», яке означає надані особі повноваження, сукупність її службових прав та обов'язків (Кремень, 2014 а, с. 28–29).

Серед особливостей компетентнісного підходу О. Заблоцька виокремлює:

- зміщення акцентів з процесу навчання на його кінцеві результати – компетентності, формування яких є головним завданням у підготовці фахівців;

- посилення практичної спрямованості вищої освіти шляхом підпорядкування знань вмінням використовувати їх для вирішення практичних завдань;

- оцінювання як результатів навчання рівня сформованості в студентів комплексу компетентностей;

- студентоцентрована зорієнтованість навчання;

- націленість професійної підготовки студентів на їхнє майбутнє працевлаштування (Заблоцька, 2008, с. 64).

Компетентнісний підхід у педагогічній освіті, на думку О. Дубасенюк, віддзеркалює «інтегральний прояв професіоналізму, в якому поєднуються елементи професійної та загальної культури (рівень освіченості, достатній для самоосвіти і самостійного вирішення пізнавальних проблем), досвіду педагогічної діяльності та педагогічної творчості, що конкретизується у певній системі знань, умінь, готовності до професійної діяльності» (Дубасенюк, 2011,

с. 74).

І. Зязюн визначає компетентнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя як «єдину систему визначення цілей, відбору змісту, організаційного і технологічного забезпечення процесу підготовки вчителя на основі виокремлення ключових, загальних і спеціальних компетентностей, що гарантують високий рівень та результативність його поліфункціональної професійно-педагогічної дії». Окремо вчений зазначає, що компетентнісний підхід орієнтує підготовку вчителя на практичну діяльність і його варто розглядати не лише з позицій модернізації змісту освіти, але і як механізм увідповіднення цього змісту вимогам часу (Зязюн, 2013, с. 51–52).

Таким чином, компетентнісний підхід до підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, передбачає, окрім ґрунтовної професійної підготовки, всебічний розвиток особистості кожного студента, наявність у них сформованої здатності до самодетермінації та самоактуалізації, а також здатності приймати самостійні креативні рішення.

Оскільки основою готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є компетентності, зокрема й професійна компетентність, охарактеризуємо це поняття. Професійну компетентність вчителя М. Кубіцька розглядає як інтегративно-системну властивість особистості в її поступальному розвитку, що враховує психолого-педагогічні та предметні знання, професійно-педагогічні вміння і навички, ціннісні та мотиваційні орієнтації, власний досвід, здатність до професійної рефлексії, самоосвіти та творчої діяльності (Кубіцька, 2016). В. Чайка, & Н. Петрова, здійснивши аналіз науково-педагогічної літератури, дійшли висновку, що професійна компетентність вчителя передбачає: осмислення особою власних ціннісних орієнтацій, мотивів і прагнень до педагогічної діяльності; розуміння своєї соціальної та професійної ролі; критичний аналіз своїх особистісних якостей, а також професійних знань, умінь і навичок; вміння керувати власним професійним саморозвитком та професійною діяльністю, що

опирається на вище згадані мотиваційну і аналітичну компоненти (Чайка, & Петрова, 2008, с. 67).

Компетентності є складовою стандарту вищої освіти за кожною спеціальністю. На сьогодні стандарт вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) ще не затверджений. Проте у 2020 році введений і дію «Професійному стандарті за професіями “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти”, “Вчитель закладу загальної середньої освіти”, “Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)”», в якому визначені загальні та професійні компетентності вчителя. У ньому визначені загальні компетентності (громадянська, соціальна, культурна, лідерська і підприємницька) та професійні компетентності (мовно-комунікативна, предметно-методична, інформаційно-цифрова, психологічна, емоційно-етична, педагогічного партнерства, інклюзивна, здоров’язбережувальна, проектувальна, прогностична, організаційна, оцінювально-аналітична, інноваційна, здатність до навчання впродовж життя, рефлексивна). Також тут наводяться відповідні професійним компетентностям знання, уміння та навички, які повинні бути сформовані в процесі професійної підготовки майбутніх учителів (Професійний стандарт ..., 2020).

Застосування компетентнісного підходу до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей надає нового бачення щодо форм і засобів організації освітнього процесу, адже професійно-педагогічне становлення майбутніх педагогів буде більш ефективним у випадку впровадження інноваційних форм навчання, як-от: професійна підготовка на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, яку ми вважаємо більш активною формою, ніж традиційна масово-репродуктивна, оскільки при цьому кожен студент отримує такі завдання, які відповідають його можливостям, стимулюють його до подальшого розвитку, привчають до самоосвіти. При конструюванні змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих

спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання варто також звернути увагу і на засоби навчання, віддаючи перевагу диференційованим комунікативно-ситуативним завданням соціально-гуманітарного, природничого та методичного змісту, які наближені до ситуацій їхньої майбутньої професійної діяльності, життєвих ситуацій, сприяють професійному становленню студентів, активізують їхню інтелектуальну діяльність.

Водночас впровадження інновацій (диференціація та індивідуалізація навчання) у процес професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей дозволить у повній мірі реалізувати уже запроваджений компетентнісний підхід, посилити практичну складову такої підготовки, сформувати у студентів необхідні загальні та професійні компетентності з орієнтацією на індивідуальність кожного студента.

Вивчаючи проблему підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності, більшість науковців стверджують, що основними методологічними підходами таких педагогічних досліджень є особистісно орієнтований і діяльнісний, які ми будемо розглядати в їх інтегральній єдності як *особистісно-діяльнісний підхід*.

Суть особистісно орієнтованого компонента цього підходу полягає в тому, що в освітньому процесі в центрі уваги перебуває студент з його індивідуальними особливостями (здатками, можливостями, ціннісними орієнтаціями тощо). Концептуальні положення особистісно орієнтованого підходу обґрунтували Г. Балл (2008), І. Бех (1998), О. Дубасенюк (2012), О. Пехота (2000), а його впровадження до підготовки майбутніх учителів у закладах вищої освіти узасаднили М. Овчиннікова (2012), Н. Поліщук (2022), Г. Шишкін (2013) та ін.

О. Дубасенюк розглядає особистісно орієнтований підхід як «теоретико-методологічну стратегію і тактику формування особистості майбутнього вчителя». Такий підхід, на думку науковиці, є фундаментальним елементом

системи педагогічної освіти, а також базовою ціннісною орієнтацією педагогічної системи, яка визначає позицію викладачів у взаємодії зі студентами. В процесі підготовки майбутніх учителів педагогічний вплив на особистість студента має здійснюватися з урахуванням його індивідуальних особливостей і опиратися на ідеї гуманності, природовідповідності, розвитку, самовизначення та самореалізації (Дубасенюк, 2012, с. 17–18). Розвиток індивідуально орієнтованих методологічних стратегій дає поштовх для прояву широкого спектру творчих можливостей особистості (Чайка, & Петрова, 2014, с. 47).

Сутність діяльнісного компонента особистісно-діяльнісного підходу виявляється в тому, що умовою і засобом розвитку особистості майбутнього вчителя є його навчально-пізнавальна діяльність. Тож організація процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей має здійснюватися на творчому діяльнісному підґрунті.

Екстраполюючи діяльнісний підхід на процес професійної підготовки майбутніх учителів О. Дубасенюк визначає основні види діяльності студентів, які лежать в основі цієї підготовки: навчально-пізнавальна, практична, науково-дослідна, творча, самоосвіта та ін. Залучаючись у такий спосіб до освітнього процесу, студенти усвідомлено стають активними його учасниками, досягаючи тих результатів процесу освіти, які відповідають суспільним запитам щодо рівня компетентностей майбутнього вчителя, а також відповідають потребам самого індивіда в його прагненні до саморозвитку та самореалізації. При цьому формується рефлексивне відношення особистості студента до себе та навколишнього світу, яке спонукає розвиток індивідуальних пізнавальних інтересів, творчого потенціалу та соціальної активності (Дубасенюк, 2017, с. 101–102). Відтак проєктування процесу навчально-пізнавальної діяльності як виду активності студентів, яка скерована «на пізнання і творче перетворення особистістю навколишнього світу, а також себе самого та умов своєї життєдіяльності», має бути зорієнтоване на залучення кожного студента до

широкого спектру видів такої діяльності (Чайка, & Петрова, 2014, с. 46).

Таким чином, обидва ці компоненти особистісно-діяльнісного підходу нерозривно пов'язані, адже суб'єктом діяльності завжди є особистість, а її розвиток як суб'єкта визначає діяльність (Дубасенюк, 2017, с. 23).

В межах нашої наукової розвідки використання *особистісно-діяльнісного підходу* ґрунтується на врахуванні унікальності особистості кожного студента (Бех, 1998, с. 17), необхідності їх усестороннього (особистісного і професійного) розвитку в процесі професійної підготовки, тому реалізація цього підходу передбачає:

– створення педагогічних умов для актуалізації індивідуального потенціалу кожного студента, залучення їх до активної пізнавальної та практичної діяльності з метою розвитку їхніх інтелектуально-творчих здібностей, самовдосконалення і самореалізації, формування у них компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності;

– забезпечення вибору та успішної реалізації студентами індивідуальної траєкторії особистісного розвитку (Чайка, & Петрова, 2014, с. 54);

– широке використання в освітньому процесі навчальних ситуацій проблемного характеру, які мають професійне спрямування (діалог, змагання, творчий пошук, миследіяльність, рефлексія, ситуації успіху, свободи вибору тощо);

– організація освітнього процесу на засадах рівноправного партнерства усіх його учасників (Овчинникова, 2012, с. 265), спільної навчально-пізнавальної діяльності;

– організація професійної підготовки на інноваційних засадах диференціації та індивідуалізації навчання з урахуванням індивідуального інтелектуально-творчого потенціалу кожного студента, їхніх потреб та інтересів.

Отже, використання особистісно-діяльнісного підходу у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на

засадах диференціації та індивідуальності навчання забезпечує виконання стратегічних завдань нашого дослідження щодо особистісного професійного становлення майбутніх педагогів-природничників.

На **конкретно-науковому рівні методології** дослідження процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання виділяємо такі підходи: індивідуальний, диференційований, інтегративний.

Індивідуальний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема й вчителів природничих спеціальностей, є предметом вивчення багатьох учених, адже індивідуалізація навчання є серед пріоритетних напрямів модернізації вищої освіти, яка за своєю суттю повинна бути студентоцентрованою (Кремень, 2011).

Індивідуальний підхід дозволяє привести систему підготовки майбутніх учителів, у тому числі й вчителів природничих спеціальностей, до світових стандартів, ґрунтується на визнанні кожного студента суб'єктом навчання, розумінні їхньої унікальності, цілісності особистості, врахуванні індивідуального потенціалу розвитку, їхнього права на вибір індивідуальної освітньої траєкторії тощо (Masych, 2017).

Впровадження індивідуального підходу в освітній процес передбачає таку його організацію, при якій вибір змісту освіти, методів і засобів, темпу навчання, враховує здібності, потреби, інтереси, можливості та індивідуальні особливості студентів, рівень розвитку кожного з них (Шелестова, 2022).

Провівши аналіз наукових джерел щодо визначення поняття «індивідуальний підхід», М. Пісоцька узагальнює його суттєві ознаки, розглядаючи індивідуальний підхід як засадниче положення педагогіки, що реалізується шляхом різностороннього педагогічного впливу на кожного студента за індивідуальною моделлю на основі вивчення їхніх індивідуальних особливостей; такий педагогічний вплив передбачає рівноправне партнерство викладача та студента; результатом реалізації індивідуального підходу має бути

розвиток позитивних та подолання негативних характеристик особистості кожного студента, досягнення ними оптимальних показників навчальної діяльності, усвідомлення образу власного Я (Пісоцька, 2015 б).

Способом реалізації індивідуального підходу в освітньому процесі є індивідуалізація (Єремєєва, 2015, с. 216). В. Андрущенко стверджує, що освіта має сприяти «позитивній індивідуалізації» особистості (Андрущенко, 2021, с. 144), яка спрямована на такі сфери особистості як ціннісно-сміслові, когнітивно-діяльнісні, суб'єктно-особистісні (Masych, 2017).

В. Єремєєва пропонує розглядати індивідуалізацію як особливу форму організації навчання, яка передбачає постійний моніторинг індивідуальних характеристик студента та, враховуючи результати такого моніторингу, конструювання системи індивідуалізованих завдань. Проте, досконально вивчити індивідуальні особливості кожного студента надзвичайно складно, тому на практиці індивідуалізація реалізується на основі типових особливостей певної групи студентів (диференціація) (Єремєєва, 2015, с. 216).

На думку С. Масич, упровадження індивідуального підходу в освітній процес передбачає трансформацію особистості кожного студента під впливом взаємопов'язаних і взаємозумовлених об'єктивних (зовнішніх) і суб'єктивних (внутрішніх) факторів. Зокрема, серед зовнішніх чинників індивідуалізації авторка виокремлює: приведення у відповідність до індивідуальних потреб і можливостей студента змісту та форм освітнього процесу; забезпечення педагогічної підтримки кожному студентові з метою розвитку його особистісної мотивації, яка спонукатиме студента змінювати свою діяльність та себе. Ще одним об'єктивним фактором індивідуалізації є створення ситуацій вибору, як-от: забезпечення вільного вибору студентом індивідуальної освітньої траєкторії. Внутрішня сторона індивідуалізації передбачає «спрямованість майбутнього вчителя на розгортання та реалізацію індивідуальних прагнень і формування індивідуальних позицій у своїй професійній діяльності», що стимулюється в процесі педагогічної взаємодії

викладача і студента (Masych, 2017).

Опираючись на досвід вітчизняних та зарубіжних вчених, В. Єремєєва виокремлює чотири види індивідуалізації у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя залежно від підструктур психологічної структури індивідуальності (спрямованість, соціальний досвід, форми відображення, біологічні властивості), а саме: 1) мотивуюча індивідуалізація, яка передбачає врахування сталих мотивів і послідовне формування нової, більш складної мотивації; 2) регулююча індивідуалізація, яка покликана враховувати рівень підготовленості студентів на кожному етапі навчання; 3) розвивальна індивідуалізація, яка дозволяє організувати освітній процес, опираючись на реальний рівень психічних процесів та емоційно-вольових якостей студентів, а також реалізувати розвиток цих процесів та якостей; 4) формувальна індивідуалізація, яка, враховуючи індивідуальний стиль діяльності індивіда, зумовлений його психологічними особливостями, дає можливість формувати у кожного студента його індивідуальний стиль професійної діяльності (Єремєєва, 2015, с. 224–226).

Таким чином, реалізація індивідуального підходу в процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає:

– діагностику на всіх етапах навчання індивідуальних можливостей і здібностей студентів, рівня сформованості у них компетентностей, з'ясування кола їхніх інтересів та потреб з метою врахування цих показників і характеристик у проєктуванні змісту освітнього процесу;

– зміну акцентів щодо функцій викладача: від простої передачі знань до організації освітнього процесу на засадах активної співпраці зі студентами, надання консультативної допомоги кожному студентові у вирішенні їхніх проблем у навчанні тощо;

– розробку завдань і вправ різного ступеня складності; підготовку підручників, методичних посібників, лабораторних практикумів, які б містили такі диференційовані завдання, а також завдання проблемного характеру;

– підбір на кожному етапі освітнього процесу індивідуальних для кожного студента оптимальних завдань та їх обсягу, що стимулюють розвиток інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів природничих спеціальностей, мотивують їх до самовдосконалення;

– забезпечення для кожного студента вільного вибору індивідуальної освітньої траєкторії, а саме: рівня складності завдань, методів та засобів навчання тощо;

– стимулювання самостійної роботи студентів, допомогу студентам у виробленні індивідуального стилю їхньої діяльності.

Отже, індивідуальний підхід до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей сприяє особистісному і професійному становленню кожного студента, створенню основи для їхнього саморозвитку, самовдосконалення і самореалізації в навчально-пізнавальній діяльності та в майбутній професії, для формування у них власної професійної позиції.

З індивідуальним підходом тісно пов'язаний *диференційований підхід*. З'ясуємо суть цього поняття. П. Сікорський визначає поняття «диференційований підхід у навчанні» як «цілеспрямовану діяльність педагога з використанням в умовах довільного навчання можливостей урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів». Науковець стверджує таким, що в процесі навчання диференційований підхід «передбачає деякі елементи диференціації» (Сікорський, 1998, с. 119). Використання диференціації в освітньому процесі потребує «горизонтального і вертикального розчленування системи наукових знань, а також різнорівневого їх структурування з метою трансформування в навчальні предмети» (Сікорський, 1998, с. 123). М. Пісоцька визначає диференційований підхід як принцип педагогіки, впровадження якого в освітній процес потребує здійснення диференціації за різними видами, формами, враховуючи при цьому індивідуальні особливості кожного студента і переважаючі особливості груп студентів (Пісоцька, 2015 а). І. Упатова, О. Дехтярьова, & В. Москальов (2022) диференційований підхід до навчання

розглядають як «складову загальнодидактичної системи, яка забезпечує ефективність навчання для груп студентів з різним рівнем навчальних можливостей шляхом організації освітнього процесу, що враховує індивідуальні відмінності, рівні навчальних досягнень, темпи навчальної діяльності студентів».

Р. Білик та О. Ніколаєв (2017) виокремлюють такі п'ять компонентів, до яких може застосовуватися диференційований підхід: типові та індивідуальні особливості студентів, зміст освітнього процесу, форми і способи організації освітнього процесу, освітні технології, управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів. Водночас О. Повідайчик та С. Хоминець (2021) наголошують, що застосування диференційованого підходу в навчанні не обов'язково повинно передбачати поділ студентів на окремі групи за їхніми можливостями, здібностями та ін., а дозволяє в межах однієї групи створювати сприятливі умови для ефективного навчання різних за індивідуальними особливостями студентів, пропонуючи їм різнорівневі завдання, зокрема й алгоритмічні, творчі, проблемні тощо, а також використовуючи різні форми і методи навчання. На думку О. Повідайчик (2018 а) диференційований підхід у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців є умовою реалізації їхньої індивідуальної освітньої траєкторії, тобто потрібно забезпечити студентам вільний вибір баз практик, напрямку наукових досліджень, форм участі у позааудиторній діяльності, видів самостійної роботи і т. ін.

О. Маріщук та І. Захарова (2003) відмічають мотиваційну спрямованість застосування диференційованого підходу до навчання студентів, адже у випадку створення для кожного студента комфортних умов навчально-пізнавальної діяльності (відповідний індивідуальним можливостям та потребам рівень складності завдань, оптимальний темп діяльності тощо) дають можливість кожному студенту досягнути максимальних результатів власної діяльності на своєму рівні, а отже й ставити більш амбітні цілі.

Застосуванню диференційованого підходу до професійної підготовки

майбутніх учителів природничих спеціальностей передусе ряд заходів, які стосуються змістового аспекту диференціації:

- проектування змісту професійної підготовки, спрямовуючи його на ефективне формування обов'язкових компетентностей майбутніх фахівців з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей, мотиваційних спрямованостей;

- створення навчально-методичних комплексів диференційованого змісту, зокрема й розробка різнорівневих завдань (від репродуктивних до творчих) з урахуванням типологічних особливостей студентів (Упатова, Дехтярьова, & Москальов, 2022).

Діяльнісний аспект як напрямок реалізації диференційованого підходу до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає проведення таких організаційно-управлінських заходів:

- формування в межах певного етапу професійної підготовки (вивчення окремого освітнього компоненту або його частини, проведення практики, науково-дослідної роботи, позааудиторної роботи та ін.) гомогенних груп (постійних чи тимчасових) студентів на основі результатів діагностування їхніх індивідуальних можливостей, схильностей, з'ясування уподобань та потреб (Упатова, Дехтярьова, & Москальов, 2022);

- напрацювання відповідних форм (індивідуальна, парна, групова), методів і засобів навчально-пізнавальної діяльності студентів (Білик, & Ніколаєв, 2017);

- забезпечення педагогічної підтримки студентів у процесі їх професійної підготовки;

- проведення педагогічної діагностики та моніторингу індивідуальних досягнень кожного студента з метою вчасного корегування педагогічного впливу на нього.

Вибір наступного методологічного підходу – *інтегративного* зумовлений

модернізацією професійно-педагогічної освіти, постійним зростанням обсягу природничо-наукових знань, необхідністю формування у майбутніх учителів природничих спеціальностей інтегративної цілісності загальних та професійних компетентностей, готовності до професійної діяльності, а також потребою у вихованні цілісної особистості майбутнього педагога.

Н. Божко (2018), на основі аналізу досвіду науковців щодо встановлення сутності інтегративного підходу, розглядає цей підхід як: методологічний підхід, який, опираючись на ідею цілісності освітнього процесу (єдність цілей, змісту, методів, форм організації тощо), дозволяє провести раціональне об'єднання та синтез будь-яких компонентів змісту освітнього процесу, сформувати цілісну систему знань, видів та способів діяльності; підхід, який використовує ідею інтеграції в процесі конструювання педагогічної системи та встановлення зв'язків між компонентами такої системи.

В «Енциклопедії освіти» наголошується, що результатом використання інтегративного підходу в освіті повинно бути «доцільне об'єднання компонентів змісту освіти у цілісність» (Кремень, 2021, с. 356).

Узагальнюючи погляди дослідників щодо поняття «інтегративний підхід» в освіті, Т. Засєкіна (2020 а) вважає, що це «сукупність методологічних способів здійснення інтеграції» в освітньому процесі, яка передбачає як змістову і процесуальну інтеграцію, так і зовнішню та внутрішню інтеграцію. Нам імponує думка науковиці щодо такого комплексного тлумачення цього поняття тому ми будемо послуговуватися ним у нашому дослідженні.

Застосування інтегративного підходу до педагогічних систем передбачає «інтеграцію цілей, змісту, методів та форм навчання, видів діяльності, а також властивостей і якостей особистості» (Рудий-Трипольський, 2018).

Оскільки підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає формування у них інтегрованих гуманітарних, професійно-педагогічних та природничих (біологія, хімія, фізика) знань, то важливим аспектом нашого дослідження вважаємо їх інтеграцію, зокрема й у контексті

професійної спрямованості таких знань. І. Козловська (2011), вивчаючи проблему інтеграції знань, стверджує, що інтеграція знань забезпечує їх системність, а опанування такими знаннями в освітньому процесі активізує пізнавальну діяльність студентів, формує у них цілісне проблемне мислення, здатність до самоосвіти і творчого підходу, скеровує майбутніх педагогів на раціональність у використанні отриманих знань у їхній майбутній професійній діяльності.

У контексті дослідження професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей розглянемо інтеграцію на таких рівнях: внутрішньопредметному і міжпредметному, а також внутрішньоособистісному та міжособистісному. Так, внутрішньопредметна інтеграція (систематизування знань в межах окремої навчальної дисципліни) забезпечує формування у студентів системних знань, умінь і навичок діяльності. Тоді як міжпредметна інтеграція дозволяє формувати у студентів компетентності на міжпредметному рівні, забезпечуючи таким чином цілісність та узагальнення знань, навичок та вмінь, системність мислення, професійний світогляд і готовність студентів до педагогічної діяльності (Рудий-Трипольський, 2018). У випадку міжпредметної інтеграції має місце гармонійне поєднання міжпредметних зв'язків та професійної спрямованості освітнього процесу (Козловська, 2011).

Інтеграція якостей особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає, окрім формування цілісних системних знань, комплексу умінь, загальних і професійних компетентностей, всебічний розвиток особистості кожного студента. Так, інтеграція на внутрішньоособистісному рівні забезпечує цілісність власної Я-концепції майбутніх педагогів, їхніх професійних якостей як результату власних прагнень студентів до професійного саморозвитку і самореалізації в умовах планомірного освітнього процесу. Міжособистісна інтеграція дозволяє встановити дієву співпрацю між суб'єктами освітнього процесу, діалогову взаємодію, формує комунікативну, організаційну, соціальну, компетентності

майбутнього вчителя (Рудий-Трипольський, 2018).

Впровадження інтегративного підходу до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає:

– синтез знань з дисциплін природничого циклу (біологія, хімія, фізика), а також дисциплін соціально-гуманітарної, психолого-педагогічної, методичної підготовки, що є базою для формування у студентів цілісної картини світу, системних знань, комплексного підходу до вирішення професійних завдань, стимулює гармонійний розвиток особистості майбутніх педагогів;

– інтеграцію теоретичних знань, практичних умінь та навичок педагогічної діяльності, яка приводить до єдності теоретичної та практичної підготовки студентів;

– поєднання різних форм і технологій навчання (групове, диференційоване, індивідуалізоване) для забезпечення максимального розвитку потенціалу кожного студента;

– консолідацію особистісних, соціальних пріоритетів та освітньо-розвивальних можливостей закладу вищої освіти.

Отже, інтегративний підхід до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей забезпечує формування в них системних знань, підвищення мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності, єдності їх теоретичної та практичної підготовки, особистісного розвитку майбутніх педагогів та їх професійного становлення.

Підсумовуючи, зазначимо, що обрані підходи у їх поєднанні становлять методологічне підґрунтя концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, їх використання дає можливість здійснити пошук шляхів та способів вирішення досліджуваної проблеми, змоделювати педагогічну систему такої підготовки.

2.3. Принципи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Розкриємо сутність поняття «принцип» та з'ясуємо їх функціональне значення у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

В. Андрущенко трактує поняття «принципи» як «науково обґрунтовані вимоги, що забезпечують успішне досягнення проєктованих цілей» (Андрущенко, 2010). У контексті нашого дослідження поняття «принцип» будемо розглядати як систему знань, яка визначає організаційно-регулюючі основи у підготовці до професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. З огляду на різносторонній характер цього процесу систематизуємо принципи, які регулюють наукове дослідження та визначають закономірності відбору змісту професійної підготовки майбутніх вчителів природничих спеціальностей, об'єднавши їх у чотири групи: філософські, загальнонаукові, загальнодидактичні та приватно-методичні принципи (рис. 2.3).

Філософські принципи дають розуміння діалектичного процесу становлення майбутніх учителів природничих спеціальностей, а також якісних змін у його розвитку, що зумовлені впровадженням в освітній процес інноваційних педагогічних практик на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Загальнонаукові методологічні принципи визначають основні напрямки дослідження та оптимальні шляхи досягнення його цілей і покликані забезпечити цілісність концепції, яка формується.

Загальнодидактичні принципи – це «вихідні положення, які визначають структуру, форми та методи організації освітнього процесу відповідно до його цілей» (Головенкін, 2019, с. 74). Ці принципи визначають побудову,

функціонування і шляхи розвитку системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, забезпечують регулювання педагогічної діяльності.

Приватно-методичні принципи розкривають особливості в організації пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей та відображають авторське бачення щодо функціонування процесу їх підготовки на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

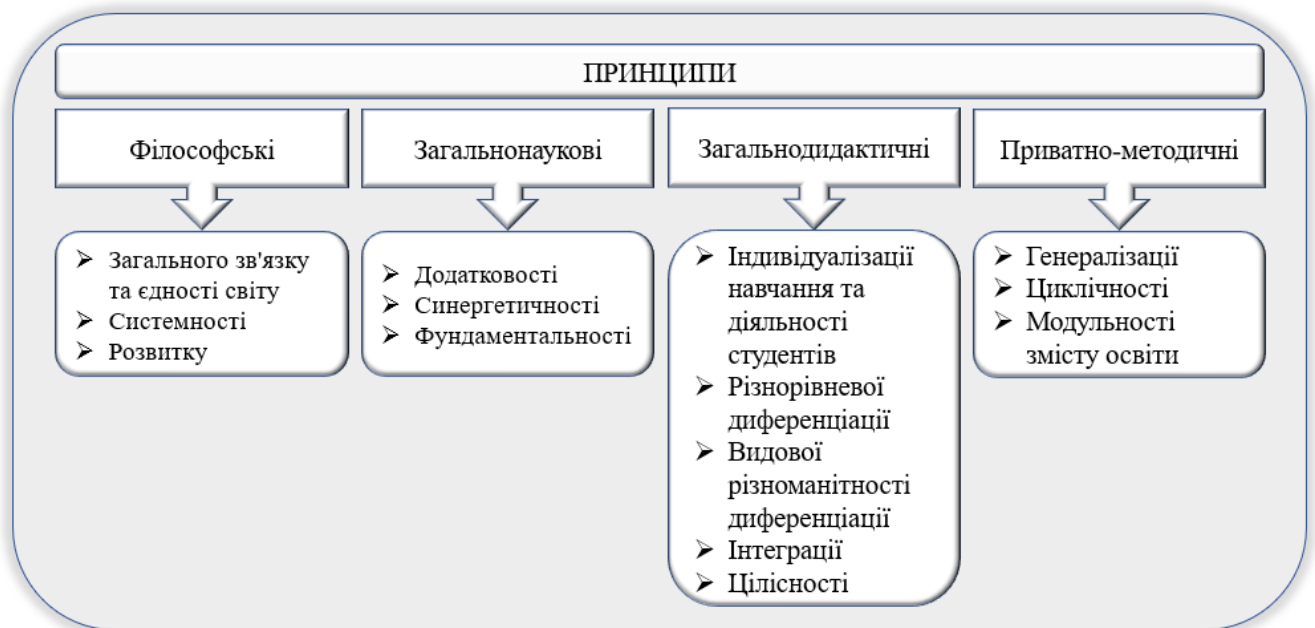


Рис. 2.3. Принципи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Розглянемо зміст визначених принципів.

Серед **філософських принципів** виокремлюємо такі: *принцип загального зв'язку та єдності світу, принцип розвитку, принцип системності.*

Принцип загального зв'язку та єдності світу, суть якого полягає в існуванні усебічних і закономірних взаємозв'язків та взаємодії об'єктів і явищ. Основними рисами таких зв'язків є об'єктивність, універсальність, різноманітність; а їх виявами слугують взаємообумовлені переходи одних

процесів (явищ) в інші, що демонструє характерну ознаку рухомої матерії. Так і єдність світу пояснюється дією фундаментальних та універсальних законів природи і суспільства, яка поширюється на всі об'єкти і явища, пов'язуючи все у єдине ціле. Таким чином, завданням дослідника є встановлення і врахування у досліджуваному процесі (об'єкті) найбільш характерних зовнішніх і внутрішніх зв'язків, як-от: суттєве і несуттєве, необхідне і випадкове, загальне і одиничне, причина і наслідок тощо (Данильян, & Дзьобань, 2023, с. 228–229).

У контексті дослідження професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання принцип загального зв'язку та єдності світу відображається у:

– вченні про єдність знань, що опирається на принцип матеріальної єдності світу, і є логічною сумісністю положень фундаментальних наукових теорій, яка конституює ту чи іншу галузь знань (Шинкарук, 2002 б, с. 215); Так, Лаврентьєва (2014, с. 123) розглядає концептуальну єдність методологічного знання, що є керівництвом до дії та основою усієї системи знань;

– ноосферній концепції В. Вернадського, відповідно до якої розвиток біосфери спричинив виникнення ноосфери, де відбувається взаємодія природи та суспільства, у якій основну розвиваючу роль відіграє розумна діяльність людини;

– діалектиці «всеєдності» П'єра Тейяра де Шардена, який розробив релігійний варіант ноосфери а також визначив особистість як структурну одиницю ноосфери;

– концепції «цілісного світорозуміння» як освітньої інновації, що ґрунтується на новітніх досягненнях природничих, гуманітарних наук та педагогічних практик, і дозволяє шляхом інтегрування природничих, гуманітарних, філософських знань формувати в студентів «ноосферне мислення», в основі якого лежать ідеї всеєдності, активної еволюції тощо (Субіна, 2016)

Усе це дозволяє виробити нові підходи в професійно-педагогічній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, які б узгоджувалися з закономірностями світобудови та враховували природу людини, її індивідуальність, давали б можливість максимально реалізувати її потенціал.

Принцип розвитку ґрунтується на тому, що все в об'єктивному світі знаходиться у безперервному русі та розвитку, які є невід'ємною, необхідною та суттєвою властивістю предметів, процесів і явищ (Подольська, 2006, с. 480). В межах дослідження системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності із впровадженням інноваційної педагогічної практики, яка базується на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, цей принцип передбачає спрямовані, закономірні, незворотні та якісні зміни, структурну перебудову цієї системи, що надає їй прогресивного характеру, як-от забезпечує реалізацію індивідуальних можливостей кожного студента.

Принцип системності полягає в цілісному аналізі досліджуваного об'єкта на основі положень загальної теорії систем. Принцип системності, вперше запропонований Леоном фон Берталанфі, відомим біологом-теоретиком. Системний підхід полягає в цілісному охопленні досліджуваних процесів та явищ у їхньому взаємозв'язку. Тобто, розглядаючи систему як цілісність, застосування цього принципу дозволяє встановити співвідношення цілого і складових частин в межах системи, їх взаємозв'язок та зв'язок із зовнішнім середовищем, ієрархічність у структурі системи. Крім того принцип системності дає можливість скерувати досліджувану систему на високоефективну реалізацію її функцій, враховуючи внутрішні та зовнішні взаємодії (Подольська, 2006, с. 492–493).

Використання цього принципу у дослідженні системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання дозволяє встановити:

- чинники системоутворення, необхідні та суттєві внутрішні і зовнішні зв'язки системи;
- головні протиріччя як фактори розвитку або деградації досліджуваної системи;
- зміст та структуру системи та її елементів у їх єдності;
- а також те, що в системі є випадкове та необхідне, ймовірне та строго обумовлене, неефективне та функціональне та ін. (Сидорчук, 2017, с. 83–84).

Цей принцип унеможливорює фрагментарність та хаотичність у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей та забезпечує формування цілісної системи професійно-педагогічної підготовки студентів у закладах вищої освіти, зміщуючи акценти мислення з явищ на їх сутність, на пізнання закономірностей і причинно-наслідкових зв'язків у такій підготовці.

Систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності у закладах вищої освіти можна розглядати як соціальну систему, основним елементом якої є індивіди, їх зв'язки та взаємодії. Проектуючи таку систему, дослідник може ввести у неї певні норми діяльності індивідів, цінності і тоді індивідуальна діяльність буде визначатися параметрами системи (Сидорчук, 2017, с. 83–84).

До **загальнонаукових методологічних принципів**, які є актуальними в контексті нашого дослідження, належать принципи *додатковості, синергетичності (відкритості системи), фундаментальності*.

Принцип додатковості (доповнюваності), який запропонував датський фізик Нільс Бор для пояснення квантової механіки («протилежності не є протиріччями, вони – доповнення»), знайшов широке використання у різних галузях науки, зокрема й природничих та гуманітарних. У педагогіці цей принцип визначає підхід до розвитку особистості студента як сукупність процесів, що доповнюють один одного. Принцип додатковості, як методологічний інструментарій, дозволяє з'ясувати у будь-якому педагогічному процесі чи явищі механізм взаємодії його елементів як

взаємовиключних і взаємозумовлених протилежностей, що приводить до цілісності (доповненості), а не дискретності; єдності, а не протиставлення (Гончаренко, 2010). Наприклад, такими протилежностями, у випадку застосування інтегративного підходу до професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, є інтеграція та диференціація, тобто «інтегративні процеси викликають процеси диференціації та навпаки» (Козловська, 2011).

Принцип доповнюваності, який відображає діалектичний розвиток педагогічного процесу, озброює дослідника новою логікою вивчення структури педагогічних систем (Гончаренко, 2010). Так, на думку А. Бейкер-Шеллі (A. Baker-Shelley) та співавторів, використання принципу додатковості до конструювання змісту освіти передбачає створення такого освітнього простору, який об'єднає всі його складові в єдине ціле на основі взаємодії класичної, природничої та реальної освіти (Baker-Shelley, van Zeijl-Rozema, & Martens, 2017).

Стрімке примноження знань на сучасному етапі вимагає від науковців іншого підходу до узагальнення, а саме формування цілісного знання шляхом встановлення інтеграційних зв'язків між окремими науковими дисциплінами. У контексті дослідження процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей можна виділити декілька позицій міждисциплінарного об'єднання. По-перше, це об'єднання природничих наук (у нашому випадку – біології, хімії, фізики) між собою, що забезпечує цілісність картини світу. По-друге, це об'єднання природничих наук із гуманітарними, зокрема педагогікою, що є основою для підготовки майбутніх учителів. На нашу думку, така міждисциплінарна взаємодія відбувається переважно на емпіричному рівні за принципом доповнюваності, аніж на новому витку міждисциплінарної інтеграції.

Застосування принципу доповнюваності у контексті нашого дослідження дає можливість не лише коректного відбору змісту освіти майбутніх учителів

природничих спеціальностей, але й форм і методів її організації; дозволяє добирати результативні методи навчання, як-от: інформаційно-репродуктивні, інструктивно-конструктивні, теоретико-проблемні.

Окремо слід відмітити, що використання принципу доповнюваності до процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей сприяє його гуманізації, тобто перебудові змісту, форм та методів освітнього процесу з наголосом на активізацію індивідуальної та самостійної діяльності студентів, а також на задоволення особистісних запитів майбутніх фахівців у професійно-педагогічній сфері, результатом чого буде їх творча активність, самореалізація, вмотивованість до навчально-пізнавальної діяльності та професійного становлення (Гончаренко, 2010).

Принцип синергетичності визначає можливості розвитку (саморозвитку) складних систем як відкритих та нелінійних при застосуванні надмалих впливів. Такими системами у контексті нашого дослідження є, з одного боку – педагогічна система професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, а з другого – особистість майбутнього педагога. Відкритість системи виявляється в можливості її доповнення, потенційній змінності її підсистем і станів, здійсненні множинних переосмислень (Левшин, 2011, с. 35). Нелінійність виражає непряму залежність розвитку системи від педагогічних впливів, тобто еволюція системи передбачає наявність у неї потенціалу, який може спонтанно реалізуватися при дії надмалих впливів в одному з багатьох варіантів (Ткаченко, 2013). У контексті нашого дослідження надмалі впливи знаходять своє відображення у: 1) синтезі природничого та гуманітарного знання, що забезпечує трансформацію способу мислення майбутніх учителів природничих спеціальностей; 2) впровадженні інноваційних підходів до організації професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з опорою на ідею диференціації та індивідуалізації навчання, що породжує багатовекторність (нелінійність) інтелектуального розвитку та професійного становлення студентів. Такі, навіть незначні, впливи викликають

стан динамічної нерівноважності системи, який і є рушієм її прогресу, самоорганізації, самовдосконалення, проте за умови м'якого управління, що протидіятиме небажаним результатам (Кремень, 2017).

З позицій принципу синергетичності у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей головним є не транслювати знання студентам, а навчити їх опановувати знання, швидко орієнтуватися в складній системі знань і використовувати знання в практичній діяльності, здійснювати усвідомлену самоосвітню діяльність.

Принцип синергетичності дає можливість використання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання ряду специфічних методів освіти:

– самоосвіта, яку в контексті синергетичної парадигми можна розглядати як самоорганізацію особистості (Кремень, 2017) в її пізнавальній діяльності, що зумовлена особистими мотивами та здійснюється усвідомлено;

– нелінійний діалог, суть якого у створенні нелінійної ситуації відкритого діалогу як пошуку істини, ситуації прямого та зворотного зв'язку викладача і студента, їх спільної діяльності в єдиному темпі (інтерактивний освітній процес), в результаті чого відбувається активізація власних можливостей студента та вибір ним одного зі шляхів свого розвитку (Вознюк, Левківський, & Саух, 2004, с 15);

– пробуджуюче навчання, або навчання як активація, яке передбачає використання м'яких способів стимулювання та підтримки особистісного саморозвитку кожного студента, скеровує хаотичну складову діяльності студента у творче русло, створює підґрунтя для інновацій, зокрема диференціації та індивідуалізації навчання, даючи можливість кожному студенту обирати оптимальний темп діяльності, власну освітню траєкторію тощо (О. Чирва, & А. Чирва, 2020);

– навчання як адаптивна система, реалізація якого враховує той факт, що набуті людством знання та досвід передаються наступним поколінням у вигляді

цілісних структур знання як підґрунтя для подальших творчих пошуків індивідуального розуму кожного студента, які генеруватимуть якісно нові знання, продукуватимуть новий досвід діяльності (Панфілов, & Романова, 2019);

– навчання як фазовий перехід, метод який здійснюється за рахунок малих впливів на хаотичну (нерівноважну) систему з метою подолання такої нерівноважності та переведення системи у якісно вищий стан (Ткаченко, 2013). Зокрема, хаотичне інтерактивне освітнє середовище є надзвичайно ефективним засобом розвитку творчого мислення студентів (Панфілов, & Романова, 2019). У контексті нашого дослідження це виявляється у випадку впровадження у професійну підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей інновації на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, в результаті успішної реалізації якої відбувається перехід студентів з низьким рівнем знань, сформованих компетентностей на вищий щабель підготовленості.

У процесі вузькопрофесійної підготовки майбутніх фахівців потреба в формуванні креативного мислення, навичок самоосвіти та саморозвитку особистості відходять на другий план. Тому нова парадигма освіти покликана вирішити цю проблему шляхом реалізації цілісної освіти, спрямованої на задоволення інтересів розвитку особистості, на вироблення в студентів внутрішніх мотивів до самоосвіти, на підвищення якості освіти. Таку цілісність освіти забезпечує *принцип фундаментальності* (Гончаренко, 2004). Принцип фундаментальності передбачає відображення теоретичної складової наукових знань, яка є їхньою основою, сприяючи формуванню певного типу мислення у процесі оволодіння системою природничих знань.

Застосування принципу фундаментальності у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає формування в студентів цілісних та глибоких знань, результатом чого має бути гармонізація теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців, їх високий інтелектуально-творчий та загальнокультурний рівень (Повідайчик,

2018 b). На думку багатьох вчених, цілісність знань у процесі підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, забезпечується взаємопроникненням і взаємозбагаченням загальнонаукових, загальнопрофесійних та спеціальних знань (Гончаренко, 2008 с; Повідайчик, 2018 b). А тому фундамент професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей мають складати базові природничо-наукові та гуманітарні знання у їх взаємодоповненні, які об'єднані в цілісну науково-світоглядну систему та покликані сприяти розвитку інтелектуально-творчого потенціалу кожного студента, їх самоосвіті (Шатковська, 2011).

Отже, принцип фундаментальності має бути серед основоположних принципів у відборі змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей. Такий зміст повинен охоплювати найбільш значущі і усталені знання, які відповідають сучасним досягненням науки і є важливими у практичній діяльності майбутніх педагогів. Тобто у формуванні змісту потрібно опиратися на інтеграцію знань (Гончаренко, 2004), яку, проте, не можна здійснювати штучно, а лише на засадах обґрунтованої предметної та освітньої спільності відповідних компонентів (Klemun, Lackner-Ibesich, & Rampetsreiter, 2008).

Оскільки фундаменталізація освіти покликана забезпечити якість освіти, сприяти особистісному розвитку та самоосвіті студентів, то реалізувати таке завдання вбачаємо можливим, зокрема, й шляхом модернізації технологій навчання, які орієнтовані на розвиток особистості кожного студента, а саме за рахунок організації освітнього процесу на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Серед **загальнодидактичних принципів** для відбору змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання ми виокремлюємо такі принципи: *індивідуалізації навчання та діяльності студентів, різнорівневої диференціації, видової різноманітності диференціації, інтеграції, цілісності.*

Принцип індивідуалізації навчання та діяльності студентів зумовлений необхідністю не лише забезпечення запитів суспільства щодо якісної підготовки висококомпетентних вчителів природничих спеціальностей (біології, хімії, фізики), але й вирішення індивідуальних освітніх потреб кожного студента, реалізації їхніх ціннісних орієнтацій. Реалізацію цього принципу уможливорює сучасний потенціал розвитку вищої школи (Повідайчик, 2018). Цей принцип передбачає врахування індивідуальних характеристик та освітніх потреб кожного студента в процесі їх професійної підготовки, залучення їх до активної навчально-пізнавальної діяльності.

Використання принципу індивідуалізації навчання та діяльності студентів у контексті нашого дослідження зосереджує увагу на таких ключових позиціях в організації освітнього процесу:

- врахування у виборі методів, засобів та форм навчання індивідуально-психологічних, психофізіологічних властивостей особистості кожного студента при виборі методів, засобів та форм навчання;

- підготовка методичного забезпечення освітніх компонентів, яке включає завдання і вправи різного ступеня складності та завдання проблемного характеру;

- упровадження достатньої кількості вибіркового освітніх компонентів, забезпечення функціонування факультативів, проблемних груп;

- забезпечення умов для вільного і усвідомленого вибору та успішної реалізації кожним студентом індивідуальної освітньої траєкторії, плану особистісного розвитку;

- стимулювання вмотивованої самостійної навчально-пізнавальної і практичної діяльності студентів, а також, відповідно до цього, збільшення обсягу самостійної роботи студентів порівняно з обсягом аудиторної;

- забезпечення консультативної підтримки студентів на усіх етапах їх професійної підготовки; організація освітнього процесу на засадах

рівноправного партнерства викладача та студентів.

Принцип індивідуалізації навчання та діяльності студентів передбачає також удосконалення вмінь та навичок студентів (особливо тих, які навчаються на молодших курсах) раціонально організовувати свою навчально-пізнавальну діяльність, використовуючи при цьому ті методи і прийоми, які сприяють підвищенню рівня освіченості, зростанню навчальних можливостей, розвитку творчого потенціалу, а також допомагають студентам долати труднощі в процесі їхнього професійного становлення (Пісоцька, 2018).

Принцип різнорівневої диференціації передбачає організацію навчання студентів – майбутніх учителів природничих спеціальностей – на різних рівнях складності, залежно від їх можливостей, здібностей та актуальних результатів навчання тощо. При цьому студент, який досягає високих результатів навчання на нижчому рівні, може бути переведений на вищий рівень. Використання цього принципу є одним із чинників реалізації особистісно зорієнтованого навчання. Тому впровадження цього принципу вимагає проведення аналізу індивідуальних можливостей, здібностей, мотиваційної спрямованості студентів з метою поділу їх на різнорівневі групи (мобільні), а також здійснення моніторингу стану їхньої успішності на кожному етапі навчання для коректного керування навчально-пізнавальним процесом. Водночас, для застосування принципу різнорівневої диференціації в процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей важливим є розроблення комплексів різнорівневих, диференційованих завдань (від низького рівня до високого, включаючи проблемні завдання) як для аудиторної так і для самостійної роботи студентів, а також забезпечення умов вільного вибору студентом методів, засобів, форм виконання завдань.

Принцип різнорівневої диференціації, що характеризує особистісно зорієнтоване навчання, передбачає організацію у педагогічному процесі ЗВО різних рівнів навчання, зумовлених актуальним станом підготовленості студента, його цілями, можливостями, іншими чинниками. Оскільки

особистісно-орієнтоване навчання немислиме без різнорівневих, диференційованих завдань, тому необхідно надавати студентам можливість відбирати значущі для них методи, засоби й форми виконання завдань. Диференціація повинна стосуватися і рівнів запитань: від низького до високого.

Отже, застосування принципу різнорівневої диференціації дозволяє організувати такий динамічний навчально-пізнавальний процес, під час якого для кожного студента створюються комфортні умови індивідуального інтелектуально-творчого розвитку та професійного становлення.

Принцип видової різноманітності диференціації спричиняє потребу врахування в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей двох видів диференціації, якими є внутрішня і зовнішня.

Внутрішня диференціація реалізується у різних варіантах, залежно від тих чинників, яким надається перевага, як-от: індивідуальні та групові особливості студентів; вид, режим, темп, умови навчально-пізнавальної діяльності; складність навчального матеріалу; ступінь самостійності в діяльності студентів та обсяг їх педагогічної підтримки тощо. Внутрішня диференціація передбачає формування різнорівневих мобільних груп студентів, які в результаті індивідуального поступального розвитку кожного студента переформовуються, тобто не є постійними (мобільні) за своїм складом.

Зовнішня диференціація полягає у створенні відносно постійних груп студентів за такими ознаками як інтереси, схильності, здібності, мотивації, рівень підготовленості студентів тощо (Сікорський, & Горіна, 2007). У таких групах різними є зміст освіти та вимоги до результатів навчання. Застосування зовнішньої диференціації передбачає такі її форми: формування профільних груп з поглибленим вивченням однієї навчальної дисципліни чи циклу таких дисциплін (наприклад, спеціалізація), створення умов для вільного вибору та вивчення студентами навчальних дисциплін з інваріантної частини освітньої програми (С. Дrajниця, О. Дrajниця, & Дудар, 2010).

Принцип інтеграції передбачає доцільне об'єднання та синтез

(інтеграцію) окремих елементів змісту освіти у цілісну систему шляхом встановлення функціональних зв'язків між цими елементами, врахування їх взаємопереходів та доповнень, а також організаційних аспектів освіти. Така інтеграція породжує цілісну систему знань, наприклад, в межах теми, навчальної дисципліни, або ж цілісну систему природничих знань тощо. Інтеграція реалізується, зокрема, під час узагальнення, універсалізації, уніфікації, систематизації, моделювання та в інші способи. Реалізація інтегративного підходу на практиці відбувається в процесі вивчення як окремих навчальних дисциплін, так і зінтегрованих навчальних курсів шляхом формування інтеграційної цілісності знань на засадах спільності для всіх об'єктів вивчення (предмети, явища) понять, властивостей, закономірностей тощо.

В процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є декілька напрямків здійснення інтеграції: інтеграція знань в галузі природничих наук (біологія, хімія, фізика) з метою формування у студентів цілісних природничо-наукових знань, а також інтеграція знань в галузях природничих і педагогічних наук. Перший напрямок інтеграції передбачає: узагальнення теоретичних законів та принципів природничої галузі, визначення універсальних теорій, ключових ідей та систематизацію на їх основі природничих знань; встановлення взаємозв'язків між об'єктами природничих наук (речовини, матерія, живі організми тощо) та властивостями цих об'єктів, а також між явищами і процесами природи; визначення понять з галузі природничих наук. Також при підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей надзвичайно важливою є інтеграція знань в галузях природничих і педагогічних наук, адже це дає можливість сформувати цілісну систему знань та вмінь, комплекс компетентностей, необхідних для успішної самореалізації та ефективного провадження педагогічної діяльності.

У контексті нашого дослідження інтеграції знань сприяє використання інноваційних методів та форм (диференціація та індивідуалізація) навчання,

керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів.

Отже, інтеграція є важливою умовою модернізації змісту професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, дає можливість формувати у студентів цілісні знання, вміння і навички, сприяє розвитку їхнього інтелектуально-творчого потенціалу, підвищує мотивацію студентів до самовдосконалення.

Принцип цілісності, який тісно пов'язаний з принципом інтеграції, сприяє формуванню в майбутніх учителів природничих спеціальностей цілісних природничих знань, цілісної картини світу у її єдності та різноманітні властивостей. Адже не усвідомлення студентами цілісності світобудови, ігнорування взаємозв'язків між компонентами природничого знання та взаємопроникнення методів пізнання, що використовуються в різних науках а насправді є взаємодоповнюючими, приводить до однобокого розуміння суті досліджуваних предметів та явищ, спотворення уявлень про них. Тому підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей повинна ґрунтуватися на цілісному вивченні об'єктів та явищ природи, введенні в освітній процес інтегрованих курсів природничого спрямування (Олендр, & Степанюк, 2018, с. 77). У підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей актуалізуються нові уявлення фізиків, хіміків та біологів про живу саморегулюючу систему Землі як інтегрально-цілісної сукупності, яка допускає співіснування протилежних і взаємовиключних способів буття: випадковості та необхідності, спокою та активності, порядку та хаотичності (Засєкіна, 2020 b, с. 31).

Водночас у процесі підготовки майбутніх вчителів природничих спеціальностей особливу увагу потрібно звертати на інтеграцію змісту усіх обов'язкових освітніх компонентів, оскільки лише цілісність змісту освіти дозволяє сформувати цілісну систему знань, умінь та навичок, комплекс загальних і фахових компетентностей майбутнього педагога.

Приватно-методичні принципи: *принцип генералізації, принцип циклічності, принцип модульності змісту освіти.*

Використання *принципу генералізації* для конструювання змісту освіти майбутніх педагогів передбачає виокремлення серед масиву знань фундаментальних (стрижневих) ідей, теорій, законів, понять тощо, які відображають взаємозумовлюючі та причинно-наслідкові зв'язки у системі знань та становлять той базис, на якому вибудовується зміст підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей. Тобто принцип генералізації за своєю суттю є виділення основоположних (генералізуючих) знань і на їх основі концентрування, ущільнення та узагальнення знань з утворенням хоч і мінімального, проте необхідного і достатнього (оптимального) їх обсягу, який виявляє ефективне когнітивне навантаження і визначає зміст освіти. Генералізація знань дозволяє також визначити у змісті професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей головне та другорядне, сприяє кращому засвоєнню студентами знань, дає змогу встановити логічний порядок такої підготовки (Покась, & Фруктова, 2013).

Застосування *принципу циклічності* до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає поділ змісту освіти на окремі цикли, в межах яких студенти послідовно опановують визначену систему природничих, психолого-педагогічних, методичних знань, умінь і навичок майбутньої професійної діяльності. За цих обставин кожен наступний цикл студенти проходять як ускладнення попереднього, що сприяє підвищенню рівня сформованості загальних та фахових компетентностей майбутнього вчителя природничих спеціальностей. Водночас вивчення природничого матеріалу у відповідності до циклів наукового пізнання сприяє формуванню в студентів теоретичного способу мислення. Отже, циклічність у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, що з одного боку виявляється у послідовному накопиченні і ускладненні знань, умінь і навичок, з іншого – сприяє переходу таких кількісних змін у якісні, тобто до сформованості

компетентностей та готовності до професійної діяльності.

Принцип модульності передбачає поділ змісту навчального матеріалу на доцільну кількість окремих елементів (модулів) з метою максимального досягнення усіх дидактичних цілей, які поставлені перед майбутніми вчителями природничих спеціальностей. Кількість пізнавальних модулів визначається змістом навчального матеріалу. Використання цього принципу в організації освітнього процесу майбутніх педагогів сприяє збільшенню ефективності навчання, а також дозволяє врахувати індивідуальні можливості кожного студента, стимулювати їх пізнавальну активність.

РОЗДІЛ 3

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

3.1. Діалектична єдність індивідуалізації та диференціації навчання в професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти

Будь-які зміни в навколишній дійсності, зокрема й процес розвитку, доцільно розглядати як зміну різних форм диференціації та індивідуалізації (Шпарик, 2015, с. 155). Звернення науковців (Алексеев, 2022; Вишківська, & Шикиринська, 2021; Марущак, Миколюк, & Шевчук, 2020; Хмеляр, & Лукашук, 2009; Klemun, Lackner-Ibesich, & Rampetsreiter, 2008) до закономірної єдності процесів індивідуалізації та диференціації вимагає детального аналізу цих понять та розгляду їхнього місця у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО.

Диференціація є складним, багатошаровим, багаторівневим педагогічним явищем (Загородня, 2018, с. 33). З огляду на це доцільно виокремлювати та підкреслювати *організаційні аспекти диференціації*, коли акцентується варіативність освітніх систем, які функціонують в умовах диференціації (Кизенко, 2012; Липова, Войцеховський, & Замаскіна, 2011). В інших випадках акцент робиться на *задоволенні освітніх потреб особистості* (Сікорський, 2000, с. 228), і тоді диференціація навчання постає як засіб створення індивідуальних освітніх траєкторій кожного студента. Іноді диференціація процесу навчання розглядається з позиції *потреби суспільства* – як засіб створення інтелектуальної еліти. Можливим також є вивчення диференціації як

соціального явища, що посилює *стратифікацію суспільства*. У дидактиці диференційоване навчання сприймається з акцентом на специфіці процесу навчання. Принципово важливо, що диференціація не спричинює втрату цілісності системи, а навпаки – є необхідною умовою її розвитку та функціонування.

Однак не весь поділ загалом процесу на частини – мету, зміст, методи, етапи – є диференціацією. Диференціація передбачає, передусім, поділ студентів на групи у процесі навчання (Барановська, 2009). Поділ здійснюється для їхнього наступного групування, тобто в диференціації обов'язково присутня індивідуалізація, на основі якої відбувається об'єднання студентів.

Деякі дослідники зміст диференціації розглядають з урахуванням індивідуальних особливостей студентів у тій формі, коли вони групуються за певними та особливими ознаками для окремого виду навчання (Уруський, 2014). Диференціація, у розумінні низки авторів (Гавришак, 2010; Дейніченко, 2006; Кизенко, 2012; Марущак, 2013 та ін.), зводиться до ліквідації прогалів у знаннях та поглибленого вивчення предметів окремими категоріями студентів, а також надання достатньої уваги тим, чий рівень та темп роботи відрізняється від більшості. Однак, диференціація – це не відокремлення здібних студентів від менш обдарованих, її необхідно розглядати як спосіб «захопити» студентів знаннями, але з максимальним урахуванням їхніх індивідуальних особливостей, інтересів та здібностей (Шугайло, 2001, с. 212).

Відтак, наведені дефініції засвідчили, що їхньою загальною рисою є урахування індивідуальних особливостей груп студентів з метою забезпечення оволодіння ними навчальним матеріалом на відповідному рівні. Це й визначає сутність диференціації, завдяки якій створюються передумови для продуктивного навчання, а також відбувається підготовка до майбутньої професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Поняття диференціації у науковій літературі співвідноситься з поняттями *індивідуалізації та варіативності освіти*. Індивідуалізація навчання

передбачає організацію освітнього процесу, в межах якого враховуються індивідуальні особливості студентів, їхній соціальний та академічний досвід, а також рівень інтелектуального розвитку, пізнавальних інтересів (Братанич, 2001). Соціальний статус, режим життєдіяльності та інші чинники, що впливають на успішність навчання (Романюк, 2014). Отже, індивідуалізація та диференціація базується на урахуванні індивідуальних особливостей студентів. Їхня відмінність полягає в тому, що з позиції індивідуалізації навчання враховуються особливості кожного студента, а з позиції диференціації – груп (підгруп) студентів. Обидва поняття дуже близькі, проте жодне поняття не поглинає інше, однак загальну дію вони мають.

Тоді як варіативність освіти передбачає організацію освітнього процесу залежно від цілей, змісту та методів освіти, урахування індивідуальних та психологічних особливостей студентів, соціально-педагогічних умов, кваліфікації педагогічних кадрів, якості освітніх послуг (Ковальчук, 2016, с. 129). Термін «варіативність освіти» Л. Онищук розглядає з кількох позицій:

– основний принцип і напрям розвитку сучасної системи освіти в Україні, що передбачає усвідомлення державою, суспільством, освітньою спільнотою необхідності подолання уніфікації та однаковості освіти;

– властивість, здатність системи освіти надавати студентам різноманіття повноцінних, якісно специфічних і привабливих варіантів освітніх траєкторій, спектру можливостей (осмисленого та адекватного запита студентів). Зрештою, варіативність освіти спрямована на те, щоб забезпечити максимально можливий рівень індивідуалізованої освіти (Онищук, 2015).

Якщо зміни змісту освіти зумовлені індивідуально-типологічними особливостями студентів, тоді правомірно говорити про диференційоване навчання. Якщо зміни змісту освіти пов'язані з уподобаннями студентів, їхніми поглядами на навчальну дисципліну, то йдеться про варіативність освіти. Таким чином, диференціація процесу навчання, як і індивідуалізація, є певним способом реалізації варіативності освіти. Диференціація, індивідуалізація,

варіативність освіти формують у майбутніх учителів природничих спеціальностей здатність робити усвідомлений вибір (підручників і навчальних посібників, програмно-методичного забезпечення, освітніх технологій тощо) в освітньому процесі.

Визначення індивідуалізації та диференціації навчання як науково-педагогічних понять передбачає, передусім, осмислення єдності, на основі якої тільки й можуть бути встановлені їхні відмінності. Індивідуалізація та диференціація становлять неподільний тандем взаємовизначальних категорій. Безсумнівно, індивідуалізація є дещо відмінною від диференціації, однак межа, яка розділяє їх як особливі поняття, одночасно істотно їх поєднує (Вишківська, & Шикиринська, 2021). Немає індивідуалізації без диференціації, як і немає диференціації без індивідуалізації.

Розглядати індивідуалізацію та диференціацію як протилежності можна лише діалектично, коли одне поняття є засобом змістового наповнення іншого, а обидва у своїй єдності та відмінності відображають певний важливий педагогічний феномен (Марущак, Миколук, & Шевчук, 2020).

З погляду діалектичної єдності, проблемі індивідуалізації та диференціації в освітній системі присвячено чимало досліджень у педагогіці (Алексєєв, 2022; Вишківська, & Шикиринська, 2021; Хмеляр, & Лукашук, 2009; Klemun, Lackner-Ibesich, & Rampetsreiter, 2008). Така система охоплює безліч підсистем різної організованості і водночас є певним цілісним утворенням з характерною єдністю завдань, функцій, форм спільної навчальної діяльності. Факт внутрішнього розподілу системи відображений поняттям «диференціація». Факт узгодженої, цілеспрямованої взаємодії її частин фіксується поняттям «індивідуалізація».

Коли у зміст освітньої системи запроваджується новий елемент, то рівень її диференціації підвищується. Однак оскільки цей елемент має бути інтегрований у роботу всієї системи, стає важливим знайти нові індивідуалізовані інтеграційні механізми, чи посилити роботу старих

(Дейніченко, 2006). Тобто рівень індивідуалізації системи підвищується.

Отже, прагнення підвищити рівень індивідуалізації освітньої системи завжди супроводжується ускладненням внутрішньої організації – її диференціацією. Водночас, індивідуалізація є умовою диференціації (Гаврищак, 2010). Діалектична єдність індивідуалізації та диференціації полягає у тому, що для організації інтегрованої освітньої системи необхідно постійно підтримувати «внутрішню семіотичну неоднорідність» системи на основі індивідуалізації (Марущак, 2013).

Тенденції розвитку сучасного суспільства, що загострили взаємодію всередині різних соціумів, вимагають педагогів, готових до вирішення нормативних та вузькоспеціалізованих завдань, що зумовило необхідність пошуку підстав для здійснення диференційованої підготовки майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей. Диференційована підготовка, на думку А. Урусського (2014), є формою організації освітнього процесу, що враховує *особистісні* (інтереси студентів до суб'єкта педагогічної діяльності) та *соціальні* (затребуваність фахівця для установ різного типу) чинники. Як стверджує автор, диференційована підготовка сприяє формуванню інтересу до об'єкта діяльності, освоєнню технологій педагогічної діяльності в закладах освіти різного типу, оволодінню вміннями моделювати педагогічні системи, формуванню здібностей до аналізу педагогічних ситуацій (Урусський, 2014).

Необхідність диференційованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей визначається індивідуальними якостями студентів, які впливають на результати навчання (рівень знань, здібності, міра сформованості умінь та навичок педагогічної діяльності тощо) (Без'язичний, Худякова, Шелудько, & Гіль, 2017). Її специфічна мета, з огляду на інтереси та спеціальні здібності студентів, – засобами диференціації вдосконалювати, поглиблювати та розширювати знання, вміння та навички та таким чином сприяти ефективній реалізації освітньо-професійних програм (ОПП) за спеціальностями 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),

014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), 014.15 Середня освіта (Природничі науки) в освітньому середовищі ЗВО.

Диференційована підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей базується на діяльності викладача, яка передбачає використання різноманітних завдань, видів, методів, прийомів навчально-пізнавальної діяльності, що відповідають індивідуальним особливостям студентів. Диференційована підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає досить глибоке вивчення індивідуальних характеристик студентів, саме тому майбутні фахівці мають можливість працювати на досить високому рівні складності, що відповідає їхнім можливостям, сприяє виявленню та розвитку творчих якостей та природних здібностей особистості.

Вихідними *психолого-педагогічними позиціями* реалізації ідей індивідуалізації та диференціації в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей є:

- 1) розгляд особистості студента як центральної постаті освітнього процесу;
- 2) урахування індивідуально-типологічних особливостей студентів в організації освітнього процесу;
- 3) оптимальне поєднання індивідуального характеру засвоєння знань із колективною організацією навчальної діяльності студентів;
- 4) варіативність цілей та змісту навчання, способів діяльності, організаційних форм та засобів навчання;
- 5) свобода і самостійність студентів у виборі власної траєкторії навчання;
- 6) систематичний зворотний зв'язок, побудований на основі об'єктивізації оцінки знань та умінь студентів;
- 7) завершеність навчання, що зумовлено структуруванням змісту навчального матеріалу та повним засвоєнням кожної його структурної одиниці;
- 8) організаційно-методичне забезпечення освітнього процесу з

урахуванням механізмів управління;

9) стимулювання позитивної мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів та викладачів.

Реалізація ідей індивідуалізації та диференціації в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає, що:

– організацію освітнього процесу необхідно здійснювати на основі диференціації, яка неможлива без урахування індивідуальності кожного студента як особистості з властивими лише їй особливостями;

– диференційоване навчання не є метою, а засобом розвитку особистості студента, формування готовності до самостійної навчальної, а в подальшому – професійної діяльності;

– лише розкриття динаміки розвитку індивідуальних властивостей кожного студента забезпечує здійснення особистісно зорієнтованого навчання, завдяки якому уможлиблюється максимальне використання внутрішніх ресурсів майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Вирішуючи проблему співвідношення диференціації та індивідуалізації навчання в контексті ідей концепції нової української школи, Г. Терещук стверджує, що система диференційованої підготовки, як складова частина загальної системи професійної підготовки, інтегрує навчальні дисципліни предметної підготовки та спецкурсів, що сприяє формуванню готовності майбутніх учителів до педагогічної діяльності (Терещук, 2017, с. 9). Однак, автором не зазначено, яким чином доцільно здійснювати розширення диференціації змісту навчання.

Тоді як індивідуалізація професійної підготовки майбутніх учителів, на думку О. Білоус та П. Самойленко, пов'язана з: різноманіттям типів та видів закладів освіти; різноманітністю видів діяльності майбутніх педагогів; індивідуальним розвитком майбутніх учителів, їхньою здатністю до продуктивної взаємодії зі школярами (Білоус, & Самойленко, 2020). З погляду практичного використання індивідуалізація професійної підготовки майбутніх

учителів є особливою формою організації освітнього процесу, у межах якої розвивається самостійність, ініціативність, творчість студентів, впевненість у собі, власних силах, тобто ті якості, якими повинен володіти конкурентоздатний педагог (Годованюк, 2010). Такий підхід сприятиме забезпеченню якісної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, однак значною мірою залежатиме від урахування викладачем та усвідомлення студентами їхніх індивідуальних відмінностей.

Сутність *індивідуалізації професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей* визначаємо як цілеспрямований процес, що базується на двох взаємопов'язаних підходах (особистісно зорієнтованому та особистісно-діяльнісному), що дають змогу, з одного боку, здійснювати розвиток особистості студента на основі квазіпрофесійної педагогічної діяльності, а з іншого – вибудовувати адекватну систему взаємовідносин майбутніх педагогів зі школярами.

Таким чином, інтенсивний пошук нових підходів у конструюванні моделей професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей виявляє її базові основи: *індивідуалізацію та диференціацію*. У педагогічній науці доведено, що вони органічно взаємодіють, створюють необхідні умови для конструювання ієрархічної та ранжованої моделі багаторівневої, багатоступеневої та багатопрофільної професійної освіти, що дає змогу студентам самостійно обирати різні вектори спрямованості навчання, а закладу освіти формувати власний реальний освітній простір, який є поліфункціональним.

Домінанти конструювання процесів індивідуалізації та диференціації взаємодіють у сукупності як два аспекти одного процесу, що забезпечує розвиток та вдосконалення професійної підготовки фахівців та освітнього простору, діалогічну єдність всіх його елементів з метою розширення можливостей вибору студентами освітніх програм. Урахування цих тенденцій у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей

вносить оновлення до професійної освіти в особистісному, змістовому та організаційному планах.

Здійснений теоретичний аналіз засвідчив, що в сучасній науці зустрічаються різні трактування сутності категорії «засади» у поєднанні з індивідуалізацією та диференціацією: методологічний ціннісний орієнтир (Стрілець, 2014); світоглядна позиція (Терещук, 2005); дидактична категорія; дидактичний принцип; дидактична система; метод організації освітнього процесу (П'ятківська, 2002); сукупність способів діяльності тощо.

З огляду на результати проведених досліджень припускаємо, що структура ідей індивідуалізації та диференціації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності охоплює три складники: *понятійний, змістовий, технологічний*, які реалізуються на трьох рівнях пізнання: *методологічному, теоретичному, дидактичному*. Узагальнена структура ідей індивідуалізації та диференціації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей представлена на рис. 3.1.

Охарактеризуємо коротко кожен із цих складників. *Понятійний елемент* відображає терміни, поняття і категорії, що є понятійним полем ідей диференціації та індивідуалізації навчання; визначає усвідомлену, цілеспрямовану, осмислену дію дослідника з виявлення можливостей комбінування двох методологічних підходів – індивідуального та диференційованого. Цей компонент реалізується на методологічному рівні та передбачає розробку сутнісного сенсу засад диференціації та індивідуалізації навчання залежно від їхнього статусу.

У межах дослідження виокремлено три *наукові статуси* засад диференціації та індивідуалізації навчання: наукова категорія, загальнонауковий метод пізнання, дидактичний принцип та визначено його змістове наповнення стосовно конструювання такої системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, в якій відбувається одночасне навчання студентів за спорідненими, і водночас

специфічними спеціальностями – 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), 014.15 Середня освіта (Природничі науки). З позиції виокремлених наукових статусів доцільно розглядати принаймні три визначення поняття «індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей».

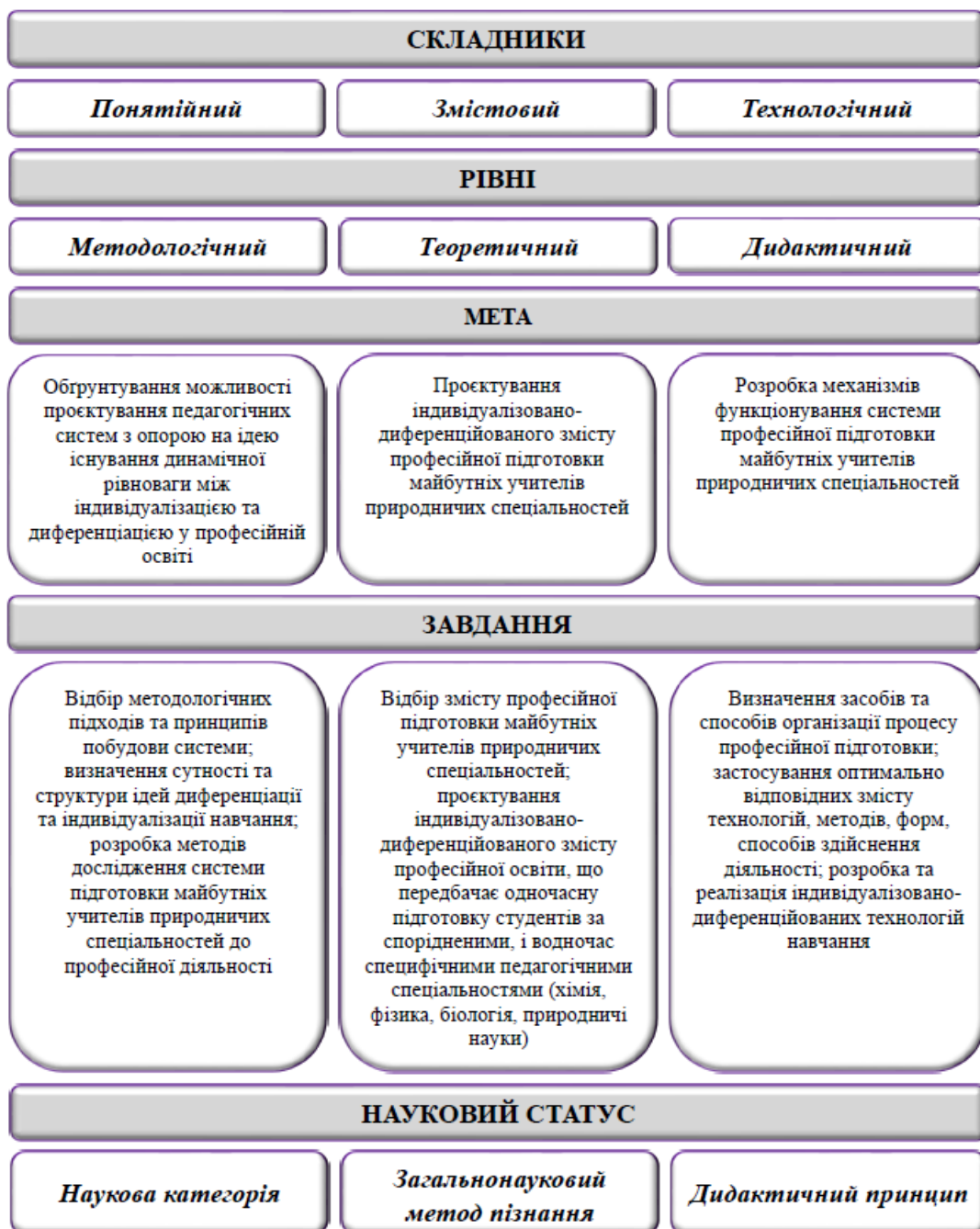


Рис. 3.1. Узагальнена структура ідей індивідуалізації та диференціації в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей

Індивідуалізація та диференціація навчання в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як методологічна категорія характеризує процес, який передбачає узагальнення теоретико-методологічних положень професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей в єдності процесів індивідуалізації та диференціації, на основі яких доцільно формулювати принципи організації освітнього процесу, а також знаходити механізми перетворення педагогічної дійсності, розробляти інноваційні моделі розвитку професійної освіти, технології та механізми їхньої реалізації.

Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як загальнонауковий метод пізнання – це спосіб конструювання та подальшої модернізації професійної педагогічної освіти, домінантою якого є формування особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей, що вміють працювати в різнорідних педагогічних системах та природничо-наукових галузях (фізика, хімія, біологія, інтегровані природничі науки) на основі міжпредметних та міждисциплінарних знань. Це визначення розкриває зміст *змістового елемента* ідей індивідуалізації та диференціації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, який забезпечує послідовне розблокування меж діючих систем професійної підготовки майбутніх педагогів з метою проєктування індивідуалізовано-диференційованого змісту професійно-педагогічної освіти. Змістовий елемент реалізується теоретично і передбачає встановлення індивідуалізовано-інтегративних зв'язків між компонентами та функціями системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО, що забезпечують її цілісність та логічну побудову з одночасною диференціацією змісту професійної освіти педагогів природничої сфери.

Ефективність проєктування індивідуалізовано-диференційованого змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає урахування таких положень:

– у відборі навчального матеріалу викладачам необхідно брати за основу викладу життєву значущість матеріалу, професійну спрямованість навчальних тем, курсу (Олексін, 2015) з урахуванням інтенсифікації навчання шляхом варіювання та диференціації змісту навчального матеріалу за значущістю (ущільнення знань досягається на основі виокремлення ключових понять);

– здійснення постійної систематизації знань шляхом узагальнення та повторення теоретичного матеріалу;

– виокремлення «проблемності» розділів, їхній зв'язок з обраною професією, життєвим досвідом визначає вміння зіставляти і застосовувати отримані знання у професійній діяльності;

– виявлення прогалин у знаннях та вміннях студентів, оскільки у групі студентів знання дуже неоднорідні (Панченко, 2005);

– економія часу відведеного на аудиторні заняття шляхом ущільнення навчального матеріалу, використання навчально-методичних посібників, а також різноманітного поєднання методів навчання.

Успішне проєктування індивідуалізовано-диференційованого змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності вимагає:

– урахування рівня особистісного розвитку студентів та рівня їхньої підготовки (підготовленості) (Алексєєва, 2022);

– розробки методичного забезпечення з навчальної дисципліни, зокрема *засобів навчання* (методичних рекомендацій; алгоритмів та зразків виконання диференційованих завдань; диференційованих завдань для самостійної роботи – розвиваючих, пізнавальних завдань оптимальної проблеми, що сприятиме формуванню раціональних умінь розумової праці; списку основної та додаткової літератури тощо) та *засобів контролю* (критеріїв оцінювання кожного виду роботи; термінів виконання самостійної роботи; критеріїв оцінювання; алгоритмів самооцінки виконаної студентом роботи).

Наступний складник індивідуалізації та диференціації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей – *технологічний*. Він охоплює використовувані у системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності технологічні засоби, форми і прийоми навчання, від вибору яких значною мірою залежить успішність професійно-особистісного становлення та самореалізації майбутніх педагогів.

Технологічний складник реалізується на дидактичному рівні та передбачає розробку і реалізацію індивідуалізованих та диференційованих технологій навчання студентів, результатом яких є оволодіння студентами різноманітними способами професійної діяльності (навчання предметів природничої галузі – фізики, хімії, біології та природничих наук), у різних педагогічних середовищах, у новому режимі чи нестандартних педагогічних ситуаціях. Сутнісний зміст індивідуалізації та диференціації навчання, що реалізується на дидактичному рівні, є принципом навчання.

Індивідуалізація підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей забезпечується наявністю *диференційованих рівневих завдань*, спрямованих на формування пізнавальної самостійності студентів у навчальній діяльності. Саме тому пропонуємо індивідуалізувати роботу студентів *за обсягом* (керуючись обсягом, рівнем підготовки) та *за ступенем складності* (завдання з різним рівнем складності).

Диференціація студентів за рівнем підготовки забезпечує створення сприятливої можливості для індивідуалізації навчання, стимулювання активності та самостійності студентів, формування досвіду оцінки навчальної діяльності, який може бути перенесений у майбутню професійну діяльність. В освітньому процесі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей індивідуалізація реалізується на основі комплексу *диференційованих завдань для аудиторної та позааудиторної роботи студентів*. З огляду на це, рівневі навчальні вимоги передбачають оволодіння знаннями та вміннями, які мають бути конкретизовані спеціальними теоретичними завданнями та практичними

вправами.

Диференціація завдань щодо рівня підготовки студентів уможлиблює планомірне формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результату їхньої підготовки у ЗВО, здійснюючи перехід від низького і задовільного рівнів до достатнього та високого рівнів. Основна мета таких завдань – не перевантажувати студентів, надати можливість виконати роботу обраного рівня. На жаль, в сучасному освітньому процесі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей спостерігається відсутність градації системи завдань за складністю, що спричинює те, що студенти або усвідомлено не виконують весь обсяг завдань, або просто не встигають його виконати (Загорулько, 2019).

Чільну роль у реалізації ідей індивідуалізації та диференціації навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей відіграють *диференційовані методи формування готовності до самостійної роботи*. Саме ці методи (прийоми) відповідають за результат цілеспрямованого відбору, конструювання методів (приймів), а також організаційних форм навчання задля досягнення поставленої мети (Лозенко, 2016).

Диференційованими методами формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до самостійної роботи визначено:

1) *методи формування внутрішньої мотивації* до навчання за допомогою завдань із особисто-значущою складовою;

2) *методи організації зв'язку аудиторної самостійної роботи студентів з позааудиторною* шляхом надання права вибору інформації та самостійного пошуку шляхів здійснення поставленого завдання;

3) *методи організації навчальної діяльності студентів*, спрямованої на розвиток психологічної готовності до самостійної роботи на основі розвитку самостійності, наполегливості;

4) *методи стимулювання переходу студентів на вищий рівень* готовності до самостійної роботи шляхом спрямування майбутніх учителів природничих

спеціальностей на досягнення конструктивних, позитивних результатів, створення у студентів мотивації успіху;

5) *методи організації рефлексії*, за допомогою самоаналізу власних навчальних досягнень, що досягається шляхом ретельного аналізу отриманих результатів навчальної діяльності.

Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як дидактичний принцип є дидактичною категорією, яка передбачає встановлення системних та інтегративних зв'язків між компонентами процесу навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей з урахуванням диференціації, індивідуалізації та спеціалізації процесів професійної підготовки педагогів природничо-наукового профілю.

Таким чином, *індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей* є діалектичною системою, заснованою на індивідуалізації та диференціації як ключових принципах створення інноваційних систем та технологій навчання, які характеризуються комплексністю, синтезом, узагальненістю елементів, універсалізацією та спеціалізацією змісту освітнього процесу.

Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, охоплюючи всі рівні та компоненти освітнього процесу, забезпечують функціональний взаємозв'язок його структурно-змістових елементів, зокрема цілі та завдання навчання, зміст підготовки на рівні бакалаврату, засоби навчання, необхідні для реалізації освітнього запиту, а також технології навчання, що відображають специфіку формування готовності до професійної діяльності в обраних умовах.

Підсумовуючи сутнісні змісти індивідуалізації та диференціації навчання доцільно констатувати, що *індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей* – це педагогічний феномен, пов'язаний із пізнанням та перетворенням професійної педагогічної освіти за допомогою встановлення динамічної рівноваги між процесами

індивідуалізації та диференціації змісту професійної підготовки з метою формування особистості професіонала, що вміє працювати у різноманітних педагогічних системах (природничо-наукових галузях), мінливих умовах педагогічної діяльності для підвищення активності і ліквідності, грамотності (Огнев'юк, 2003). Вектори змін актуалізують спрямованість професійної освіти на компетентнісний критерій підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, зміщення акценту з володіння професійними знаннями на рівень *готовності до педагогічної діяльності* і активізації суб'єктної позиції в здійсненні креативної та інноваційної педагогічної діяльності у галузі навчання природничих наук.

Реалізація ідей індивідуалізації та диференціації навчання в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей здійснюється згідно з поетапним становленням особистості на кожному курсі навчання (рис. 3.2).

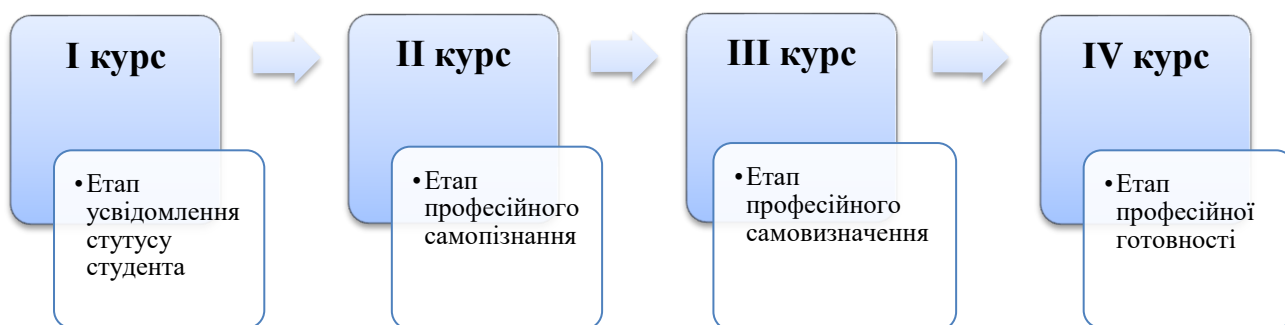


Рис. 3.2. Етапи становлення особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей на кожному курсі навчання на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

На етапі усвідомлення статусу студента (I курс) відбувається цілісний розвиток особистості, пов'язаний з освоєнням нової соціальної ролі та оволодінням загальнонауковими основами професії. У цей період студенти, як правило, не мають диференціації своїх ролей (Коршун, 2018), а долучаються до студентського способу життя, своєрідних форм колективного життя, встановлюють нові соціальні зв'язки, адаптуються до умов життя у ЗВО.

На *етапі професійного самопізнання* (II курс) продовжується спеціалізований розвиток особистості студентів, формуються їхні культурні запити та потреби. Вони знаходять впевненість і самостійність, залучаються в усі форми навчання, посилюється увага до загальнопрофесійних дисциплін.

На *етапі професійного самовизначення* (III курс) посилюється увага студентів до дисциплін предметної підготовки, зміцнюються мотиви до професійної діяльності. На цьому етапі починається спеціалізація, підвищується інтерес до наукових досліджень, пізнаються особливості обраної професії (Осадча, Осадчий, Спірін, & Круглик, 2021). Водночас розвивається соціальна активність студентів та, як правило, підвищується міра їхньої самоорганізації.

Етап *професійної готовності* (IV курс) пов'язаний із установками на майбутню діяльність, що спонукає освоювати методи та технології педагогічної діяльності у природничій галузі. На цьому етапі відбувається вибір місця практики для набуття досвіду професійної діяльності.

У межах окреслених етапів реалізуються такі основні напрями підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей – теоретичний, практичний, науково-дослідний та самоосвітня діяльність (рис. 3.3).

Теоретичний напрям реалізує всі блоки змісту підготовки, що відображені в освітній програмі; *практичний напрям* представлено різними видами практики – навчальною, виробничою з елементами диференціації та індивідуалізації, а також лабораторними практикумами; *науково-дослідний напрям* розкриває організаційні засади науково-дослідної діяльності в системі підготовки (диференційована проєктна діяльність студентів); *самоосвітня діяльність* представлена різними видами самостійної роботи студентів у межах позааудиторної діяльності. Результатом здійснення всіх зазначених напрямів є готові до професійної діяльності вчителі природничих спеціальностей. Окреслені напрями передбачають поетапне ускладнення та диверсифікацію технологій, форм, методів, способів реалізації підготовки майбутніх учителів

природничих спеціальностей у логіці індивідуалізації і диференціації навчання.



Рис. 3.3. Реалізація диференціації та індивідуалізації навчання в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО

Таким чином, окреслені етапи відображають кількісне ускладнення освітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей, тобто актуалізують цільовизначальну та цільоформуючу диференційовану та індивідуалізовану діяльність. *Цільовизначальна диференціація* є статичним аспектом процесу розвитку системи, що відповідає за кількісне ускладнення освітньої діяльності якісно тотожними елементами з метою досягнення ефективного результату. *Цільоформуюча диференціація* є активною стороною процесу розвитку системи, що створює її адаптивний потенціал, який забезпечує її розвиток та збереження в мінливих умовах середовища.

Загалом і в цілому обидва типи диференціації спрямовані на деталізацію та сегментування цілей підготовки майбутніх учителів природничих

спеціальностей до професійної діяльності, що визначає її методологію та освітню стратегію. З огляду на завдання дослідження метою підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є формування у них *готовності до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.*

В означеній меті поняття «диференціація» та «індивідуалізація» опираються на ідею множинності завдань, що реалізуються у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей. Оптимальним способом вирішення поставлених завдань диференціація та індивідуалізація навчання «пропонують» механізм узгодження змісту освіти, методів навчання та організаційних форм навчання з варіативними можливостями та інтересами студентів та з різноманітністю вимог до рівня їхньої підготовки.

Цей факт передбачає комплексний характер заявлених засад диференціації та індивідуалізації навчання. Комплексний характер диференціації та індивідуалізації навчання, що реалізується в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей визначається наявністю таких системних елементів:

1. *Об'єкт диференціації та індивідуалізації* – окремо взятий студент або диференційована група студентів, які опановують певний зміст навчання згідно з висунутим освітнім запитом. Диференційований підхід до особистості студентів передбачає виокремлення показників (різноманітні соціальні, психічні та психофізіологічні якості та стани), урахування яких позитивно впливає на ефективність процесу навчання.

2. *Диференційований та індивідуалізований зміст навчання*, що передбачає варіативність програм навчальних дисциплін, освітніх матеріалів, а також здобутих знань, навичок та умінь у межах єдиного освітнього рівня.

Для стимулювання освітньої активності майбутніх учителів природничих спеціальностей важливе значення набувають визначення та специфічна дидактична трансформація змісту навчання, яка стосовно умов підготовки

майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності у ЗВО передбачає:

- суттєве ущільнення інформаційної насиченості навчального матеріалу та розподіл матеріалу для аудиторної та самостійної позааудиторної роботи;
- адаптацію матеріалу згідно з рівнем підготовки контингенту студентів; водночас доступність матеріалу не повинна завдавати шкоди його науковості;
- найоптимальнішу організацію навчальних матеріалів, що сприяє їхньому засвоєнню та запам'ятовуванню (Дічек, 2019).

3. *Технологія диференціації та індивідуалізації* як процес «використання різних організаційних та методичних форм і прийомів розчленування та узгодження основних елементів освітнього процесу для ефективного виконання освітнього запиту» (Райковська, 2016, с. 282). Диференціація та індивідуалізація технології навчання є процесом використання різноманітних та варіативних організаційних, процесуально-освітніх та контролюючих заходів, систематизованих та узгоджених щодо основних завдань навчання та спрямованих на оптимальну реалізацію освітніх завдань.

4. *Диференційовані та індивідуалізовані засоби навчання*, які вибірково підібрані згідно з цілями, завданнями та умовами навчання та забезпечують гармонізацію освітнього процесу шляхом адаптації форм та методів навчання до особливостей майбутніх учителів природничих спеціальностей.

5. *Результат диференціації та індивідуалізації*, який є продуктом спеціалізованої освітньої системи та створюється в межах диференційованої та індивідуалізованої освітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей для вирішення певних професійних завдань.

6. *Диференційовані та індивідуалізовані зв'язки*, що поєднують усі елементи диференціації та індивідуалізації навчання в одне ціле та забезпечують багаторівневу та багатофункціональну диференціацію освітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Діалектична єдність диференціації та індивідуалізації у підготовці

майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає організацію комплексної взаємодії всіх сегментів освітнього процесу. Важливим визнається здійснення диференціації не лише щодо студентів (що притаманно традиційній дидактиці) (Торубара, 2009), а й змісту навчання, засобів та технології навчання, що забезпечує формування певних збалансованих диференційованих зв'язків між компонентами освітньої системи та результується в освітньому ефекті, що досягається. Тому виокремлення диференційованих підгруп студентів не є метою, а засобом, який сприяє розробці та реалізації оптимізованого навчання.

Окрім диференціації та індивідуалізації лише на рівні *макрокомпонентів* освітньої системи (як це було представлено вище) можлива диференціація та індивідуалізації лише на рівні її *мікрокомпонентів*. Диференціація та індивідуалізація на рівні мікрокомпонентів освітньої системи виявляється, наприклад, у розробці різних за обсягом та рівнем складності навчальних алгоритмів, варіюванні типу та кількості опор (Стрілець, 2014), дозуванні допомоги викладача, наукового керівника тощо. Таким чином, важливою характеристикою диференціації та індивідуалізації навчання є можливість та реальність їхнього здійснення на всіх етапах та рівнях освітнього процесу. Абсолютно погоджуємося у цьому аспекті з позицією О. Барановської, яка декларувала, що у навчальній діяльності абсолютно все може бути диференційовано шляхом диференціації мети, обсягу, способу та термінів виконання навчальної діяльності (Барановська, 2009).

Відтак, диференціація та індивідуалізація навчання у практиці підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей характеризується комплексним та багаторівневим структуруванням, однак зауважимо, що, передусім, вони виявляються в тому, що в центрі системи навчання є особистість студентів у всій сукупності її внутрішніх властивостей, устремлінь та зовнішніх виявів.

Крім динамічної компоненти диференціації та індивідуалізації у

підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, тобто студентів та навчальних дій учасників освітнього процесу, значущою є і його *статична компонента* – відібраний і особливим чином організований навчальний матеріал (Гаврищак, 2010). Специфіка диференційованих груп враховується у створенні надмірної кількості вправ, що дає змогу здійснити індивідуальний вибір згідно з персональними критеріями; розробці різноманітних варіантів однотипних вправ (з різними видами опор, з розгорнутою або редукованою послідовністю дій, із змістовними змінами), які дають можливість студентам самостійно обрати спосіб дій щодо виконання завдань згідно з індивідуальним стилем діяльності тощо.

Важливо відзначити, що діалектична єдність диференціації та індивідуалізації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей пов'язана із забезпеченням різного рівня самостійності студентів. Залежно від цілей, завдань та умов навчання допомога викладача може мати стимулюючий, спрямовуючий або навчальний характер (Дейніченко, 2006). Особливе значення в цьому контексті набуває звернення до провідної форми пізнавальної активності – самостійного та регулярного вивчення навчального матеріалу на основі використання прийомів та методів самоврядування та самоконтролю.

Отже, диференціація та індивідуалізація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачають створення різноманітних умов для максимального розвитку особистості студентів, формування їхньої готовності до професійної діяльності, самовдосконалення та самоосвіти, здатності до творчо-результативної професійної діяльності у варіативному освітньому середовищі. У подібній ситуації змінюється власне сенс конструювання всіх функціональних елементів освітньої системи: змінюються ціннісно-цільові, змістовні та процесуальні аспекти підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

3.2. Структурні складники готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результат їхньої підготовки

Модернізація сучасної системи освіти вимагає підвищення її якості у напрямі підготовки нової генерації педагогічних кадрів, здатних задовольняти вимоги сучасного суспільства щодо виховання молодого покоління. На перший план висуваються завдання підготовки вчителів нової формації, зорієнтованої на їхній особистісний та професійний розвиток, готових працювати в умовах цифрової економіки і в закладах освіти різного типу та рівня, здатних використовувати у професійній діяльності сучасні педагогічні технології (Линник, 2013). Результатом такої підготовки є готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Наразі проблема формування готовності майбутніх учителів набуває особливої актуальності. Готовність розглядають у різних аспектах та виокремлюють психологічну та практичну (Москалець, 2014); функціональну та особистісну (Марущак, Миколюк, & Шевчук, 2020); загальну та спеціальну (Бондаренко, 2009; Даниленко, 2015); моральну та професійну (Гаркуша, 2013, Кропивка, 2019); тимчасову (ситуативну) та довготривалу (стійку) готовність (Мозуль, 2018) тощо. Незважаючи на множинність аспектів готовності, що вивчаються, науковці відзначають факт взаємозумовленості готовності та явища професійної діяльності (Довгопола, & Шапран, 2018).

У сучасних дослідженнях готовність до професійної (передусім педагогічної) діяльності науковці розглядають як сукупність професійних знань, умінь та навичок, а також певних особистісних рис (Смирнова-Трибульська, 2008); потенційні можливості готовності в забезпеченні мобільності у залученні до професійної діяльності (Стрижак, 2005); внутрішні умови для успішного професійного саморозвитку (Дяченко-Богун, 2017). Готовність одночасно є результатом професійно-педагогічної підготовки та

умовою успішної професійної діяльності. Основними характеристиками готовності до педагогічної діяльності є динамічність, стійкість, цілісність.

Для кращого розуміння змісту поняття готовності та специфіки професійної діяльності вчителів природничих спеціальностей у сучасній школі, необхідним у межах дослідження є:

1) аналіз основних елементів, що визначають зміст поняття готовності до педагогічної діяльності, характеристика її психологічної, науково-теоретичної та практичної складових;

2) визначення поняття «готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності»;

3) вибір структурних компонентів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності та їхня характеристика.

Досліджуючи категорію готовності до педагогічної діяльності важливо розглянути основні її характеристики: психологічну, науково-теоретичну та практичну готовності. Розглянемо детальніше кожен з них.

Психологічна готовність передбачає спрямованість на педагогічну діяльність, загальну психологічну стійкість, толерантне та доброзичливе ставлення до всіх учасників навчального процесу; наявність якостей та здібностей для подальшого самовдосконалення особистості як педагога; спрямованість на творчу співпрацю з колективом, учнями, батьками (Гаркуша, 2013). Психологічна готовність є результатом не лише різнобічного вивчення психолого-педагогічних дисциплін у вищій школі, особистісного саморозвитку та самовдосконалення майбутніх учителів, а й формується в процесі педагогічної діяльності у школі (Сисоєва, 2006).

Науково-теоретична готовність відображає наявність відповідного обсягу суспільно-політичних, психолого-педагогічних, фундаментальних, методичних знань. Така готовність передбачає глибше та повніше оволодіння поняттями, законами, теоріями, передбаченими освітніми стандартами (Анічкіна, 2010). Вона заснована на знаннях вікових та психофізіологічних

особливостей учнів, урахування основних принципів навчання та виховання школярів, застосування активних методів навчання, організації дослідницької, проектної діяльності учнів; знанні інноваційних технологій, підходів та способів навчання (Годованюк, 2010). На основі усвідомлення науково-теоретичної готовності у випускника відбувається аналіз власної діяльності як вчителя природничих спеціальностей.

Практична готовність відображає наявність сформованих на відповідному рівні професійних знань, умінь та навичок ефективної роботи вчителем природничих спеціальностей. Така готовність передбачає наявність у студентів вміння узагальнювати світовий та власний досвід; вільне володіння своїм предметом (хімія, фізика, біологія, природничі науки); здатності використовувати та підбирати конкретні методи та засоби навчання з метою ефективного формування природничо-наукового мислення учнів. Головне у діяльності вчителя природничих спеціальностей – це вміння доступно передавати навчальну інформацію, підбирати необхідний теоретичний та практичний матеріал згідно з сучасними науковими тенденціями розвитку природничої сфери науки.

Зміст поняття «готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей» формується крізь типологічні та специфічні характеристики педагогічної діяльності вчителів природничих наук. Типологічні характеристики трансформуються як здатність майбутніх учителів успішно вирішувати завдання навчання в межах предметної галузі «Природничі науки». Специфічні характеристики пов'язані з особливостями природничо-наукового знання: фундаментальність, інтегративність, цілісність, міжпредметність.

Враховуючи окреслене і ґрунтуючись на теоретичних положеннях та підходах щодо формування професійної готовності до різних видів діяльності, зокрема й педагогічної, *готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності* розглядаємо як складне психолого-педагогічне явище, що охоплює сукупність психолого-педагогічних та

методичних знань, умінь та навичок, набутих під час професійної підготовки, що формується на основі усвідомлення мотивів та потреб, залежить від розвитку та поєднання необхідних умов для професійного становлення вчителя у здійсненні професійно-педагогічної діяльності.

Особливу значущість у визначенні специфіки майбутньої професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей відіграють специфічні особливості предметної галузі. Якщо говорити про природничі науки як предметну сферу, слід відзначити низку специфічних характеристик. Насамперед, природознавство (природничі науки) – фундаментальна наука, оскільки предметом є природні об'єкти, явища та процеси. На відміну від наук, що входять в ядро природознавства – фізики, хімії, біології, предмет дисципліни «Природничі науки» досить широкий, отже, природничо-наукові знання характеризуються інтегративністю, а природничо-наукова картина світу, що формується на основі розвитку природознавства, має ознаку цілісності (Колесник, 2020). Оскільки галузь «Природничі науки» базується на відкриттях і дослідженнях в руслі наук, що входять до її ядра, які вивчають природу на різних рівнях, то для природничо-наукового знання загалом характерна міжпредметність.

І, нарешті, у запропонованому визначенні готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є відображення компонентного складу цього виду готовності. Її основу становлять методичні і технологічні знання та досвід професійної і квазіпрофесійної діяльності. Щодо квазіпрофесійної діяльності, то для професійної підготовки це є цілком закономірним явищем, оскільки у вищій освіті бакалаври занурюються в обмежену професійну діяльність на обмежений термін, тому цю діяльність можна вважати квазіпрофесійною (Андреев, & Тихонська, 2021). Також основою готовності цілком закономірно є особистісно-професійні якості майбутніх учителів: мотивація, воля, цілеспрямованість, зосередженість, дисциплінованість тощо.

Значуще завдання у межах досліджуваної проблеми – структура готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Як правило, науковці, які досліджують цей феномен, трактують її структуру в контексті власних досліджень, а відтак – встановлюють зв'язок між тими її компонентами, які стосуються досліджуваної ними проблематики. У сучасній науці акумульований значний теоретичний матеріал, що відображає різновекторні підходи до структурування готовності майбутніх учителів до професійної (педагогічної) діяльності.

Дослідження чинників та умов формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності здійснюється в результаті відокремлення її структурних компонентів. Науковцями застосовуються поелементний (Білоусова, & Житеньова, 2018) та блоковий (Піцул, 2016; Vulgakova, Krymova, Babchuk, & Neromniashcha, 2020) підходи до її структурування. Згідно з *поелементним підходом* структура готовності майбутніх учителів до професійної діяльності відображає знання, цінності, погляди та переконання безпосередньо пов'язані між собою, однак виконують різні функції (Єпіхіна, 2022). Знання здійснюють пізнавальну функцію, цінності – функцію стабілізації життєвих сенсів, погляди формулюють позицію особистості щодо події чи ситуації, переконання формують оцінку ситуації та мотиви поведінки (Довгопола, & Шапран, 2018). Ближчим до завдань дослідження є *блоковий підхід* щодо структурування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності укрупненими блоками. Тому проаналізуємо його детальніше. Так, В. Ковальчук розглядає готовність до педагогічної діяльності як комплекс таких структурних компонентів: знаннєвий – сукупність узагальнених знань, уявлень, сенсів; діяльнісний, що передбачає засоби та способи навчальної діяльності та міжособистісні комунікації, вольові акти; емоційно-ціннісний, що охоплює психофізіологічні установки, мотиви, цінності (Ковальчук, 2016).

Натомість Н. Житеньова виокремлює дві основні позиції розуміння

готовності: якість особистості та умова. З огляду на таку позицією щодо компонентів готовності науковиця відносить мотиваційний, психологічний, пізнавальний та вольовий (Житеньова, 2019). Готовність до інноваційної діяльності, на думку О. Бартків, відображає наявність у вчителя мотиваційно-ціннісного ставлення до професійної діяльності, володіння ефективними способами та засобами досягнення педагогічних цілей, здатності до творчості та рефлексії (Бартків, 2010). Досліджуючи основні критерії готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації здоров'язбережувальних технологій у закладах освіти, М. Дяченко-Богун виокремлює такі компоненти готовності: спонукальний, інформаційний, операційно-діяльнісний, творчий, особистісно-ціннісний, результативно-рефлексивний (Дяченко-Богун, 2017). Усі перелічені компоненти готовності формуються у процесі навчання студентів – майбутніх учителів у ЗВО. Виокремимо ті з них, які найбільшою мірою формують сучасних учителів природничих спеціальностей та забезпечують ефективність їхньої професійної діяльності у закладах середньої освіти.

Таким чином, у структурі готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності виокремлюємо мотиваційно-ціннісний, когнітивно-комунікативний, організаційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний компоненти (рис. 3.4).

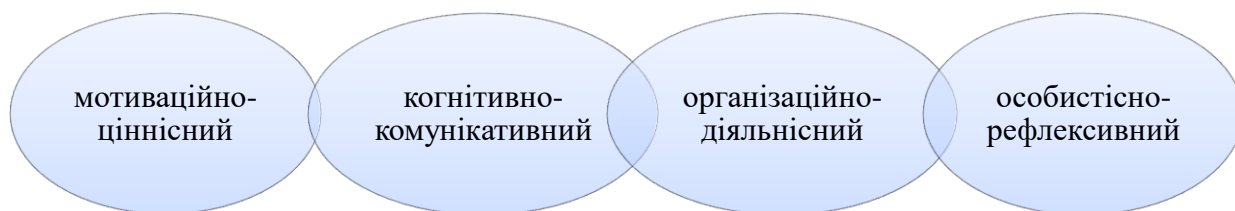


Рис. 3.4. Структурні компоненти готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності

Мотиваційно-ціннісний компонент готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є системотвірним. Він

зумовлений сформованою внутрішньою потребою та прагненням студентів до професійного та особистісного саморозвитку в педагогічній діяльності, наявністю виражених пріоритетів інтересів, захопленістю та зануреністю у професійну діяльність, спрямованістю на особистісний саморозвиток та професійний успіх.

Вважаємо за можливе погодитися з думкою А. Семенової, яка розглядає мотивацію педагогічної діяльності як синтез різних мотивів, потреб, інтересів, прагнень, ідеалів, що спонукають студентів професійно займатися педагогікою, процес розвитку педагога – як усвідомлену осмислену самоосвітню діяльність (Семенова, 2009).

Пробудження інтересу та формування потреби у професійній педагогічній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей є найважливішим компонентом, пов'язаним, насамперед, із розвитком ціннісно-мотиваційного ставлення до професійної діяльності, спрямованістю на ефективну організацію навчально-виховного процесу школи щодо фізики, хімії та біології з метою підвищення якості природничо-наукової освіти.

Система ціннісно-мотиваційних орієнтацій студентів виявляється у світоглядних основах сучасної природничо-наукової сфери, необхідності їхнього формування в себе та учнів, бажання опанувати ефективні способи практичної організації навчання школярів фізики, хімії, біології та інтегрованого курсу «Природничі науки». Успішна реалізація цього компонента можлива під час ілюстрації конкретних прикладів ролі природничих наук у формуванні світогляду студентів, зв'язку теорії з практикою, пошуку способів вирішення не лише диференційованих предметно зорієнтованих завдань та проблемних ситуацій, а також завдяки участі студентів у міждисциплінарних предметних проєктах.

Когнітивно-комунікативний компонент групує систему психолого-педагогічних, науково-методичних, предметних, технологічних) знань, знань процесуальної сутності навчання природничої сфери та пізнавальні вміння у

предметній та методичній сферах. Такими конкретними знаннями розглядаємо:

– систему природничих знань в інтегрованих та диференційованих наукових / предметних сферах (фізика, хімія, біологія тощо);

– знання нормативно-правових та нормативно-методичних документів (Закон України «Про освіту», освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)», зразкові програми навчальних дисциплін предметної сфери «Природничі науки»);

– систему знань щодо методики викладання природничих наук: зміст природничих наук (лінії навчально-методичних комплексів, підручники, цифрові освітні ресурси); структура уроку навчальних дисциплін предметної сфери «Природничі науки»; форми навчання (індивідуальна, парна, групова); методи та технології навчання (зокрема й інтерактивні); конкретні методики викладання предметів з галузі природничі науки; методи діагностики рівня сформованості освітніх результатів;

– специфічні знання психолого-педагогічного та соціально-педагогічного характеру, що відображають особливості педагогічної взаємодії з учнями з особливими освітніми потребами;

– знання основних етапів, методичних прийомів та умов ефективного формування знань фізичної, хімічної, біологічної та природничо-наукової картини світу загалом.

Пізнавальні вміння, якими повинні володіти майбутні учителі природничих спеціальностей у розрізі когнітивно-комунікативного компонента готовності до професійної діяльності – це пошук інформації методичного та предметного характеру, її аналіз та систематизація, класифікація тощо.

Логічне поєднання уявлень, понять, законів та теорій хімії, фізики, біології в єдину природничу картину світу можливе лише у межах системного бачення світу (Колесник, 2020). Інтеграція основних елементів системи наукових знань сприятиме формуванню світогляду учнів. Необхідно враховувати, що знання залучатимуться до структури світогляду лише тоді,

коли вони засвоєні як система, в якій практичні та теоретичні предметні знання концентруються, систематизуються навколо основних ідей (Блашкова, 2019).

Враховуючи загальнонауковий характер *понять* маса, енергія, речовина, атом, температура; *явищ* дифузія, теплопровідність, поверхневий натяг, ентропія, радіоактивність тощо; *законів збереження* енергії, імпульсу, моменту імпульсу, електричного заряду; *принципів* відповідності, симетрії, причинності, додатковості; природнича картина світу передбачає вивчення предметів природничого блоку у відповідній системі, реалізуючи, тим самим, інтеграцію навчального матеріалу лише на рівні цілісності (Гончарук, 2019, с. 43).

Формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає апробацію сформованих теоретичних знань та умінь, відпрацювання практичних навичок та способів діяльності з навчання фізики, хімії та біології на практичних та лабораторних заняттях, у процесі самостійної позааудиторної діяльності. Це зумовлює необхідність виокремлення організаційно-діяльнісного компонента готовності.

Організаційно-діяльнісний компонент готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності відображає: теоретичні та практичні знання та вміння в галузі природничих наук (хімія, фізика, біологія) і міжпредметних галузей; розуміння основних наукових концепцій, принципів, зв'язків, методів дослідження та невирішених проблем природничої сфери; вміння поєднувати теоретичні знання природничо-наукової сфери з розумінням можливостей їхнього практичного застосування та вміннями застосовувати ці знання; рівень знань та умінь у методиці складання та вирішення завдань з природничої сфери.

Організаційно-діяльнісний компонент готовності до професійної діяльності відображає вміння планування та проектування, необхідні для здійснення педагогічної діяльності учителів природничих спеціальностей:

– уміння розробки робочих програм навчальних предметів предметної сфери «Природничі науки», календарно-тематичного планування, конспектів та

технологічних карт уроків; вміння проєктування індивідуальних освітніх маршрутів з учнями з різними освітніми потребами;

– вміння проєктування оптимального використання індивідуальних, групових та колективних форм, методів, технологій під час урочної або позаурочної діяльності з досягнення особистісних, метапредметних та предметних результатів навчання в межах предметної галузі «Природничі науки» (Колесник, 2020);

– вміння розробки діагностичного інструментарію, планування та проєктування діагностики рівня сформованості та динаміки формування особистісних, метапредметних та предметних результатів навчання в межах предметної галузі «Природничі науки»;

– вміння здійснювати методологічний аналіз фундаментальних понять, які є спільними для циклу природничих наук;

– вміння визначити систему наукових знань світоглядного характеру для їхнього висвітлення на уроках та у позакласних формах занять.

Окрім того, організаційно-діяльнісний компонент готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності відображає здобутий студентами досвід педагогічної діяльності щодо реалізації змісту навчальних предметів предметної галузі «Природничі науки». Такий досвід студенти мають змогу отримати за допомогою використання імітаційних технологій на практичних заняттях (досвід квазіпрофесійної діяльності), а також під час проходження педагогічної практики, під час якої студенти набувають досвіду власне педагогічної діяльності.

Особистісно-рефлексивний компонент готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності відображає певну сукупність особистісних якостей, які забезпечують можливість їхньої професійної діяльності та міру досягнення педагогічного результату професійної активності. Ця сукупність особистісних якостей є вирішальною передумовою професійної діяльності.

Особистісно-рефлексивний компонент готовності до професійної діяльності вимагає від майбутніх учителів осмислення, усвідомлення, прогнозування процесу та результатів педагогічної діяльності у навчанні школярів, володіння вміннями і навичками самоаналізу, самоконтролю, самооцінки та самокорекції власних дій, застосування здатності самопізнання суб'єктом внутрішнього стану. Відтак, особистісно-рефлексивний компонент готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності відображає здатність студентів до адекватної оцінки власної діяльності, усвідомлення ролі у формуванні та розвитку наукового світогляду та діалектичного стилю мислення учнів. Розвинені рефлексивні здібності майбутніх учителів природничих спеціальностей дають їм змогу не лише визначити власну світоглядну позицію, а й основні напрями професійної діяльності, сформуваність спрямованість освітнього процесу на вивчення предметів природничого циклу, усвідомлювати і прогнозувати можливі труднощі в здійсненні практичної діяльності. Таким чином, рефлексивні здібності майбутніх учителів природничих спеціальностей, будучи складовою методологічної культури, характеризують певний рівень розвитку самосвідомості, соціально та професійно зумовлених способів усвідомлення та переосмислення змісту педагогічної діяльності.

Методики оцінки готовності до професійної (педагогічної) діяльності неоднозначні. У межах дослідження предметом діагностики є готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Для об'єктивної діагностики рівня готовності до професійної діяльності потрібен відповідний інструментарій (Гавій, Коваленко, & Приплавко, 2017). Такий інструментарій повинен охоплювати комплекс діагностичних матеріалів, критеріїв та показників готовності.

Сформованість готовності майбутніх учителів до професійної діяльності шляхом розвитку її компонентів виражається системою визначених показниками критеріїв. У сучасних дослідженнях існують різні підходи до

питання критеріїв та показників якості освітніх результатів (Гаркуша, 2013; Дяченко-Богун, 2017; Линник, 2013; Мозуль, 2018), де визначаються основні вимоги щодо визначення та обґрунтування критеріїв, які відображають закономірності формування професійної готовності педагога, встановлюється єдність якісних та кількісних показників у зв'язку між усіма компонентами досліджуваної проблеми (Пастушенко, 2015).

В енциклопедичній літературі поняття «критерій» розглядається як ознака, на основі якої відбувається визначення чи класифікація чого-небудь (Шинкарук, 2002); міра судження, оцінки, засіб перевірки (Кусайкіна, & Цибульник, 2009); міра оцінки, визначення, зіставлення явища чи процесу (Шапран, 2016); ознака, згідно з якою класифікуються та оцінюються факти педагогічної дійсності (Козяр, & Козловська, 2011). Критерієм для оцінювання педагогічного факту чи явища застосовується чи обирається певна кількісно вимірювана характеристика явища, що вивчається. У змістовому ставленні до критерію висуваються певні вимоги: критерій має бути адекватним тому явищу, вимірником якого він є; критерій повинен виявлятися безпосередньо і однозначно; критерій має бути простим у використанні (Каламбет, Іванов, & Півняк, 2015). На основі аналізу досліджень з якості освіти, економетрики та кваліметрії визначаємо *критерій* як узагальнений показник розвитку процесу, успішності педагогічної діяльності, що піддається оцінці.

В основу розробки критеріїв покладено такі характеристики: *валідність* (достовірність наявності чи відсутності того чи іншого феномена); *надійність* (застосовність критерію для неодноразового використання та отримання результатів, які можна піддати порівнянню); *незалежність* (відсутність будь-якого довільного впливу оцінюваного суб'єкта на критеріальні результати) (Житеньова, 2019, с. 129); *актуальність* (співвіднесеність критерію з тією інформацією, яку необхідно розглянути у конкретному контексті); *практичність* (доступність та практична можливість виконання передбачених критерієм вимірів).

Тобто критерій є визначником, на підставі якого здійснюється класифікація сформованості готовності до професійної діяльності, тоді як поняття «показник» визначає міру виразності або рівень досягнення цієї ознаки групування. Показник – це узагальнена характеристика, що показує, наскільки наближено те, до чого намагаються прийти (сформувати), або міра, що вказує (встановлює) рівень наближеності процесу або його результату до певного шаблону, стандарту, ідеалу. Тоді як *показники* є кількісними чи якісними характеристиками виразності того чи іншого критерію (Житеньова, 2019). Показникам відводиться значуща роль у професійній діагностиці готовності. Оскільки вони дають змогу судити щодо розвитку або формування досліджуваного явища. Показникам властива *конкретність*, що дає можливість розглядати їх дещо приватніше щодо критерію та *діагностичність*, що забезпечує їхню доступність для спостереження та урахування (Скулиш, 2013).

У межах дослідження визначаємо систему критеріїв та показників як ідеальну модель відображення розвитку компонентів готовності до професійної діяльності, інтегральна характеристика яких може розглядатися як рівень сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, за допомогою якої порівнюються дані, отримані в процесі емпіричного дослідження.

Таким чином, з урахуванням компонентного складу готовності до професійної діяльності виокремлюємо аксіологічний, когнітивний, праксеологічний та особистісний критерії та їхні показники для оцінки сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності (рис. 3.5).

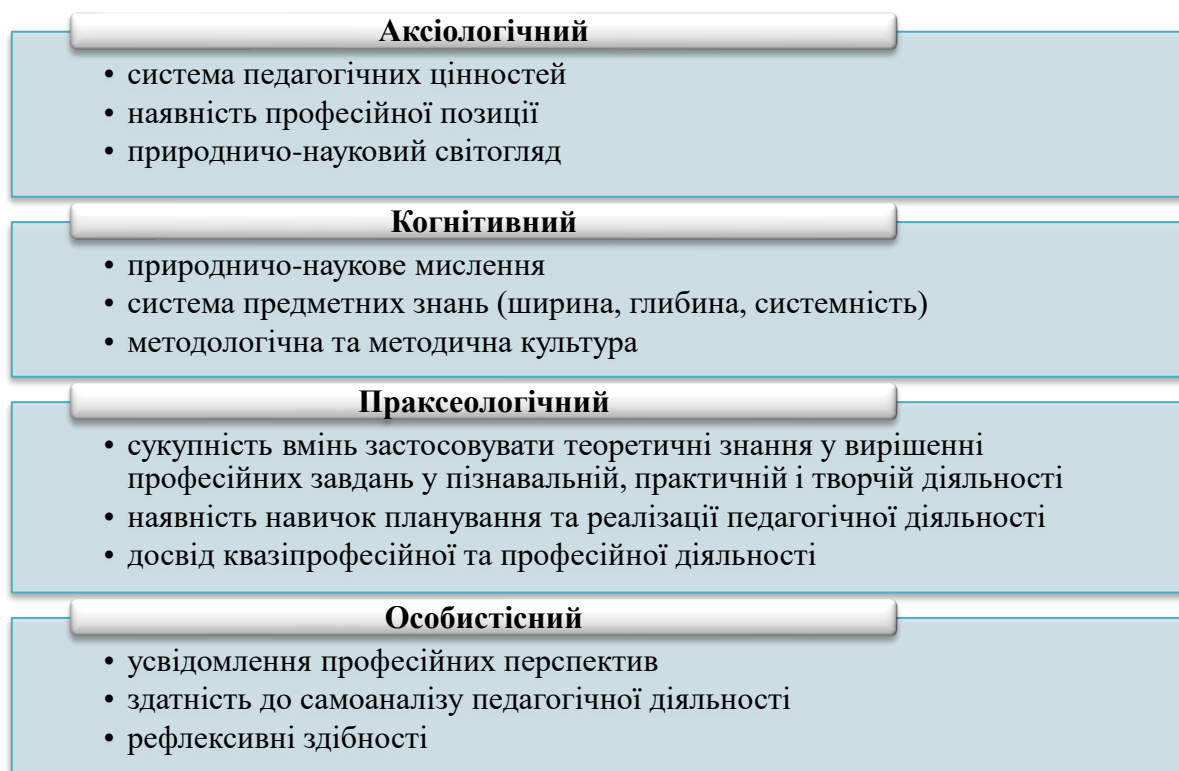


Рис. 3.5. Критерії та показники сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результат фахової підготовки у ЗВО

Розглянемо детальніше критерії та показники оцінки сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Аксіологічний критерій характеризує систему цінностей особистості, сформованість інтересу до професійної діяльності, її аксіосферу. Ядром такої аксіологічної системи є педагогічні цінності, які перебувають у тісному зв'язку з іншими цінностями особистості: суспільними, духовними, сімейними, особистісними та іншими. Педагогічні цінності – це ті якості, які задовольняють потреби вчителя та учнів, є орієнтирами у соціальній, професійній діяльності, дають змогу особистості бути затребуваною у професії, житті (Винничук, 2018). Вони виникли з урахуванням загальнолюдських цінностей. Проте, система педагогічних цінностей кожного вчителя відображає

її особистісні цінності, національні та сімейні цінності, рівень культурного розвитку тощо (Пелех, 2015). Наявність або відсутність системи педагогічних цінностей, рівень їхньої сформованості є критерієм аксіологізації професійної підготовки у ЗВО, у межах якої формуються, розвиваються, збагачуються професійні цінності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Аксіологічний критерій загалом визначає ставлення студентів до професійної підготовки, зокрема на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, потреба у використанні природничо-наукових та методичних знань; наявність постійного інтересу до дисциплін циклу професійної підготовки; усвідомлення комунікативних цінностей, пробудження у студентів інтересу до професійно значущого спілкування; потреба у постійному оволодінні професійно значущими знаннями. Саме педагогічні цінності є змістотвірним чинником самостійної професійної діяльності, а кінцевий результат, що визначається цінностями та мотивами навчальної діяльності є системотвірним чинником (Євтодюк, 2014; Пелех, 2015). Отже, у процесі формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності необхідно враховувати рівень розвитку ціннісних орієнтацій (педагогічних цінностей), їхню структуру та ієрархію.

Значущим у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є формування *професійної позиції* як сукупності ціннісних відносин студента до професійної діяльності, себе як особистості та професіонала. Вона виявляється у розумінні студентом сутності та соціальної значущості майбутньої педагогічної діяльності, у наявності сталого інтересу до професійної діяльності, розумінні професійної відповідальності за її результати (Винничук, 2018; Підлісний, 2020), уявленні про сучасний світ як духовну, культурну, інтелектуальну та екологічну цілісність, в усвідомленні себе та власного місця у суспільстві. Особливість професійної позиції майбутніх учителів природничих спеціальностей пов'язана з особливістю світогляду в сфері предметної спеціалізації, коли знання спеціального матеріалу стають

формою мислення (вмінням мислити відповідними суперечностями в певній системі наукових понять).

Одним із результатів професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є сформованість здатності аналізувати світоглядні, соціально та особистісно значущі філософські проблеми (Професійний стандарт за професіями, 2020). Світогляд відображає характер і напрям мислення, є духовною серцевиною та основою людської індивідуальності (Отич, 2010). Різномірні «блоки» знань, переконань, думок, почуттів, які поєднуються у світогляді, постають як подекуди цілісне розуміння людьми світу і себе (Євтодюк, 2014, с. 13).

Будь-який світогляд містить знання, визначену інформацію про природу, суспільне життя людини та пізнання (Колесник, 2020); є соціальним способом існування особистості, в якому відображаються основні життєві позиції, переконання, ідеали, принципи пізнання та діяльності (Блашкова, 2019). Тобто світогляд – необхідна складова людської свідомості, пізнання.

Узагальнена система знань людини про природні явища та її ставлення до основних принципів буття природи становлять *природничий аспект світогляду*. Природничий (науковий) світогляд – це погляд на світ і місце людини в цьому світі, який відображає речі та процеси такими, якими вони існують насправді, без вигадок, оман і брехні; воно засноване повністю на досягнутому рівні знань всіх наук (Щолокова, 2017). Науковий світогляд ґрунтується на системі наукового знання, опирається на раціонально-логічні способи пізнання, характеризується теоретичністю, широко користується науковими категоріями та аргументами (Корміна, & Марценюк, 2018). І він формується під впливом природничих та суспільних наук у процесі людської практики, що визначає, зрештою, характер людської свідомості.

У професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей відбувається поєднання різних сукупностей наукових фактів, понять, законів та теорій для розкриття наукової картини світу, узагальнення

досягнень природничих наук. Знання вбудовуються у структуру світогляду лише тоді, коли вони засвоєні як система, у якій фактичні та теоретичні предметні знання концентруються, систематизуються навколо основних ідей (Кобрій, & Яців, 2021). Результатом інтеграції основних елементів системи наукових знань є *світоглядні ідеї*, судження, узагальнення, що відбивають рівень розуміння навколишнього світу. Тому для формування природничо-наукового світогляду важливо знати канали зв'язку теорії, методології, картини світу, форми та способи їхньої взаємодії.

Таким чином, основними показниками аксіологічного критерію готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності визначено:

- система педагогічних цінностей;
- наявність професійної позиції;
- природничо-науковий світогляд.

Когнітивний критерій готовності виявляється у теоретичній підготовленості майбутніх учителів природничих спеціальностей, що характеризує знання сутності педагогічної діяльності, засобів, форм її організації; ґрунтується на сформованості достатнього рівня знань, необхідних для здійснення професійної діяльності; оволодіння необхідним рівнем комунікативної професійної компетентності.

Сучасна освіта вимагає від майбутніх учителів природничих спеціальностей вмінь усвідомлювати матеріал, що вивчається в його сутнісній основі. Тобто вони повинні засвоювати поняття, вміти ними оперувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки (Кропивка, 2019). З огляду на це виникає необхідність формування *природничо-наукового мислення* як психологічного аналога компетентності в природничих знаннях.

Зупинимося детальніше на понятті «природничо-наукове мислення», що оперує об'єктами, явищами, процесами, закономірностями природи, пов'язаними між собою (Скулиш, 2013). Це процес, що відображає загальні

логічні операції аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення. Природничо-наукове мислення, що розглядається в контексті діяльності особистості, характеризується своїм предметним змістом, понятійним апаратом, засобами та прийомами. Наразі особливості основних форм наукового мислення (природничо-наукового, математичного, технічного, суспільно-наукового) визначаються предметним аспектом наукового знання.

У сучасних умовах природничо-наукове мислення формується як диференційно-синтетичне (фізичне, хімічне, біологічне) на основі внутрішньо дисциплінарних узагальнень з орієнтацією на особливі для кожної сутності природничої науки. Найвищою стадією сформованості природничо-наукового мислення є синтетична стадія, пов'язана зі сформованістю в майбутніх учителів природничих спеціальностей інтегративного способу мислення, заснованого на міждисциплінарних теоретичних узагальненнях (Стрижак, 2005). Відтак, природничо-наукове мислення є своєрідним процесом, в основі якого є узагальнення різнобічних теоретичних знань у результаті перенесення фундаментальних природничих понять, концептуальних теоретичних положень, закономірностей чи методів однієї дисципліни на предмет вивчення інших дисциплін професійного циклу.

Зміст когнітивного критерію виявляється у засвоєнні та вдосконаленні майбутніми учителями природничих спеціальностей знань у сфері загальної методики та дидактики викладання, вікової психології учнів, конструювання та реалізації педагогічних технологій, сучасних підходів у навчанні тощо (Субіна, 2016). Тоді як природничо-наукові дисципліни є самостійним елементом у структурі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, який виховує в студентів основи наукових уявлень щодо взаємодії суспільства та природи. З огляду на це, пріоритетним завданням природничо-наукових дисциплін у системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є компетентне використання студентами отриманих природничо-наукових знань (біологічних, хімічних, фізичних) на

практиці, у нестандартних ситуаціях, у повсякденній педагогічній діяльності.

Специфіка професійної діяльності учителів природничих спеціальностей полягає у тому, що їм доводиться вирішувати завдання, які мають комплексний характер. Прийняття оптимального рішення вимагає опори на *систему теоретичних знань*. Теоретичні знання майбутніх учителів природничих спеціальностей базується на твердженнях щодо біологічних, фізичних та хімічних об'єктів, їхніх властивостей та відношень між цими об'єктами. Сюди ж відносяться знання основних хіміко-біологічних та фізико-хімічних законів і теорій, виявлення взаємозв'язку між компонентами біологічних, фізичних та хімічних систем, порівняння об'єктів і явищ, виявлення адаптивних особливостей організмів, їхній відносний характер (Линник, 2013, с. 174). Найважливішими дидактами тут є оцінні диференційовані завдання комплексного характеру, які сприяють узагальненню та систематизації знань, формують вміння та навички критичного мислення (Оніпко, 2015, с. 165).

Таким чином, когнітивний критерій характеризує певний багаж знань («запас фундаментальності»), що сприяє ефективному досягненню поставлених цілей в освітній діяльності згідно з професійними та соціальними нормами, стандартами та вимогами. У цьому комплексі професійно-педагогічних знань доцільно виокремити кілька складових:

– *теоретична* (спеціалізовані знання з предмету – біологія, хімія, фізика, природничі науки) (Носко, & Мехед, 2023; Подопрігора, 2022);

– *методологічна* (знання методичних основ суспільного розвитку та філософських напрямів педагогічної думки, що зумовлюють розуміння закономірностей, принципів та правил педагогіки, психології та основних форм професійної діяльності);

– *організаційно-методична* (знання особливостей інноваційного навчання, сучасні підходи до проблеми креативності психолого-педагогічних технологій навчання та виховання);

– *технологічна* (знання алгоритмів вирішення практичних завдань

навчання та виховання у типових ситуаціях);

– *загальнокультурна* (специфіка природничої освіти, творчого розвитку та саморозвитку особистості).

Особливу актуальність відіграє факт, що студенти повинні вміти отримані знання переносити з однієї наукової галузі до іншої, наприклад, біологія має тісний зв'язок з екологією, фізикою, хімією тощо.

Однією зі значущих характеристик готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є їхня *методологічна та методична культура*. Поліваріативність структури методологічної культури вчителя дає змогу побудувати її зведену матрицю, засновану на двоаспектній дефініції методології: методологія як система знань щодо основи та структури наукової теорії, принципів та способів отримання знання (Пілюшенко, Шкрабак, & Славенко, 2004; Староста, 2021) та методологія як система науково-дослідної діяльності з отримання знань (Докучаєва, 2007; Каламбет, Іванов, & Півняк, 2015). З огляду на це вважаємо правомірним розглядати методологічну культуру майбутніх учителів природничих спеціальностей також у двох аспектах. *Перший її аспект* (аспект розуміння) спрямований на посилення масштабу бачення освіти та педагогічної думки як системи та відображає знання закономірностей розвитку освіти та логіки організації педагогічного знання предметної галузі «Природничі науки» (фізика, хімія, біологія), уявлення щодо місця педагогіки в еволюції наукової картини світу та її впливу на особливості структурування та виробництва педагогічних знань. Згідно з *другим аспектом* методологічна та методична культура майбутніх вчителів є їхньою квазіпрофесійною діяльністю із виробництва нового знання (творчий аспект).

Цим знанням є будь-який когнітивний продукт: *пояснення* (методологічне обґрунтування певного педагогічного феномену); *вирішення проблеми* (використання методологічних установок з метою вирішення проблем, пов'язаних з конструюванням та управлінням освітнього процесу); *створення*

нововведення (зокрема нових методологічних установок). Основними дидактичними засобами методологізації професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є проблемно-методологічне структурування навчального матеріалу, аналіз зразків та моделювання професійної діяльності, активні методи навчання, практика дослідницького характеру, виконання науково-дослідних робіт тощо.

Таким чином, основними показниками когнітивного критерію готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності визначено:

- природничо-наукове мислення;
- система предметних знань (ширина, глибина, системність)
- методологічна та методична культура.

Діяльнісний критерій готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності характеризує сформованість навчальних та професійних навичок, що відображають способи оволодіння пізнавальною активністю у навчальній діяльності студентів. Загалом діяльнісний критерій готовності характеризує наявність умінь оперувати набутими професійно значущими знаннями у професійній діяльності; здійснювати професійне спілкування; керувати власною навчально-пізнавальною діяльністю; самостійно виконувати диференційовані завдання із використанням набутих знань.

Готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності має певні специфічні риси, одна з яких зумовлена специфікою галузі (предмета). Конкретний предмет хіба що «диктує» метод його осмислення, а знання спеціального матеріалу (з фізики, хімії, біології) стає формою мислення (Літвінова, 2018). Наукове мислення в галузі предметної спеціалізації визначає наявність умінь застосовувати природничу теорію як метод у вирішенні предметних завдань та присутність певних інтелектуальних умінь (аналізувати, узагальнювати, проводити аналогію) тощо. Загальні

закономірності природничо-наукового мислення, науково-дослідної діяльності та загальні методи логіки наукового дослідження забезпечують розуміння майбутніми учителями природничих спеціальностей процесу та методів пізнання природничих об'єктів (Коренева, 2019), а також дають змогу визначати логіку та методи відображення та пояснення цих об'єктів у викладі наукових знань. Враховуючи значущість діяльності зі становлення особистості учня, майбутні учителі повинні продумувати шляхи формування гуманістичних установок в учнів, використовуючи природничий матеріал.

Для того, щоб перетворити процес засвоєння учнями предметних знань у повноцінну навчально-творчу діяльність, майбутнім учителям природничих спеціальностей необхідно володіти найрізноманітнішими педагогічними вміннями – аналітико-прогностичними, проектно-рефлексивними, мобілізаційно-розвивальними, орієнтаційними, інформаційно-дидактичними, вміннями вербального спілкування та педагогічною технікою (Ковальчук, 2016; Літвінова, 2018; Олендр, & Степанюк, 2018; Подопригора, 2022).

Обов'язковим елементом підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є формування практичного досвіду із застосування предметних знань (Грабовський, 2014). Практичний елемент змісту освіти становить система загальних інтелектуальних та практичних умінь та навичок, які є основою конкретних видів діяльності. Такими видами діяльності є пізнавальна, практична та творча (Овчаренко, 2017). Розглянемо ці види діяльності стосовно підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей. У межах дослідження *пізнавальна діяльність* студентів – це свідома діяльність, спрямована на набуття знань щодо: систематизації знань учнів про об'єкти природи, їхнє різноманіття та єдність; пропедевтики основ природничих знань; одержання учнями уявлень про методи наукового пізнання природи (Ільченко, Гуз, & Ільченко, 2017); формування умінь, пов'язаних з розвитком у школярів сталого інтересу до природничих знань, а також формування основ гігієнічних, екологічних знань, ціннісного ставлення до

природи та людини (Гуз, 2004; Ткаченко, & Краснобокий, 2017). Вона формує потребу у знаннях, що забезпечують вміння аналізувати конкретні квазіпрофесійні ситуації, здійснювати пошук ефективних методів педагогічної діяльності у предметній сфері «Природничі науки» (фізика, хімія, біологія), постійно здобувати нові наукові знання у питаннях організації проєктної, навчально-дослідницької діяльності, проведення лабораторних експериментів, польових практик.

Ознаками пізнавальної діяльності у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є мотивованість, усвідомленість, цілеспрямованість, наявність уявлення про кінцевий результат та критичне оцінювання отриманого результату, самооцінка, самоконтроль, самоаналіз, самокорекція та саморегуляція. У підсумку удосконалюється також систематичне та послідовне формування таких особистісних якостей як уміння ставити мету та завдання у навчанні учнів фізики, хімії, біології та дисципліни «Природничі науки», уміння передбачати результати обраних методів навчання; прогнозувати подальші результати.

Практична діяльність охоплює *діагностичні вміння*: вміння діагностувати рівень сформованості та динаміку формування особистісних, метапредметних та предметних результатів навчання школярів у межах предметної галузі (фізика, хімія, біологія, «Природничі науки»); компетентно оцінювати показники навчання школярів у межах предметної галузі, виявляти його особливості та можливості; *науково-дослідні вміння*: проводити аналіз, систематизацію та узагальнення результатів наукових досліджень у сфері освіти шляхом застосування комплексу дослідних методів у вирішенні конкретних науково-дослідних завдань; проєктувати, організовувати, реалізовувати та оцінювати результати наукового дослідження у сфері освіти з використанням сучасних методів науки, а також інформаційних та інноваційних технологій; організовувати проєктну та дослідницьку діяльність

учнів на основі інтеграції матеріалу різних природничих предметів (хімія, фізика, біологія); *організаційні вміння*: вміння організовувати, планувати, регулювати та коригувати навчальну діяльність учнів у межах предметної галузі (фізика, хімія, біологія, «Природничі науки»), вміння організовувати та застосовувати комплексні способи навчальної діяльності; *специфічні вміння*: здатність формувати цілісне уявлення про процеси та явища, що відбуваються в живій та неживій природі; використовувати у професійній діяльності основні закони природничих дисциплін.

Творча діяльність забезпечує готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей здійснювати пошук нових рішень проблем з природничої освіти школярів (формування цілісної сучасної природничо-наукової картини світу; самостійно комбінувати відомі способи та методи навчання школярів предметної галузі «Природничі науки» (фізика, хімія, біологія) з метою підвищення ефективності навчально-виховного процесу; вміння здійснювати самооцінку результатів квазіпрофесійної діяльності.

Кінцевим результатом підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей є дієвість предметних, психолого-педагогічних та методичних знань, що виявляється у свідомому оперуванні ними, сформованості найважливіших умінь та навичок. Уміння як вмiла дія спрямовується чiтко усвідомлюваною метою природничої освіти у школі та формується в результаті виконання вправ, діяльності (Шапран, & Довгопола, 2020).

Діяльнісний критерій готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей характеризує рівень сформованості навчальних та професійних навичок, що виявляється вмінням виконувати навчальні завдання в освітньому процесі. Критерій характеризує рівень практичних умінь і навичок, що виявляється способами оволодіння пізнавальною активністю в освітній діяльності студента, напярми виконання навчальних завдань згідно з рівнем пізнавальної активності студентів.

Таким чином, основними показниками діяльнісного критерію готовності

майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності визначено:

- сукупність вмінь застосовувати теоретичні знання у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності;
- наявність навичок планування та реалізації педагогічної діяльності;
- досвід квазіпрофесійної та професійної діяльності.

Особистісний критерій готовності до професійної діяльності характеризує самоаналіз майбутніми учителями природничих спеціальностей власної навчальної діяльності, виявляється у вигляді сукупності особистісних якостей, які забезпечують можливість професійної діяльності (впевненості студента у досягненні певного результату навчальної діяльності, підвищенні власної самооцінки, бажанні до самовдосконалення та саморозвитку).

Слід зазначити, що стосовно педагогічної діяльності нерідко буває дуже важко, а інколи просто неможливо, чітко розмежувати її професійний та особистісний аспекти. Приміром, немає сумнівів щодо того, що такі професійно значущі якості особистості, як цілеспрямованість, життєва активність, педагогічний такт, справедливість, толерантність, педагогічний оптимізм, педагогічна інтуїція, педагогічна імпровізація є водночас індивідуальними особливостями суб'єкта діяльності, що значно впливають на її ефективність (Акімова, & Галузьяк, 2019). Відтак, особистісний критерій готовності відображає сукупність професійно-особистісних якостей, які впливають на професійну діяльність майбутніх учителів природничих спеціальностей та є, по суті, рушійними силами професійного розвитку педагога. Такими якостями є рефлексивні здібності, професійна продуктивність, лідерські та змагальні якості, спрямованість на професійний успіх, володіння прийомами особистісного самовираження та саморозвитку, емоційний інтелект, здібності до соціальної взаємодії (Диса, 2019; Молодиченко, 2014; Пастушенко, 2015).

Погоджуючись із позицією О. Толстової (2018), приймаємо, що особистісний критерій готовності майбутніх учителів природничих

спеціальностей до професійної діяльності відображає педагогічні знання та уміння, професійно значущі властивості особистості, що забезпечують міжсуб'єктні взаємодії, особистісний розвиток та саморозвиток учнів; індивідуальні особливості особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей, які сприяють їхньому особистісному та професійному саморозвитку та творчій самореалізації.

Значущою у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей є їхня здатність піддавати власну майбутню педагогічну діяльність, а у межах професійної підготовки – навчально-професійну та квазіпрофесійну діяльність, систематичному об'єктивному аналізу та адекватній корекції, здійснювати узагальнення власного педагогічного досвіду, дисемінувати його (Соловей, 2018), регулярно вивчати, аналізувати та використовувати передовий педагогічний досвід у навчанні предметної галузі (фізика, хімія, біологія, природничі науки). Тому важливим є саморозуміння студентами себе (внутрішні стани, бажання), самовизначення та самооцінка, тобто наявність *рефлексивних здібностей*.

Не менш значущою є впевненість майбутніх учителів природничих спеціальностей у досягненні певного результату навчальної діяльності та підвищення власної самооцінки, які залежать від цілеспрямованості студентів у реалізації постановлених навчальних завдань, незалежно від того, чи короткочасні вони, наприклад, у період одного заняття або довгостроково, тобто весь період часу, відведений на вивчення навчальної дисципліни. Цілеспрямованість студентів залежить від цілепокладання на різних етапах навчальної діяльності:

1) постановка конкретної мети з перспективою діяльності студента. Після кожного пройденого навчального матеріалу студенти мають усвідомлювати значущість отриманих знань та умінь, і це, водночас, повинно стимулювати їх до переходу на більш високий рівень пізнавальної активності. Невизначеність мети знижує рівень мобілізованості та старанності, спричинює зменшення

працездатності. Тому навчальні цілі мають бути порівнювані з рівнем пізнавальної активності, їхнє ускладнення має відбуватися поетапно, з огляду на індивідуальні можливості студента;

2) поєднання різноманітних форм, методів, що дають змогу підтримувати цілеспрямованість на основі інтересу до навчальної дисципліни.

Самостійна робота майбутніх учителів природничих спеціальностей сприяє самооцінці власних навчальних досягнень у процесі самостійної діяльності, сприяє формуванню універсальних навчальних дій (уміння планувати свою діяльність, здійснювати самоконтроль та самооцінювання навчальних дій згідно з поставленим завданням та умовами її реалізації), що забезпечують здатність до самоорганізації та самоосвіти. Самоконтроль – це усвідомлене управління студентом власною навчально-пізнавальною діяльністю. Самоконтроль здійснюється студентом самостійно при вивченні ним навчального матеріалу. Тоді як самооцінка формується студентами у процесі здійснення навчальної діяльності та дає можливість оцінити студентам успішність здійснення власної діяльності.

Особистісна готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає *актуалізацію самосвідомості* як усвідомлення та прийняття власної особистості, свого «Я»; формування *самовизначення* як самостійного цілеспрямованого визначення сенсів та цінностей професійної діяльності; *самоактуалізацію* – прагнення до повноцінного виявлення та розвитку особистісного потенціалу; *самореалізацію* – реалізацію потенційних можливостей особистості; *саморегуляцію* – управління та контроль власних емоцій та настрою; професійну та особистісну *вимогливість*; вміння переносити великі психічні навантаження та знімати психологічну напругу; *самооцінку* – співвідношення потенційних та актуальних особистісних якостей та професійних досягнень.

Загалом особистісний критерій готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей характеризується: рівнем усвідомлення та

самооцінки себе як особистості, професіонала; рівнем виразності специфічних професійних якостей (організованості, ініціативності, вимогливості, гнучкості, інтелектуальної та пізнавальної активності, креативності, здатності до рефлексії професійної діяльності); володінням навичками самоосвіти та саморозвитку.

Таким чином, основними показниками особистісного критерію готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності є:

- усвідомлення професійних перспектив;
- здатність до самоаналізу педагогічної діяльності;
- рефлексивні здібності.

З огляду на те, що системотвірні компоненти досліджуваного явища пов'язані ставленням до діяльності, у межах дослідження – професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей, доцільно виокремити такі внутрішні зв'язки між структурними компонентами: інтеграції; взаємодії; функціональні зв'язки; зв'язки розвитку; самоврядування; детерміновані зв'язки.

Зв'язки інтеграції забезпечують поєднання взаємодії всіх чотирьох структурних компонентів: мотиваційно-ціннісного – «хотіти», когнітивно-комунікативного – «знати», організаційно-діяльнісного – «робити», особистісно-рефлексивного – вдосконалюватися. Тут чітко відслідковується об'єднувальна взаємодія (зв'язок інтеграції) всіх компонентів, спрямованих на реалізацію професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей. Усі компоненти рівнозначні і лише взаємодія всіх чотирьох дає бажаний результат. Якщо один із компонентів втрачає зв'язок з іншими – система не працює. Лише *зв'язки взаємодії* між структурними компонентами готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей забезпечують бажаний результат. Взаємодія всіх структурних компонентів досліджуваної готовності забезпечує ефективність професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей лише тоді, коли кожен з компонентів перебуває у функціональному стані, тобто кожен з компонентів діє. А функціональна

взаємодія забезпечується *функціональними зв'язками*. Загалом розвиток одного з компонентів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності спричиняє розвиток інших (*зв'язки розвитку*). Якщо система працює, то вона не потребує її управління ззовні. Вона самоврядна. Вона залишається відкритою динамічною системою, джерелом «енергії» якої є педагог (Hays, & Reinders, 2020). Проте вносити певні корективи (будь-які додаткові елементи) не потрібно, тому що можна порушити її роботу (*зв'язки самоврядування*). Структурні компоненти детермінують роботу системи. Вони визначають роботу педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності цілями, змістом, методами, засобами, формами та взаємозв'язками структурних компонентів. Діяльність системи спрямована на кінцевий результат та обмежена заданими компонентами (*детерміновані зв'язки*). Таким чином, внутрішні зв'язки структурних компонентів досліджуваної готовності забезпечують цілісність педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Механізмом переведення якісних показників у кількісні в дослідженні стали *рівні* сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності у процесі фахової підготовки у ЗВО. Згідно з теорією рівневого підходу (Черниш, 2017) удосконалення системного цілого передбачає послідовність ступенів розвитку, пов'язаних один з одним таким чином, що один є запереченням іншого. На основі виокремлених критеріїв та показників охарактеризовано чотири рівні (низький, задовільний, достатній та високий) сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Загальний підхід до визначення цих рівнів подано нижче.

Високий рівень готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності характеризується високими

навчальними досягненнями студентів, їх поєднує творчий підхід до вирішення поставлених завдань. Ця група студентів характеризується наявністю міцних знань з природничих дисциплін (біології, хімії, фізики – глибоке та повне знання і розуміння всього програмного матеріалу; ґрунтовне розуміння сутності аналізованих понять, явищ і закономірностей, теорій, взаємозв'язків); природничо-науковим мисленням; сформованими вміннями та навичками застосовувати теоретичні знання у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності; вміннями та навичками самостійної роботи; пізнавальною мотивацією, набуттям самостійності, відповідальності, активності, рефлексивних здібностей, які у них сформовані на високому рівні. Студенти з високим рівнем сформованості системи предметних знань та умінь, добре знають навчальний теоретичний матеріал, здатні застосувати свої знання на практиці та у нестандартних ситуаціях; вільно висловлюють власне аргументоване судження на основі природничо-наукового світогляду; студенти можуть самостійно, аргументовано відповісти на додаткові запитання. Також спостерігається під час здійснення самостійної навчальної роботи вміння ставити цілі, проводити аналіз та синтез, узагальнення та класифікацію, визначати поняття, оцінювати сформульовану мету та відповідні завдання власної діяльності, виокремлювати основні етапи виконання педагогічної та навчально-професійної діяльності. Майбутні учителі природничих спеціальностей виявляють стійкий інтерес до навчання, ініціативні, застосовують творчий підхід, прагнуть до самоосвіти.

Достатній рівень готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності характеризується помірною спрямованістю на професійне зростання, сформованою системою педагогічних цінностей, наявністю професійної позиції та природничо-науковим світоглядом, однак студенти виявляють їх не систематично. Методологічна та методична культура та природничо-наукове мислення виявляються фрагментарно. Предметні знання достатні для застосування, але присутні певні

прогалини. Планування та організація педагогічної діяльності зрідка викликає утруднення, а вміння застосовувати теоретичні знання у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності виявляються безсистемно. Рефлексивні здібності сформовані, але ефективні способи виявлення та усунення виявлених помилок не розвинені. У межах самостійної роботи та самоосвітньої діяльності подекуди застосовують творчий, нестандартний, креативний підхід.

Задовільний рівень характерний для студентів з переважанням репродуктивного рівня пізнавальної діяльності та недостатнім рівнем володіння навчальним матеріалом (засвоїли основний зміст навчального матеріалу, однак має прогалини знань; дають повну і правильну відповідь на основі вивчених теорій; допускають незначні помилки та недоліки у відтворенні вивченого матеріалу; невеликі неточності у використанні наукових термінів або у висновках, узагальненнях зі спостережень тощо). Майбутні учителі природничих спеціальностей з цим рівнем переоцінюють рівень розвитку власних умінь та навичок (застосовувати теоретичні знання у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності; планувати та реалізовувати педагогічну діяльність). Виявляють, переважно, позитивне ставлення до навчальної роботи, професійну позицію та природничо-науковий світогляд, але ініціативи не виявляють. Студенти сприймають самостійну роботу як обов'язковий вид навчальної роботи.

Низький рівень досліджуваної готовності характеризує групу студентів, які мають низькі результати вивчення дисципліни (не розкривають основний зміст навчального матеріалу; не знають чи не розуміють значну його частину в межах поставлених запитань; не роблять висновків та узагальнень). Також ця група студентів характеризується відсутністю основних умінь та навичок застосування теоретичних знань у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності; здійснення самостійної навчальної роботи. Майбутні учителі природничих спеціальностей цієї групи в

освітньому процесі відчувають труднощі у застосуванні знань, необхідні для вирішення диференційованих завдань різних типів, на заняттях ведуть себе пасивно, у них не сформовані вміння пошуку, аналізу та відбору інформації, планування та реалізації педагогічної діяльності. Завдання виконують лише за зразком. Поставлене викладачем загальне завдання викликає труднощі, оскільки його зміст та засоби виконання видаються недоступними для студентів. Самостійна робота здійснюється під впливом заохочення, спонукання, примусу.

Таким чином, у межах пункту визначено сутність поняття «готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності», її структура та діагностичні атрибути. Структура готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності охоплює мотиваційно-ціннісний, когнітивно-комунікативний, організаційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний компоненти. З метою діагностики досліджуваної готовності виокремлено критерії та показники сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності: за *аксіологічним критерієм*, що дає змогу оцінити рівень сформованості *мотиваційно-ціннісного компонента*, – система педагогічних цінностей, наявність професійної позиції, природничо-науковий світогляд; за *когнітивним критерієм*, що дає змогу оцінити рівень сформованості *когнітивно-комунікативного компонента*, – природничо-наукове мислення, система предметних знань (ширина, глибина, системність), методологічна та методична культура; за *праксеологічним критерієм*, що дає змогу оцінити рівень сформованості *організаційно-діялісного компонента*, – сукупність вмінь застосовувати теоретичні знання у вирішенні професійних завдань у пізнавальній, практичній та творчій діяльності, наявність навичок планування та реалізації педагогічної діяльності, досвід квазіпрофесійної та професійної діяльності; за *особистісним критерієм*, що дає змогу оцінити рівень сформованості *особистісно-рефлексивного компонента*, – усвідомлення

професійних перспектив, здатність до самоаналізу педагогічної діяльності, рефлексивні здібності.

Визначені та сформульовані критерії та показники дають змогу обрати діагностичний інструментарій для визначення рівнів (високий, достатній, задовільний, низький) готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

3.3. Методичне і технологічне забезпечення підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Використання компетентнісної моделі освіти потребує перегляду традиційної системи навчання, спрямованої на засвоєння масивів знань та підготовку кваліфікованих фахівців, які здатні застосовувати отримані у процесі освіти знання у професійній діяльності. У межах компетентнісної моделі виникає потреба у випускнику ЗВО, який має стати самостійним суб'єктом професійної діяльності, здатним усвідомлено сприймати безперервно мінливі умови життя та активно діяти у своїй професійній діяльності (Richards, & Farrell, 2005). На методологічному рівні ця потреба виявляється у розробці інноваційних освітніх моделей, систем та технологій навчання, спрямованих на формування комплексних знань про оточуючий світ. Це завдання ускладнюється в сучасних умовах переходу до інформаційного суспільства, коли виникає необхідність забезпечення сфери освіти методологією та практикою створення і доцільного використання інформаційних технологій, спрямованих на формування умінь самостійно набувати знань, здійснювати навчальну, експериментально-дослідницьку діяльність (Tofel-Grehl, & Feldon, 2013). Традиційну технологію навчання (від знання до умінь), засновану на логіці науки, необхідно доповнити новими технологіями, що ґрунтуються на закономірностях пізнавальної діяльності (Schrack, Schwarz, & Narosy, 2010).

Ключовою фігурою в освітньому процесі стає сам студент, який є не об'єктом, а суб'єктом навчання (Ткачук, 2013). Змінюється в цих умовах і роль викладача ЗВО, який не лише повинен транслювати наукові знання, а й оптимально організувати освітній процес, ефективно використовувати сучасні інноваційні технології освіти, які сприяють підготовці фахівців, готових до професійної діяльності, самоосвіти та самореалізації протягом усього життя.

Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років розглядає спрямованість на реалізацію високого потенціалу комп'ютерних та телекомунікаційних технологій як пріоритетну тенденцію сучасної освіти (Проект, 2015). Широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у освітній процес сприяє оновленню старих та появі нових освітніх технологій та систем, що спричинює зміну самої парадигми освіти. Виникає необхідність розробки нових стандартів та вимог, зміни форм та методів освітньої діяльності, перегляду існуючої системи контролю, що в результаті вносить суттєві зміни до стратегії розвитку сучасної освіти (Романишина, Шквир, & Казакова, 2021). Наслідком розвитку та використання в освітньому процесі ІКТ стає поява нових педагогічних моделей, однією з яких є *змішане навчання*. Модель змішаного навчання передбачає обов'язкове використання в освітньому процесі електронного освітнього ресурсу, тобто засобів навчання, які розробляються та реалізуються на базі комп'ютерних технологій (Лов'янова, & Калугін, 2022). Змішане навчання (англ. *blended learning*), на думку К. Осадчої та співавторів, є поєднанням мережевого навчання з очним, інтеграцією традиційних форм з електронними технологіями. На їхню думку змішане навчання вибудовується «згори донизу» (тобто регламентоване), електронною платформою є LMS (Learning Management System – спеціальна електронна оболонка для навчання), яка поєднує основні функції освітнього процесу (Осадча, Осадчий, Круглик, & Наумук, 2020). Тобто змішане навчання відображає модель організації освітньої діяльності у ЗВО, яка охоплює очне, дистанційне та самонавчання в поєднанні традиційного та

електронного навчання, що дає змогу реалізувати комплекс інноваційних освітніх технологій (рис. 3.6).



Рис. 3.6 Схема гібридного (змішаного) навчання (за В. Савіцькою) (Савіцька, 2022, с. 74).

Використання змішаного навчання передбачає наявність освітньої інтернет-платформи для організації дистанційної підтримки очного навчання (Strielkowski, 2020). Широко використовуються викладачами закриті сторінки в соціальних мережах, інтернет-сайти, блоги тощо (Шижкіна, 2020). Однак, на нашу думку, найприйнятнішою є LMS (Learning Management System – система управління навчанням) на будь-якій освітній платформі (Moodle, Hecadem, Microsoft 365 та ін.), на якій, зокрема, може бути побудовано загальноуніверситетське електронне інформаційно-освітнє середовище (Морзе, Буйницька, & Варченко-Троценко, 2016). Наступною обов'язковою умовою реалізації змішаного навчання є створення високотехнологічного навчального контенту. З цією метою на базі інтернет-платформи створюється курс дисципліни, який має свою структуру та охоплює інформаційне наповнення, програму дій для студентів, систему моніторингу та контролю навчальних досягнень.

Електронний компонент інформаційного освітнього середовища в даному

дослідженні дозволяв здійснити рівневу диференціацію студентів за допомогою спеціально підбраного навчального контенту: відео-лекцій, презентацій, віртуальних лабораторних робіт та ін. Як дидактичний засіб реалізації позааудиторної самостійної роботи учнів використовувалася створена студентами закрита група в соціальній мережі.

Враховуючи концепцію змішаного навчання, беручи до уваги його цілі і переваги, багаторічний досвід викладання, є всі підстави вважати, що ця освітня модель дозволяє організувати підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на гнучкій основі із залученням додаткових навчальних та технологічних ресурсів, оновити за допомогою електронного та дистанційного навчання вже сформовані традиційні освітні технології, форми та методи навчання. Змішане навчання реалізує принципи індивідуалізації та диференціації навчання, ефективно поєднує технології електронного, дистанційного та аудиторного навчання (Заспа, 2021). Відтак, використання моделі змішаного навчання дає змогу оновити вже сформовані традиційні педагогічні технології, які з впровадженням цієї моделі набувають інноваційного характеру.

Досить перспективною у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є використання інноваційної педагогічної технології змішаного навчання – технології «перевернутого» навчання.

Технологія «перевернутого» навчання передбачає перегрупування основних етапів освітнього процесу: освітня діяльність низького рівня пізнавальної активності здійснюється студентами самостійно на основі навчальної діяльності в інформаційному освітньому середовищі ЗВО, а аудиторна робота пов'язана з поглибленням, систематизацією, аналізом отриманих самостійно знань у спільній діяльності викладача та студентів (Носенко, 2018). Зазначимо, що таким чином проводяться не лише лекційні заняття з вивчення теоретичного матеріалу, а й практикуми (Соляник, 2021).

Завдання викладача в організації «перевернутого» навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності – сформувати цілісний освітній процес, що поєднує аудиторну та позааудиторну освітню діяльність, у якому чітко розділені ті види навчальної діяльності, які студенти освоюють самостійно, та ті, які вивчають спільно з викладачем та іншими студентами у малих групах. Аудиторна та позааудиторна освітня діяльність студентів повинні обов’язково здійснюватися в умовах рівневої диференціації таким чином, щоб кожен студент навчався за індивідуальною освітньою траєкторією.

Діяльність студентів – майбутніх учителів природничих спеціальностей у межах перевернутого навчання також доцільно розділити на *передаудиторну, аудиторну та післяаудиторну*. На першому етапі відбувається первинне ознайомлення з новим матеріалом. Залежно від форми заняття це може бути перегляд відео-лекцій, складання конспекту лекцій, відео-пояснень прикладів вирішення завдань, робота з теорією та методикою експерименту (Безноско, 2020). *Передаудиторна робота* студентів також стосується практичного аспекту вивчення нового матеріалу: студенти самостійно вирішують завдання, виконують тестові завдання теоретичного та практичного характеру. *Мета аудиторної роботи* – актуалізація, генералізація та поглиблення знань, отриманих у межах самостійного вивчення в інформаційному освітньому середовищі. Організуючи аудиторне заняття, викладач повинен обов’язково підбити підсумки передаудиторної роботи з урахуванням власних аналітичних даних. Далі – основна діяльність студентів з виконання завдань аналітичного, систематизуючого, узагальнюючого характеру та виконання практичних завдань у малих групах, оцінювання, рецензування, виступ тощо. *Післяаудиторна робота* майбутніх учителів природничих спеціальностей пов’язана із завершенням вивчення нової теми, а також із закріпленням вивченого. У кожному конкретному випадку вона може змінюватись і охоплює рішення контрольних завдань для самостійної роботи, конспектування

додаткового теоретичного матеріалу, розрахунки до лабораторних робіт тощо. Роль викладача в цьому випадку пов'язана з консультуванням, перевіркою, відповідями на запитання, коментуванням та рецензуванням.

Відтак, можемо констатувати, що сучасна освіта стає все більш різноманітною, тому викладачі повинні бути готові використовувати різні методи навчання. Це особливо важливо в галузі підготовки майбутніх учителів, де студентам необхідно не лише вивчати інноваційні методи навчання, але й бути свідками нововведень і брати участь в освітньому досвіді, який повинен бути стимулюючим (Armbruster, Patel, Johnson, & Weiss, 2009). Уроки природознавства з лабораторними вимогами часто бувають активними та цікавими, спонукаючи студентів експериментувати та пізнавати справжню науку (Онiпко, 2015). Наукові курси університетського рівня відрізняються практичною спрямованістю, відображають вимоги польових досліджень, стажування та можливість внести реальні відкриття у сферу дослідження (Ткаченко, & Краснобокий, 2017.). Що може бути відсутнім у природничо-науковій освіті, так це диференціація методів навчання та оцінки, яка б пропонувала студентам різні варіанти подання ними власних наукових знань практично (Tomlinson, & Moon, 2014).

Диференційоване навчання відіграє життєво важливе значення у студентських групах, де навчаються майбутні учителі природничих спеціальностей зі змішаними академічними здібностями, коли «диференціація відбувається як вниз для виправлення, так і вгору для зростання тих студентів, які демонструють академічні перспективи» (Hoadley, & Muller, 2016, с. 283). Однак врахування переваг групування здібностей для прискорення темпів навчання може призвести до універсального академічного досвіду, а не до середовища, в якому «студенти розглядаються з урахуванням їхніх індивідуальних відмінностей, а не лише як колективна когорта» (Hoadley, & Muller, 2016, с. 283; VanTassel-Baska, & Stambaugh, 2016). Окрім того, продовжується практика програм відсторонення для студентів з особливими

потребами, яка увічнює дефіцит мислення та ігнорує переваги студентських груп з різним ступенем здібностей (Winter, 2017).

Організація освітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО в аудиторний час здійснюється на основі низки організаційних форм навчання, зокрема лекції, практичні, лабораторні, семінарські заняття, практики, консультації та самостійна робота студентів (опрацювання лекційного матеріалу, вивчення навчальної літератури та інших джерел інформації, написання рефератів, курсових та дипломних робіт і проєктів тощо), а також інші види навчальної та науково-дослідної роботи студентів (Susilo, Van Merriënboer, Van Dalen, Claramita, & Scherpbier, 2013). Розподіл навчальної дисципліни на дві частини: теоретичну та практичну, дає змогу класифікувати ці види занять. Теоретичну частину дисципліни становлять лекції, семінарські заняття, колоквіуми, іспити, консультації, конференції тощо. До складу практичних занять – лабораторний практикум, дослідницька (проєктна) діяльність тощо.

Лекція (від лат *lectio* – читання) (Шапран, 2016) традиційно представлена в освітньому процесі ЗВО як найважливіша з форм навчання, за допомогою лекції можлива передача наукових знань у найоб'ємнішому та структурованому вигляді (Лаврентьєва, 2014). Однак лекція повинна не лише надавати студентам нові знання, а й сприяти формуванню особистісної сфери майбутніх учителів природничих спеціальностей. І здійснюється це специфічними, властивими лише лекційному викладанню засобами. На даний момент «жива» лекція конкурує з іншими джерелами інформації та навчальними формами: відеотехнологіями, мультимедійними засобами, різними видами он-лайн комунікації та іншими інтерактивними формами навчання.

Водночас, використання у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей низки інноваційних педагогічних технологій змішаного навчання в диференційованому інформаційному освітньому середовищі докорінно змінює звичний формат традиційної аудиторної лекції.

Інформатизація освіти спричинює те, що більша частина комунікативних актів відбувається в Інтернеті, акценти зміщуються: переважна частина студентів охоче відгукується на використання в природничо-науковій підготовці полідисплейного (конвергентного) методичного підходу (Пісоцька, 2015).

Лекційні заняття з опорою на конвергентний методичний підхід виконують традиційну функцію передачі теоретичних знань та функцію їхнього поглиблення та розширення шляхом використання на аудиторному занятті низки нестандартних для традиційної лекції навчально-освітніх форм та жанрів (Іванова, 2018). Діяльність студентів на аудиторній лекції ґрунтується на практико зорієнтованому підході, спрямованому на відпрацювання основних понять теми, закріплення навчального матеріалу у вигляді вирішення диференційованих практичних завдань, узагальнення та систематизації навчального матеріалу (Левченко, 2017). Зміна формату, структури та змістового об'єму аудиторного лекційного заняття відбувається внаслідок одночасного поєднання різних видів діяльності, розбиття на окремі тематичні блоки, розчленування текстів на кліпи (Калашник, & Олексієнко, 2018). Отримання складної інформації теоретичного характеру відбувається через «канали», оскільки загальний зміст конвергентної мультимедійної лекції виявляється одночасно текстом, звуком, відеозображенням (Бардадим, 2023).

Удосконалення лекційної форми навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання пов'язане із поглибленням рівня її проблемності. Саме проблемна побудова лекції створює умови для формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності (рис. 3.7).

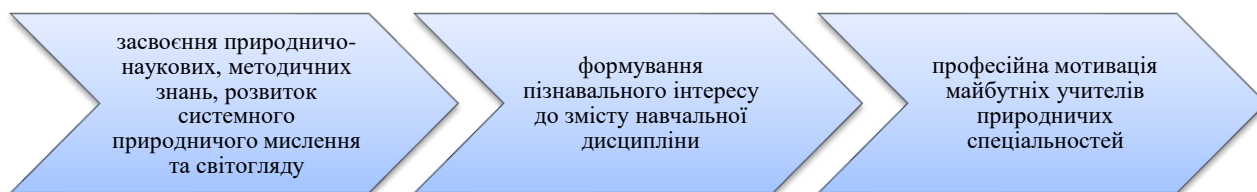


Рис. 3.7 Цілі використання продуктивних методів навчання на лекціях

Дуже важливим в організації проблемної лекції чи її фрагмента відіграє одночасне теоретичне наповнення та характер взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу. Завдання лектора полягає не лише в постановці проблемних запитань, формулюванні гіпотези, а й у стимулюванні студентів до дискусії, міркувань і формулювання теоретичних висновків.

Відтак, диференціація та індивідуалізація лекції в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає: поділ навчального матеріалу на сенсові частини – мікротеми → окреслення проблеми за допомогою демонстраційного експерименту → детальне пояснення навчального матеріалу лекції з мультимедійної презентації → перегляд студентами відео фрагментів та виконання диференційованих завдань → пошук гіпотези з проблеми та формулювання вирішення проблеми.

Таким чином, диференціація та індивідуалізація навчання в організації лекційних занять передбачає проведення лекцій за допомогою презентації, яка створена з використанням мультимедійних технологій і містить теоретичний матеріал, відео-демонстрації фізичних/хімічних/біологічних явищ та моделей, тексти для читання та аналізу (Поведа, Поведа, & Ліщинський, 2022), кейси, що моделюють конкретну ситуацію, практичні завдання, а також запитання та різноманітні завдання відпрацювання і закріплення основних понять кожної теми. В результаті лекція перестає бути цілеспрямованим викладом навчальної інформації, а є чітко спланованою «комунікативною подією», у якій відбувається злиття різноманітних форм освітньої діяльності.

Модернізація системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання у ЗВО пов'язана із обов'язковим проведенням *практичних занять*. Теоретичні знання, закладені на лекції, представлені в узагальненій формі, необхідно розширити та деталізувати, виробити та закріпити навички практичної діяльності (Arnold, 2018).

У робочих програмах дисциплін, як правило, програма практичних занять

повністю відповідає лекційному курсу та співвіднесена з ним у послідовності (Кайдалова, & Науменко, 2021). Відтак, найдоцільніше, щоб лекція та практичне заняття були розділені оптимальним часовим інтервалом. Студентам потрібен час не лише для рефлексії, а й для підготовки до практичного заняття, особливо актуальний такий підхід в організації змішаного навчання, оскільки навчальній діяльності студентів в аудиторний час з викладачем передуює самостійне вирішення завдань в інформаційному освітньому середовищі ЗВО.

У системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності розв'язання задач на практичних заняттях є складним видом навчальної діяльності студентів, що вимагає глибокого розуміння природничо-наукових (фізичних, біологічних, хімічних) законів та явищ, знань основних методів та прийомів вирішення завдань (Стецула, & Оршанський, 2022). З позицій диференціації та індивідуалізації навчання актуалізується необхідність створення необхідних умов для самоосвітньої діяльності студентів в диференційованому інформаційному освітньому середовищі.

Оскільки останні кілька років студенти навчалися на змішаному або ж онлайн навчанні, то в межах змішаного навчання значний обсяг роботи переноситься на самостійне вивчення методів розв'язання задач в диференційованому інформаційному освітньому середовищі. Так, в електронній освітній оболонці LMS Moodle (або ж інші) створюється база даних для практичних занять, де розміщено навчально-тематичний план навчальних блоків та модулів, календарний графік вивчення окремих тем кожною академічною групою, банк тестових завдань, банк типових диференційованих завдань з кожної теми, зразки рішення та відео-фрагменти пояснення навчальних задач, алгоритми, а також домашні контрольні роботи до кожного навчального модуля.

Загалом практичні заняття доцільно організовувати в два етапи: аудиторна та позааудиторна самостійна діяльність студентів (рис. 3.8).

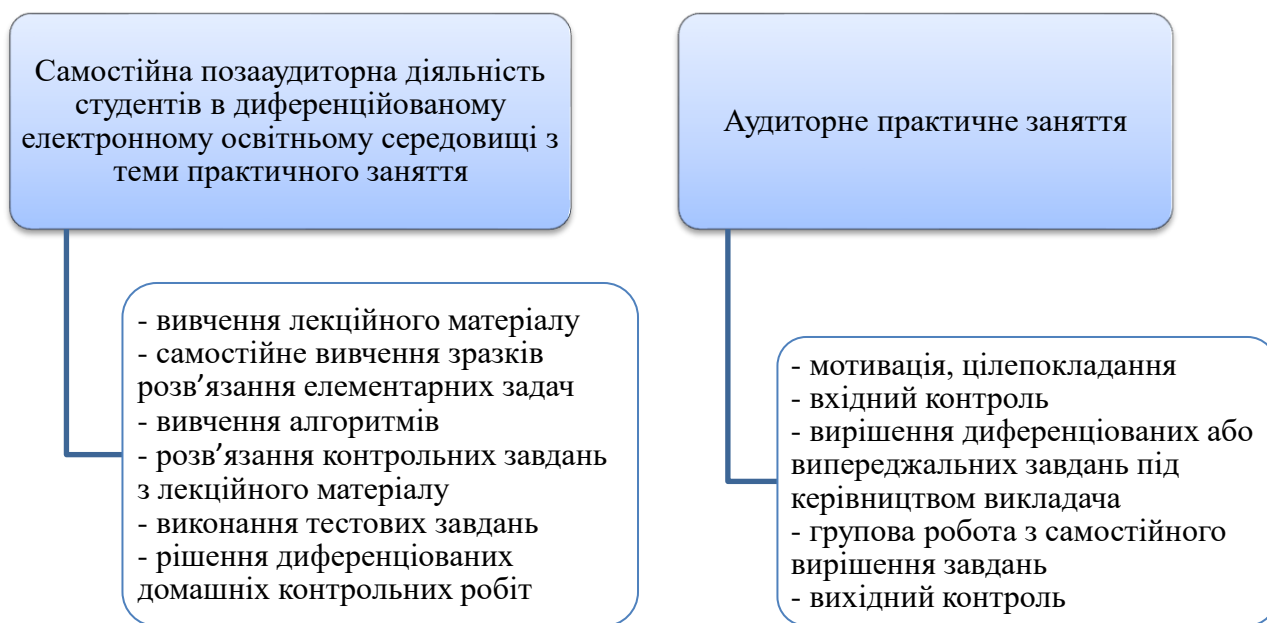


Рис. 3.8. Методика організації практичного заняття у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Самоосвітня діяльність студентів у диференційованому інформаційному освітньому середовищі чітко структурована та контрольована. За допомогою навчального матеріалу студенти мають змогу ознайомитися самостійно з основними типами завдань, алгоритмами, прийомами та методами їхнього вирішення, переглядати відеоматеріал з розборами прикладів рішення задач. Для кожного студента в диференційованому інформаційному освітньому середовищі генерується індивідуалізований комплект завдань та тестових завдань, тому можливість списування унеможлиблюється.

Індивідуалізація та диференціація навчання щодо організації практичних занять у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає наявність таких етапів заняття:

- 1) організаційно-мотиваційний;
- 2) етап вхідного контролю;
- 3) етап узагальнення та систематизації знань;

4) етап формування умінь вирішувати типові завдання (передбачає дві частини: розбір та вирішення типових завдань під керівництвом викладача та самостійне вирішення диференційованих завдань);

5) вихідний контроль охоплює перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу, виконання самостійної роботи;

б) рефлексія, підбиття підсумків заняття.

У таких умовах викладачеві необхідно пов'язати воедино результати самостійної роботи студентів щодо вирішення природничо-наукових (фізичних, хімічних, біологічних) завдань у диференційованому інформаційному освітньому середовищі та організувати ефективну діяльність студентів на аудиторному занятті. Структура практичного заняття має сприяти застосуванню теоретичних знань у реальних ситуаціях, бути логічно стрункою та завершеною. Така організація практичного заняття дає змогу викладачеві найефективніше організувати власну діяльність, отримувати заплановані результати, а студентам – заздалегідь знати вимоги до практичного заняття з вирішення завдань різного рівня складності (диференційованих), критерії оцінювання та необхідну літературу для організації освітньої діяльності.

Значна кількість дисциплін у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей мають *лабораторні практикуми*. Мета таких практикумів – не лише демонстрація природничо-наукових (фізичних, хімічних, біологічних) законів та явищ, а також освоєння методології наукового пізнання, формування експериментальних компетентностей, які стануть основою для відповідних професійних компетентностей; закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях, набуття практичних навичок роботи. Важливо, щоб такі практикуми передбачали елементи проєктної діяльності (Стецула, 2022, с. 59). Це можна реалізувати в окремих лабораторних роботах або у вигляді підсумкового проєкту, або, якщо це дозволяє освітня програма, у формі курсового проєкту.

У системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності лабораторні практикуми, засновані на проведенні

різного роду експериментів, використовуються з метою:

1) демонстрації значущих законів і теорій, завдяки яким студенти знайомляться з науковими фактами, які є опорою у формуванні теоретичних знань (наприклад, класичні експерименти, пов'язані з доведенням напівпроникності кліткової мембрани, з'ясуванням швидкості хімічної реакції залежно від площі поверхні контакту реагентів, від їхньої природи, концентрації і температури тощо) (Bilyk, Udovychenko, Vysochan, & Gvozdi, 2022);

2) формування уявлень щодо значущих фізичних, хімічних та біологічних процесів, умов їхнього виникнення та закономірностей перебігу;

3) ознайомлення з біологічними об'єктами та їхньою будовою, речовинами і дослідженням їхніх властивостей (наприклад, лабораторний експеримент, пов'язаний з отриманням етилену та вивченням його властивостей);

4) формування експериментальних умінь та навичок, необхідних для вирішення різноманітних теоретичних і практичних задач.

Лабораторний практикум спрямовується на формування умінь аналізувати теоретичний матеріал; планувати проведення експерименту; збирати установку за схемою (Бохан, & Форостовська, 2021); користуватися вимірювальними приладами; проводити спостереження, знімати показання вимірювальних приладів, складати таблиці залежності величин та будувати графіки; оцінювати та обчислювати похибки вимірювання; складати короткий звіт та робити висновки щодо виконаної роботи (Демкова, 2016, с. 31).

Дослідницький напрям у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей доцільно реалізовувати за допомогою лабораторних робіт дослідницького характеру (Форостовська, Бохан, & Смитюк, 2019). Зазначимо, що їхня організація можлива на лабораторній базі, яка є у будь-якому ЗВО, що здійснює підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей. Складність полягає лише у зміні способів організації дослідницької діяльності

та у створенні відповідного методичного супроводу.

Дослідницький характер навчально-пізнавальної діяльності ґрунтується, насамперед, на самостійному виборі методів і засобів вирішення завдання, обов'язковій постановці мети та завдань дослідження, формулюванні гіпотези, програми дій та системи контролю (Макаренко, 2018). Відтак, освітню діяльність майбутніх учителів природничих спеціальностей дослідницького характеру доцільно здійснювати у процесі виконання творчих, дослідницьких лабораторних робіт. Участь у виконанні таких робіт спрямована на формування основ професійних компетентностей та створює умови майбутньої професійно-дослідницької діяльності (Стадніченко, 2015).

У сучасних умовах варто констатувати необхідність закріплення *проектної діяльності* як обов'язкового виду професійної діяльності майбутніх фахівців (Стецула, 2022). Узагальненою метою проектів є створення умов для застосування на практиці реальних знань, отриманих у межах вивчення дисципліни, активізації пізнавальної діяльності студентів з можливістю виявлення талановитих студентів, переорієнтації з рівня відтворення знання до рівня його генерації (Купенко, 2015).

В основі проектного навчання є теза: фахівці «виростають» у професійному середовищі (Ноздріна, Ящук, & Полотай, 2010). Завдання ЗВО полягає у створенні такого середовища. Проектна діяльність стосується студентоцентристської освіти, у межах якої викладач виконує функцію підтримки та допомоги у виборі інструментів та методів досягнення поставлених цілей та отримання результату. Відтак, проектна діяльність – це особливий вид навчальної діяльності, який спеціально організований для вирішення конкретної проблеми, а обов'язковою умовою в якості результату є продукт діяльності.

Для розвитку творчої самостійності в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей доцільно використовувати творчий (дослідницький) метод, який дає змогу оперативно та гнучко використовувати

отримані знання. Проектування у вищій школі не зменшує значення знань в освітньому процесі, однак модифікує їхню функцію: з мети вони перетворюються на засіб становлення фахівця (Грицай, 2020). Проектування – це вирішення реально існуючої проблеми («все з життя, все для життя») на основі використання сукупності різноманітних методів та засобів навчання, прагматична установка на отримання конкретного результату, що має практичну, теоретичну, пізнавальну цінність (Білявська, 2011). Елементи проектної діяльності мають різнобічні властивості, але органічно інтегруються в освітній процес, сприяючи всебічному розвитку студентів – майбутніх фахівців (Герлянд, 2018).

У професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей проекти дослідницького характеру володіють спільними проектними рисами та окремими нюансами, що в сукупності охоплюють:

- використання диференційованих знань та умінь у ситуаціях, максимально наближених до умов реальної професійної діяльності у загальноосвітніх школах (Лук'янова, 2009);

- вибір теми, що викликає значний інтерес і безпосередньо пов'язаної з умовами, в яких виконується проєкт (Л. Барна, & М. Барна, 2019);

- відбір навчального матеріалу, диференційованих видів завдань та послідовності роботи згідно з темою та метою проєкту;

- спрямованість створення реального дослідницького або методичного продукту (наприклад, розробка плану-конспекту уроку).

Проектна технологія передбачає детальне опрацювання проблеми, отримання продукту, представленого певним чином, та способи тиражування продукту в інших умовах, що потребує певного алгоритму (Усімбаєва, 2014). Без зайвої деталізації доцільно виокремити 4 етапи, які спрямовані на вирішення певних специфічних дидактичних завдань і досягнення цілком конкретних результатів. На етапі занурення у проєкт здійснюється визначення та ідентифікація проблеми, вживання у ситуацію, формулювання проектної ідеї,

постановка цілей та завдань майбутньої роботи (Соловей, 2018). Завершується етап актуалізацією теми проєкту і виникненням пізнавальної мотивації та мотиву соціальної значущості участі у проєкті. Етап організації діяльності пов'язаний із структуруванням діяльності, розподілом доручень та розробкою деталізованого плану роботи над проєктом (Валько, 2019; Коберник, 2012). Після його завершення, в учасників з'являється образ майбутнього результату спільної діяльності.

Для інноваційної педагогічної освіти, на думку Н. Пустовіт, надзвичайно актуальним є розвиток системи регулярної участі студентів у виконанні реальних проєктів («навчання шляхом вирішення завдань»), виконання реальних науково-дослідних робіт (Пустовіт, (2006) у межах діяльності проєктно зорієнтованих команд.

Диференціація та індивідуалізація навчання передбачають, згідно з ідеєю рівневої диференціації, виокремлення рівнів сформованості навичок проєктної діяльності. Відмінність рівнів визначається рівнем ініціативності, самостійності та творчості студентів у проєктній діяльності (Макаренко, Макаренко, & Матяш, 2019). Проєктно-диференційоване навчання є дидактичною системою, що заснована на безперервному і послідовному залученні майбутніх учителів природничих спеціальностей в проєктну діяльність шляхом поєднання проєктної форми навчальної діяльності на занятті з проєктуванням у позанавчальній діяльності, а також на індивідуалізації та рівневій диференціації у вимогах до освітніх результатів, що реалізується в умовах єдності дій усіх викладачів (рис. 3.9).

Методологічними цілями підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у межах проєктної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є:

1) розуміння студентами сутності методу проєктів, що передбачає використання широкого спектра диференційованих проблемних, дослідних, пошукових методів, зорієнтованих на реальний практичний результат. Зокрема,

наявність значущої у дослідному, творчому плані проблеми (завдання, потребує індивідуалізованого інтегрованого знання, дослідницького пошуку на її вирішення);

2) вміння визначати типи проєктів за домінуючим у проєкті методом або видом діяльності в процесі навчання (дослідні та інформаційні проєкти);

3) керівництво студентами інформаційними проєктами учнів у межах педагогічної практики, а також реалізація у навчанні диференційованих проєктів випереджувального характеру, які мають структуру, наближену чи повністю ідентичну зі справжнім науковим дослідженням.



Рис. 3.9. Логіка індивідуалізованого проєктно-диференційованого навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей

У підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання проєктну діяльність доцільно здійснювати у двох видах: навчальній професійно орієнтованій та дослідницькій. Проєктна діяльність *навчального напрямку* як

обов'язкова частина освітнього процесу, дає змогу студентам отримувати нові знання та самостійно застосовувати ці знання у майбутній предметній та професійній діяльності, знаходити способи вирішення проблем, оцінювати їхню реалізованість та ефективність (Шевченко, 2010). Проектна діяльність дослідницького виду сприяє залученню студентів до науково-дослідної діяльності (Косяк, 2016). *Дослідницький напрямок* в проектній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей реалізується за допомогою диференційованих проектів випереджувального характеру спільно з студентами старших курсів. Така участь орієнтує на розвиток у студентів здібностей до комплексної професійно-педагогічної діяльності.

Загалом проектна діяльність вимагає від майбутніх учителів природничих спеціальностей фундаментальних знань з фахових дисциплін, творчої ініціативи, вмінь проводити аналогії, робити обґрунтовані висновки, навичок нестандартного, творчого вирішення теоретичних та експериментальних завдань, тобто здійснювати самостійну пошукову навчальну діяльність. Проектна діяльність передбачає самостійне виконання студентами завдань дослідницького характеру з невідомим рішенням, яке планується самостійно та супроводжується поданням результату своєї освітньої діяльності. Таким чином, використання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання проектно-дослідницької технології дає змогу внести в освітній процес результативну творчу діяльність студентів, в якій вони набувають нових або поглиблюють наявні знання в досліджуваній галузі, роблять особисті відкриття та накопичують досвід досліджень (Larmer, & Mergendoller, 2010). Участь у проектній роботі створює умови для продуктивної діяльності студентів, створює ситуацію успіху, яка здатна зіграти велику роль у майбутній предметній та професійній діяльності.

Особливе значення у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей займає проблема організації *самостійної роботи студентів*. Як

показує досвід роботи, організація самостійної діяльності у ЗВО не повною мірою відображає запити практики роботи зі студентами. Так, подекуди немає достатньої науково-теоретичної бази для організації самостійної навчальної роботи з окремих дисциплін, відсутність прямого зв'язку змісту аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів, диференціації самостійної роботи студентів, а пропонувані самостійні роботи не відповідають індивідуальним навчальним можливостям студентів, самостійні роботи одноманітні за формами та видами завдань.

Самостійна робота студентів є своєрідним способом навчальної роботи, у межах якої студентам пропонуються навчальні завдання та методичні рекомендації для виконання (Кобернік, & Цуруль, 2010); робота проводиться без безпосередньої участі викладача, але під керівництвом (Шарко, (2006). Самостійну роботу науковці класифікують за способом її організації – робота на занятті (у межах проведення уроку, семінару, лабораторно-практичних занять тощо) та позааудиторну (Романишина, Шквир, & Казакова, 2021); щодо активізації творчого потенціалу студентів – індивідуальну та групову (Триус, & Герасименко, 2012).

Ключовою метою самостійної роботи є розвиток самостійності особистості. Самостійна робота, на думку С. Петренко, є специфічним видом навчальної діяльності, спрямованою на формування самостійності суб'єкта навчання, а формування вмінь, знань та навичок здійснюється опосередковано на основі змісту та методів усіх видів занять (Петренко, 2016). Особливостями самостійної роботи як виду освітньої діяльності є її раціональне планування, організаційне та методичне спрямування (Райковська, 2016); вона є невід'ємною умовою свідомого засвоєння знань на всіх етапах освітнього процесу, виконується під керівництвом викладача, однак без його безпосередньої участі, контролюється студентами шляхом самоконтролю (Молодиченко, 2014). Самостійна навчальна робота може бути індивідуальною та груповою та здійснюватися на аудиторних заняттях і у позааудиторний час.

Таким чином, *самостійна робота майбутніх учителів природничих спеціальностей* – це планомірна навчальна робота студентів, спрямована на виконання поставлених цілей та завдань навчання за допомогою засвоєння нових знань, удосконалення навичок самостійного пізнання, формування практичних умінь, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Така робота організовується та спрямовується викладачем за допомогою методичного забезпечення навчальної дисципліни, однак здійснюється без його прямої участі.

Однак припускаємо, що самостійна робота майбутніх учителів природничих спеціальностей буде лише тоді ефективною, коли викладачем враховуватимуться її складові, які зумовлені:

1) особистісними якостями студентів (позитивною мотивацією до навчання та набуття нових знань; цілеспрямованістю – чітким усвідомленням студентами поставлених навчальних цілей та завдань; пізнавальною та діяльнісною активністю; самостійністю, яка виявляється у вмінні самоорганізації студентом власних навчальних дій; самооцінкою студентами власної навчальної діяльності);

2) від умов її організації (рівнем управління викладачем; змістом диференціації завдань самостійної роботи; наявністю алгоритму виконання завдання; знаннями та вміннями способів виконання самостійної роботи; рівнем забезпеченості інформаційної та технічної бази; наявністю методичного забезпечення самостійної роботи тощо).

У психолого-педагогічній літературі за характером діяльності студентів виокремлюють репродуктивний, частково-пошуковий, творчий рівні пізнавальної самостійності, які тісно пов'язані з трьома рівнями мислення (активне, самостійне, творче) (Бондар, & Шапошникова, 2015; Королук, 2015; Плющ, 2018). Самостійна робота передбачає репродуктивні та творчі процеси у діяльності студента. Враховуючи це, за рівнем самостійності діяльності студентів науковці виокремлюють три її рівня: репродуктивний,

реконструктивний (продуктивний), творчий (пошуковий) (Кравчук, 2022; Поліщук, 2009; Ясінець, 2008). На репродуктивному – студент має засвоїти вже готові знання. Реконструктивний рівень характеризується частковою організацією процесу отримання інформації студентами. Дії студентів на творчому рівні характеризують найвищий рівень самостійності та пізнавальної активності (Прокопенко, 2018). Репродуктивна самостійна робота у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає її виконання за певним зразком: розв’язання задач, заповнення таблиць та схем тощо. Пізнавальна діяльність студентів полягає у пізнанні, осмисленні, запам’ятовуванні. Метою такого типу самостійних робіт є закріплення знань, формування умінь та навичок. Реконструктивна самостійна робота передбачає перебудову рішень, складання планів, тез, анотацій, написання рефератів тощо. Творча самостійна робота передбачає аналіз проблемних ситуацій, одержання нової інформації. Студенти самостійно обирають метод вирішення завдання (дослідні завдання, курсові та дипломні роботи тощо) (Кобернік, & Цуруль, 2010; Кравчук, 2022; Петренко, 2016).

Система організації позааудиторної самостійної роботи майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає чітке планування, детальне продумування її організації, безпосереднє або опосередковане керівництво з боку викладача, систематичний контроль за поетапними та кінцевими результатами самостійної роботи студентів, оперативне доведення до відома студентів оцінки результатів їхньої самостійної роботи та внесення відповідних коректив в її організацію. Отже, в освітньому процесі ЗВО самостійна робота є поліфункціональним явищем.

Управління самостійною роботою майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності відбувається викладачем, за допомогою спеціально підібраних методів навчання, спрямованих на формування та розвиток особистості студента як суб’єкта освітньої діяльності. Диференціація та індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів

природничих спеціальностей передбачає цілеспрямовану діяльність викладача в освітньому процесі кожного студента, яка передбачає градацію навчального матеріалу за рівнями складності, а також окремих навчальних планів та програм, різних прийомів та методів навчання, які відповідають рівню інтелектуального розвитку студентів. В основі диференціації та індивідуалізації самостійної роботи – урахування інтересів та здібностей особистості, підтримка самореалізації студента. Вони спрямовані на подальший розвиток пізнавальних можливостей, оволодіння навичками самостійної роботи, забезпечення процесу самоосвіти майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Також необхідно враховувати, що вміння у студентів неоднорідні і виявляються по-різному, отже, вони мають різні рівні сформованості умінь і навичок самостійної роботи. Саме тому викладач у складанні завдань для самостійної навчальної роботи повинен враховувати досягнутий студентами рівень сформованості умінь та навичок самостійної роботи, одночасно активізуючи їхню пізнавальну активність з допомогою диференціації (рівня складності). Відтак, *диференціація та індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів природничих спеціальностей* базується на діяльності викладача, що передбачає використання різноманітних завдань, видів, методів, прийомів самостійної роботи, які відповідають індивідуальним особливостям студентів. Основне завдання такої діяльності – допомогти студентам повірити у власні сили, можливості та використовувати їх продуктивно та творчо, забезпечуючи сформованість готовності до здійснення самостійної навчальної роботи. Впровадження диференціації та індивідуалізації в самостійну роботу майбутніх учителів природничих спеціальностей створює передумови для результативної роботи зі студентами всієї академічної групи. У процесі диференціації відбувається досить глибоке вивчення індивідуальних характеристик студентів, самостійна робота яких спрямовується на виконання спеціальних завдань. Саме завдяки такій організації майбутні учителі природничих спеціальностей мають можливість працювати на досить високому

рівні складності, який відповідає їхнім можливостям, сприяє виявленню та розвитку творчих якостей та природних здібностей особистості (Королук, 2005), а також створює передумови до подолання негативного ставлення студентів до самостійного навчання.

Відтак, диференціація та індивідуалізація самостійної роботи у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей базується на комплексі рівневих теоретичних завдань та практичних вправ, спрямованих на формування готовності до самостійної навчальної роботи; вимагає наявності зв'язку аудиторної та позааудиторної самостійної роботи (систематизація напрямів аудиторної та позааудиторної самостійної роботи), рефлексії студентів до навчальної самостійної діяльності (самоаналіз студентами виконаної навчальної роботи з індивідуального плану діяльності), позааудиторну самостійну роботу в інформаційному освітньому середовищі. Позааудиторна самостійна робота майбутніх учителів природничих спеціальностей в диференційованому інформаційному освітньому середовищі спрямована на засвоєння студентами теоретичних знань та практичних умінь шляхом забезпечення доступу до навчально-методичних матеріалів та освітніх ресурсів у режимі асинхронної взаємодії учасників освітнього процесу.

З огляду на те, що значна частина навчального матеріалу вивчається студентами самостійно, зокрема й у диференційованому інформаційному освітньому середовищі ЗВО, для отримання високих освітніх результатів необхідно створити ланцюжок засвоєння навчального матеріалу: кожний наступний етап вивчення неминуче пов'язаний із попереднім. Самостійна робота майбутніх учителів природничих спеціальностей є обов'язковою умовою якості засвоєння матеріалу в аудиторний час. Водночас усі види діяльності студента оцінюються та впливають на підсумкову оцінку.

Наприклад, позааудиторна самостійна робота над лекційним матеріалом сприяє ефективній освітній діяльності на аудиторному лекційному занятті з отриманням балів за роботу над теоретичним матеріалом. Самостійне

вирішення завдань у диференційованому інформаційному освітньому середовищі дає змогу на аудиторному практичному занятті розібрати диференційовані завдання вищого рівня складності та якісно написати самостійну роботу. Відтак, кожен наступний крок студента у його освітній діяльності пов'язаний із попереднім. В результаті студент «затиснутий» системою контролю в такі межі, всередині яких він не зацікавлений пропускати або не виконувати різні (диференційовані та індивідуалізовані) види навчальної діяльності та контрольні завдання без поважної причини.

З огляду на те, що такий інтенсивний темп навчальної діяльності незвичний для сучасних студентів, то для спрощення орієнтації у процесі навчання, на початку курсу майбутнім учителям природничих спеціальностей доцільно розробляти індивідуальні технологічні карти навчання з дисципліни. Тобто своєрідні індивідуальні технологічні карти самоконтролю календарно-тематичного характеру, яку проєктує викладач, відображаючи структуру освітнього процесу. Така карта містить детальну інформацію про всі види навчальних та контрольних заходів, є своєрідною програмою освітньої діяльності студентів, дисциплінує та орієнтує їх у вивченні дисципліни.

Таким чином, орієнтиром у конструюванні змісту та організації процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є необхідність урахування таких положень:

– *активності, свідомості та самостійності* – передбачає, що активність майбутніх учителів природничих спеціальностей необхідно стимулювати шляхом активізації пізнавальної активності на основі інтересу до матеріалу, застосування раніше отриманих знань у нестандартній ситуації (коментарі та аналіз переглянутого відеофрагменту, обговорення експерименту або експериментального досвіду, тощо), методикою та прийомами навчання; формування свідомості сприятиме усвідомленню цілей та завдань заняття, чіткої структури його виконання та контролю з боку викладача, формування

самостійності сприяє отриманню завдань у процесі вивчення матеріалу та закріплення його на практиці (заповнення таблиці, схеми, самостійний пошук інформації з різних джерел, підготовка доповіді, повідомлення тощо);

– *наочності* – полягає у забезпеченні наочності фізичних, біологічних та хімічних процесів та явищ, а навчальна інформація повинна відповідати одночасно цілям та змісту заняття та віковим характеристикам та інтелектуальним можливостям майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– *послідовності та комплексності* підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей – полягає в тому, що нові знання повинні зв'язуватися логічно з раніше вивченим матеріалом, враховуючи його складність та структуру; викладач повинен здійснювати систематичний контроль на всіх етапах навчання, вносячи корективи та змінюючи і диференціюючи методи навчання;

– *навчання на доступному рівні складності* – зобов'язує викладача враховувати вікові, розумові індивідуальні особливості майбутніх учителів природничих спеціальностей, опираючись на вихідний рівень підготовленості студентів, дозволяючи студентам працювати в оптимальному, індивідуальному темпі, на піку власних інтелектуальних можливостей;

– *міцності оволодіння вміннями та навичками* – стимулювання студентів до активної самостійної роботи та їхнє навчання ефективним прийомом та способам такої діяльності (Гура, 2018; Теплицький, Теплицький, Семеріков, & Соловйов, 2015);

– *диференційованого групового та індивідуального підходу у навчанні* – передбачає розвиток навичок роботи в колективі, команді, вміння почути позицію співрозмовника, створення сприятливого клімату, атмосфери співробітництва, сприяє успішнішому вивченню та закріпленню матеріалу;

– *індивідуалізації та інтенсифікації навчання* – раціональний добір

навчального матеріалу з чітким виділенням у ньому основної базової частини та додаткової, другорядної інформації за рахунок структурних схем, опорних конспектів лекцій;

– *виокремлення ключових понять* – забезпечує структурування знань студентів, що базується на визначенні головного та другорядного навчального матеріалу. Акцент робиться на вивчення головного навчального матеріалу на базовому рівні, із провідних понять. Другорядний матеріал використовується для розширення світогляду студентів, для проведення семінарів, конференцій, цей матеріал є додатковим (Соловйов, Теплицький, 2012);

– *узгодженості, диференціації та взаємозв'язку аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів* – забезпечує інтегрованість аудиторних та позааудиторних робіт студентів в єдину систему. Неприпустимо перевантажувати студентів позааудиторною формою роботи, оскільки вона має виконуватися студентом самостійно, без участі викладача.

Таким чином, розвиток сфери педагогічної діяльності, вивчення методологічних засад професійної підготовки, урахування вітчизняного досвіду підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності дають підстави для побудови концепції та системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, що ґрунтується на засадах диференціації та індивідуалізації навчання в межах єдиного освітнього простору ЗВО.

РОЗДІЛ 4

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ КОНСТРУКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

4.1. Концептуальні засади підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Визнання наукового статусу наукового дослідження зумовлює необхідність концептуального викладу цілей, змісту та умов, що забезпечують об'єктивне уявлення досліджуваних педагогічних процесів та явищ. У межах дослідження такими є система педагогічної освіти, процес формування готовності до професійної діяльності та методика підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Основними науково-дослідними ієрархічно вибудованими категоріями, що формують наукову концепцію сучасного педагогічного дослідження, на думку В. Оніпко, є теоретико-методологічні засади (або методологія), підхід, концепція, ідея, педагогічна система, методика, технологія тощо (Оніпко, 2015).

З метою вибудовування методологічного підґрунтя дослідження звернемося до аналізу основних із зазначених категорій. Опорою у нашій науковій рефлексії є дослідження визнаних класиків вітчизняної педагогічної методології, зокрема С. Важинський & Т. Щербак (2016), С. Гончаренко (2008 b), С. Каламбет, С. Іванов & Ю. Півняк (2015), О. Крушельницька (2013), П. Лузан, І. Сопівник, & С. Виговська (2010), С. Максименко (1990), В. Романчиков (2007), В. Староста (2021), Є. Хриков (2018) та ін.

У спробі термінологічно правильно позначити концепцію, що вибудовується, виникла проблема правильного розуміння суті, принципів побудови та функцій концепції наукового знання. У філософському словнику соціальних термінів поняття «концепція» (від латин. *conceptio* – схоплення) розглядається як термін філософського дискурсу, що відображає акт схоплення та розуміння сенсів під час мовного обговорення та конфлікту інтерпретацій або їхній результат, представлений у різноманітті концептів, що не відкладаються в однозначних та загальнозначущих формах понять (Крисаченко, 2002, с. 211). Філософський енциклопедичний словник трактує термін «концепція» як основний задум, певний спосіб розуміння, трактування будь-якого явища; раптове народження ідеї та основної думки (Шинкарук, 2002). У словниках та енциклопедіях у галузі педагогіки поняття «концепція» трактується як система ідей, поглядів і пояснень, що відображає певний спосіб бачення, розуміння будь-яких явищ та процесів (Гончаренко, 2011, с. 256). Водночас структура концепції залежить від її типу, специфіки аналізованого процесу, явища, предмета, системи (Каламбет, Іванов, & Півняк, 2015).

У науковій літературі термін «концепція» у найширшому сенсі трактується як певний спосіб розуміння будь-якого предмета, явища, процесу, ключова ідея щодо його систематичного висвітлення (Juszyk, 2006, с. 38); основний задум, конструктивний принцип у науковій діяльності, визначальний зміст (Філіпенко, 2005); форма представлення результатів наукового дослідження (Venčo, 2011). З огляду на полісемантичну традицію трактування поняття «концепція», погоджуємося з позицією Ф. Очрана (F. Ochraha), який розглядає її як теоретико-методологічну та емпіричну систему поглядів, суджень та ідей, яка зумовлює цілісне розуміння та інтерпретацію педагогічних явищ та процесів, розкриває їхню сутність, структурно-змістові особливості, механізми та загальні правила їхнього цілеспрямованого здійснення, організації та перетворення, операціоналізує передбачувані в них зміни на основі розкриття суті технологічного шляху перетворень (Ochraha, 2019, с. 14). За

аналогією з актуальним членуванням узагальнюємо, що концепція – це «рема» наукового дослідження, що опирається на існуючі та визнані теоретичні основи («теми») та відкриває перспективи для появи нових ідей («рем») у наступних дослідженнях (Atteslander, 2008).

Структура концепції, на думку П. Мулеса, охоплює:

1) основу (ядро) концепції, що визначає цілі, особливості концепції, теоретичні та емпіричні положення;

2) теоретичний розділ, який містить теоретичні основи концепції, моделі та структури;

3) розділ практичних програм, що містить педагогічну систему, програми навчальних дисциплін, дидактичні засоби тощо (Мулеса, 2023).

Розробка концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання зумовлена необхідністю:

– системного формування у студентів знань та умінь на основі їхнього диференційованого та індивідуалізованого засвоєння, які базуються на глибоких знаннях з дисциплін природничого циклу та приватних методик;

– розгляду міждисциплінарної теоретичної основи, що передбачає конкретизацію дисциплін природничого циклу, що розкривають особливості навчання в загальноосвітніх закладах з урахуванням специфіки різних навчальних предметів (хімія, фізика, біологія, інтегрованих курсів «Природничі науки», «Пізнаємо природу», «Довкілля» тощо);

– використання у процесі підготовки диференційованих та індивідуалізованих методів та форм навчання, які необхідні для оволодіння майбутніми учителями природничих спеціальностей знаннями та вміннями, пов'язаними з методологією природничих наук, науковим світоглядом і цілісною природничо-науковою картиною світу, що охоплює біологічний, фізичний та хімічний складники та оволодіння відповідним досвідом практичної діяльності;

– набуття студентами практичного досвіду викладання учням адаптаційного циклу природничої освітньої галузі.

Цільова зумовленість концепції визначає її спрямованість та основний зміст і представлена такими положеннями:

1. Концептуальні положення визначені фундаментальними перетвореннями соціальної та освітньої сфер суспільства, необхідністю реалізації основних напрямів модернізації природничої освіти в системі основної загальної освіти та у підготовці вчителів природничих спеціальностей.

2. Концепція спрямовується на реалізацію стандарту вищої освіти (а за його відсутності – проекту стандарту) за спеціальністю 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)» з урахуванням сучасних вимог до професійної діяльності вчителів природничих спеціальностей, що висуваються Законом України Про повну середню загальну освіту (2020), Концепцією «Нова українська школа» (2016) та професійним стандартом вчителя.

3. Концепція спрямована на випереджальну освіту вчителів природничих спеціальностей як суб'єктів освітнього процесу для вирішення нових завдань, зумовлених впровадженням концептуальних положень Нової української школи та необхідністю викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі (з появою від 12.10.2017 року в переліку спеціальностей предметної спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 12.05.2016 р. № 506 «Про затвердження Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»).

4. Концепція зумовлена особливостями взаємозв'язку освітньої системи та освітнього процесу. Сучасні вимоги до рівня професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей визначають необхідність зміни педагогічних технологій професійної діяльності та змісту освіти.

5. Концепція спрямована на розвиток особистісних якостей майбутніх учителів природничих спеціальностей з урахуванням їхніх індивідуальних

здібностей, схильностей та інтересів, її орієнтацію на досягнення цілей і вирішення завдань природничої освіти учнів загальноосвітніх шкіл.

Джерелом концепції є сукупність наукових теоретичних та емпіричних фактів, теоретико-методологічних положень, узагальнень та теорій, розкритих у наукових дослідженнях та нормативно-правових документах.

Вихідною основою концепції є інноваційний підхід щодо використання засад диференціації та індивідуалізації навчання у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як особливий предмет дослідження та конструювання (Gavora, 2008).

Провівши ретельне всебічне порівняння та аналіз структури різнопланових концепцій у сфері освіти, П. Мулеса окреслює необхідність виокремлення таких незмінних інваріантних розділів педагогічної концепції як проблемний (цільовий) блок, базисний компонент (основа концепції), змістовий компонент (тіло концепції), практична (прикладна) складова (Мулеса, 2023).

Концепція у кожному своєму варіанті є певним багаторівневим знанням, що відображає сукупність взаємозумовлених аспектів:

- методологічний – науково-методологічні основи досліджуваного об'єкта чи явища, їхнє соціально-економічне значення;
- теоретико-педагогічний – освітні цілі, педагогічні завдання, основний зміст, принципи реалізації, перспективи та результати розвитку;
- технологічний – технологія реалізації основних положень, створення умов та можливостей впровадження у практичну діяльність (Шапран, & Довгопола, 2020).

Аналізуючи підходи до розробки педагогічної концепції І. Коренева зазначає, що ця складна освітня система повинна, окрім загальних постулатів та категорій, мати теоретико-методологічне обґрунтування, змістову частину, ядро, умови реалізації та можливості поширення (Коренева, 2018). Враховуючи розглянуті позиції та думки науковців, детально представимо сутність та композиційно-змістове наповнення педагогічної концепції підготовки

майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

У межах дослідження поняття «концепція» є теоретичною конструкцією з чіткою логічною структурою – передумови (основа), ядро та наслідки (практичний додаток). Загалом авторська концепція є сукупністю узагальнених положень, системи поглядів на розуміння сутності та ролі диференціації та індивідуалізації у підготовці вчителя предметної галузі «Природничі науки» в освітньому процесі. Вона, подібно до будь-якої теорії, охоплює основу, ядро (теоретичний блок) та наслідки (прикладний блок).

Вивчаючи структури освітніх концепцій у педагогічних дослідженнях, Н. Грицай у структурі концепції методичної підготовки майбутніх учителів біології у вищому навчальному закладі виокремлює такі блоки (рис. 4.1):

- основа (понятійна база, нормативні основи, ключові загальнометодологічні, загальнодидактичні та приватнометодичні принципи);
- ядро (основні положення концепції, структурна модель методичної підготовки майбутніх учителів біології у вищому навчальному закладі);
- додаток (практичний блок, що відображає методичні умови реалізації розробленої моделі на рівні вищої освіти) (Грицай, 2014, с. 250).

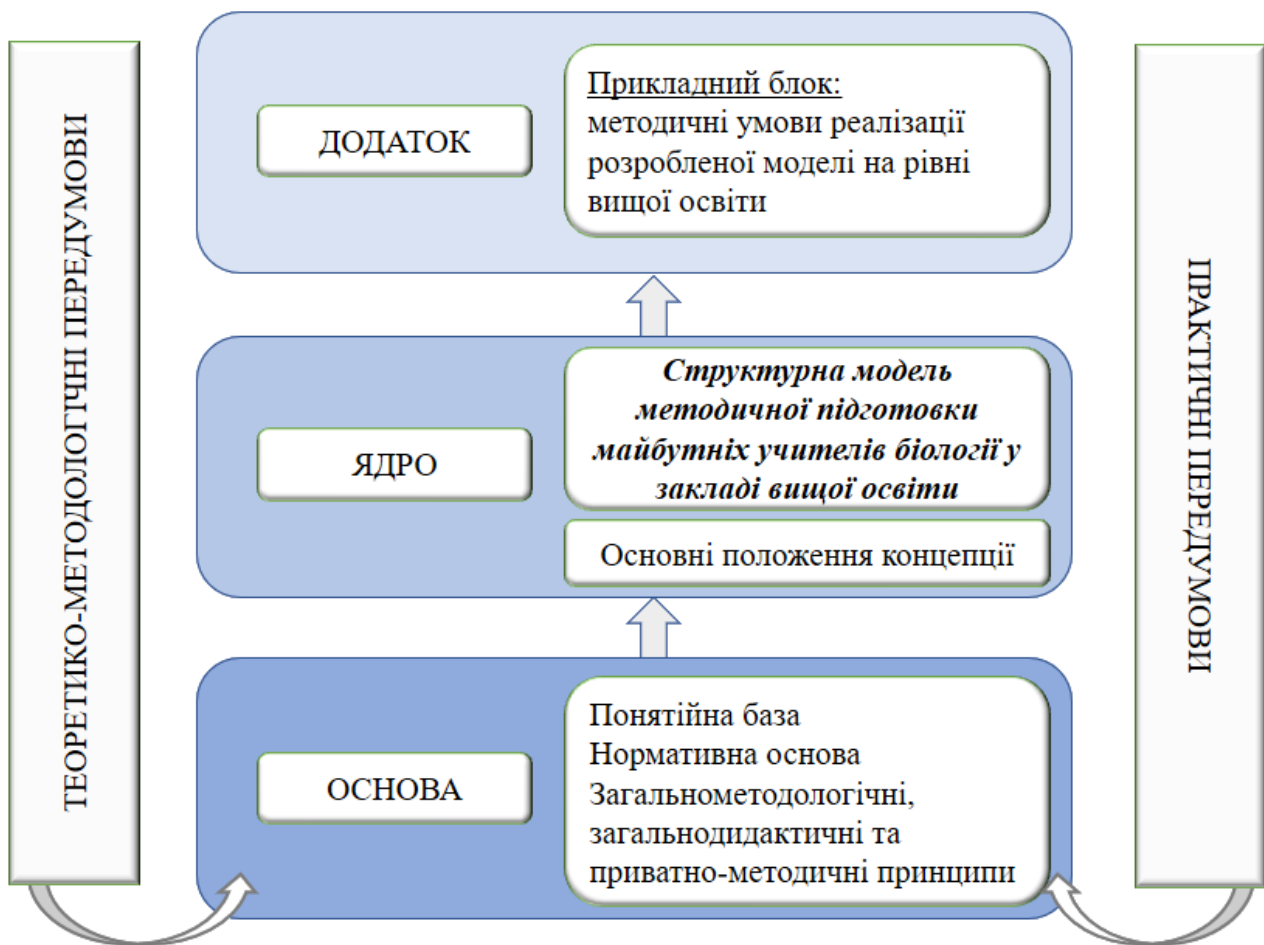


Рис. 4.1. Структура концепції методичної підготовки майбутніх учителів біології у вищому навчальному закладі (за Н. Грицай (2014))

Структурне уявлення щодо концепції дає змогу виокремити її компоненти: *теоретичний, методологічний та власне методичний*. Основу концепції становлять джерела, цілі навчання, чинники та особливості концепції. *Джерелами концепції є сучасний стан природничих наук та природознавства як інтегрованої галузі знань, філософія, методологія, гносеологія, знання про процеси пізнання, знання закономірностей процесу засвоєння* (Грамастик, 2019). *Основними чинниками концепції є: реалізація нової освітньої парадигми, інтеграційні процеси в науці та природничій освіті, пізнавальні можливості, інтереси та психолого-педагогічні особливості студентів* (Войтович, 2021). *Особливостями концепції є специфіка навчання майбутніх учителів в умовах рівневої системи вищої професійної природничої освіти та урахування інтересів*

і здібностей студентів різних напрямків та профілів навчання.

Всередині кожного компонента розгляд об'єкту здійснюється на різних рівнях. Розробка концепції потребує визначення методологічної основи, виявлення закономірностей та принципів, вибудовування стратегії та тактики її практичної реалізації. Кожен компонент концепції має свій зміст та функціональне призначення:

– методологічну основу концепції становить синтез підходів та принципів, у якому засади диференціації та індивідуалізації навчання виконують функцію консолідації ресурсів закладу вищої освіти у вирішенні єдиного завдання – формування у майбутніх учителів природничих спеціальностей готовності до професійної діяльності;

– визначення ключових положень (ідей концепції) забезпечує виявлення та нарощування ресурсів освітнього середовища, побудованого на засадах диференціації та індивідуалізації задля формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності;

– методичне наповнення концепції становить її практичну основу та охоплює дидактичні засоби навчання та інструменти оцінки динаміки розвитку рівня готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Теоретичний концепт співвідноситься зі стратегічною метою; понятійно-категоріальним апаратом дослідження; обґрунтуванням необхідності диференційованої та індивідуалізованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО; концептуальною ідеєю Концепції та основними положеннями Концепції, що характеризують суть процесу формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Загалом теоретичний концепт є змістово-сенсовим наповненням концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Метою авторської концепції є створення індивідуалізованого та диференційованого освітнього простору задля досягнення нових якісних результатів підготовки конкурентоздатних майбутніх учителів природничих спеціальностей. Це зумовлює необхідність створення авторських методик і технологій, що трансформують освітню діяльність у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, готових до професійної діяльності в сучасних умовах; конструювання потенційно активного, диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Ядро концепції охоплює:

- провідні ідеї єдності та цілісності природничих знань і методів, природничо-наукової освіти як основи вищої професійної освіти;
- розумові операції, що лежать в основі наукових методів (аналіз та синтез, індукція та дедукція, класифікація, систематизація, аналогія, узагальнення);
- систему основних положень концепції.

Концепція опирається на *понятійно-категоріальний апарат*, представлений прийнятими в педагогічній науці термінами, авторськими визначеннями ключових понять, що відповідає сучасним уявленням про диференціацію та індивідуалізацію навчання, професійну підготовку, вимоги до професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Тезаурус концепції є гносеологічним інструментом пізнання та інтерпретації психолого-педагогічних явищ, що знаходяться у її межах, водночас понятійно-категоріальний апарат є системою понять, їхніх визначень, термінів, зв'язків між ними, збудованих за принципами логічності, наукової обґрунтованості, однозначності, а терміносистема концепції охоплює такі основоположні поняття: «професійна підготовка», «диференціація та індивідуалізація навчання», «готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності». Запропоновані категорії

відображають авторську позицію щодо педагогічного об'єкта та його наукового змісту. Введення, дефінування та операціоналізація базових понять здійснювалася у суворій відповідності до вимог, що висуваються до дидактичної термінології (Cabré, 2003, с. 170). Отже, кожне поняття, яке використовується в концепції, характеризує суворо фіксований в дефініції зміст, який забезпечує однозначність їхнього розуміння та інтерпретації. Поняття і терміни, що застосовуються, створюють сприятливі умови для утворення дериваційних новоутворень та розвитку так званого «термінологічного гнізда».

Збудованість понятійного апарату забезпечує цілісність концепції, дає змогу відстежити її генетичний зв'язок із базовими підходами до сучасної вищої педагогічної освіти (Биков, 2008), уникнути неоднозначності тлумачення термінів, розмитості створюваних для її реалізації моделей.

Необхідність диференційованої та індивідуалізованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО зумовлена:

- необхідністю орієнтації у діяльності викладача на студента, реалізацію та самореалізацію закладеного в ньому особистісного потенціалу;
- обов'язковістю врахування різних аспектів диференціації, зумовлених багатозначністю та різнорівневістю цілей навчання; наявністю основних видів диференціації у системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей: зовнішньою та внутрішньою; розвитком різних напрямів змісту різнорівневої професійної педагогічної освіти, її гнучкості та варіативності, різноманітності форм (Пісоцька, 2018);
- необхідністю розробки різнорівневих завдань, значущих для студентів і які мають можливість вибору способів їхнього виконання, тим самим забезпечуючи вияв їхньої суб'єктності як особистості;
- розробкою технологій вищої педагогічної освіти, які враховують сучасні наукові досягнення, різні умови організації освітнього процесу у ЗВО та професійні придатності особистості;

– необхідністю уточнення методологічних основ вивчення проблеми диференціації та індивідуалізації у системі професійно-педагогічної підготовки.

Концептуальна ідея полягає в реалізації засад індивідуалізованого та диференційованого навчання як системної освітньої інновації та необхідного науково-методичного та інструментального забезпечення процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, зорієнтованої на формування базового особистісно-професійного ресурсу педагога – готовності до професійної діяльності.

Основними положеннями (ідеями) концепції визначено:

1. Професійну підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей на сучасному етапі як компонент освітньої системи в ЗВО необхідно вивчати в межах прийнятої культурологічної та гуманістичної парадигм освіти, що передбачають перехід до особистісно зорієнтованого, індивідуалізованого, диференційованого та професійно-спрямованого навчання.

2. Ідея індивідуалізації та диференціації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає створення в освітньому процесі умов для особистісного і професійного становлення майбутніх учителів природничих спеціальностей.

3. Диференційована (варіативна) підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає побудову індивідуальних освітніх траєкторій для кожного студента шляхом залучення до інваріантної частини навчального плану бакалаврів дисциплін на вибір, а також використання диференційованого змісту у проєктній діяльності студентів.

4. Розвиток цілісного (системного) природничого мислення бакалаврів на основі ідеї диференціації та індивідуалізації сприятиме формуванню у них готовності до професійної діяльності, зокрема, для застосування основних природничих понять, законів, принципів, теорій у процесі викладання природничих предметів.

5. Основою для виявлення цілісності, комплексності, багаторівневості та

успішного досягнення поставлених цілей навчання є реалізація ідей диференціації та індивідуалізації навчання у професійній підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей з дисциплін методичного та природничого циклу, що відображає системність, різнорівневність, варіативність цього процесу та є методологічним методом в умовах експериментального навчання.

6. Ідея безперервності, що дає змогу реалізовувати Концепцію поетапно. Основними етапами підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є: перший – теоретична підготовка; другий – практична підготовка (в межах практичної підготовки в ЗВО та в період практики – виробничої (педагогічної), науково-педагогічної, науково-дослідної); третій етап – самоосвіта та саморозвиток.

7. Для цілісного вивчення і конкретної реалізації в педагогічній практиці виокремлених ідей зумовлюється необхідність проєктування педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та умов її реалізації. Науково-обґрунтована побудова педагогічної системи передбачає опору на запропоновану Концепцію. Вона відображає поетапну зміну, рух компонентів цієї системи (цілей, змісту, засобів і методів, форм організації, характеру взаємопов'язаної діяльності суб'єктів) щодо запланованих (очікуваних) результатів. Педагогічна система, адекватна цілям дослідження, що реалізує виокремлені в Концепції принципи, ідеї та положення, є динамічною моделлю їхнього вирішення у спеціально створених умовах.

Основні положення Концепції конкретизуються та ілюструються у побудові структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та відображенні поетапного процесу

формування готовності до професійної діяльності.

Методологічний концепт є інваріантним компонентом розробленої педагогічної концепції, що дає змогу встановити стратегічно значущі напрями вивчення об'єкта, виявити його нові характеристики та специфічні особливості, визначити закономірності та тенденції розвитку, позначити перспективи його дослідження у контексті педагогічної науки, забезпечити необхідний рівень теоретизації та обґрунтованості ключових положень. Відтак, методологічний концепт розкриває методологічні основи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, що визначають стратегію і тактику її розвитку. Це методологічні підходи, ключові принципи та нормативно-правова база підготовки бакалаврів у галузі природничо-освітньої сфери.

Методологічними основами концепції є:

– теоретико-методологічна стратегія, розроблена на основі системного, аксіологічного, компетентнісного, особистісно-діяльнісного, індивідуального, диференційованого, інтегративного підходів, яка виявляє загальний напрям теоретичного матеріалу, принциповий план дослідження;

– практико зорієнтована тактика концепції (конкретно-науковий рівень методології), вибудована з урахуванням індивідуального, диференційованого, інтегративного підходів та розкриває особливості здійснення інноваційної педагогічної практики з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– основоположні принципи – *філософські* (принцип загального зв'язку та єдності світу, принцип системності, принцип розвитку), *загальнонаукові методологічні* (додатковості, синергетичності (відкритості системи), фундаментальності), *загальнодидактичні* (індивідуалізації навчання та діяльності студентів, різнорівневої диференціації, видової різноманітності диференціації, інтеграції, цілісності) та приватно методичні (*генералізації, циклічності, модульності змісту освіти*), які детально відображені в

попередніх розділах дослідження;

– нормативні законодавчі, правові акти, інструктивні засади концепції, що регламентують освітню діяльність в Україні, у системі вищої професійної освіти та параметри модернізації. Нормативно-правову базу Концепції становлять дві групи документів:

1) *документи стратегічного планування*, зокрема Закони України «Про освіту» (2017), «Про повну середню загальну освіту» (2020), «Про вищу освіту» (2014), Стратегія сталого розвитку «Україна–2020» (2015), Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки (2022), Концепція «Нова українська школа» (2016), Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти (2013), Національна доктрина розвитку освіти (2002), Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років (2015);

2) *документи, що наказують норми та встановлюють вимоги*, зокрема Постанови Кабінету Міністрів України «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти» (2020), «Про затвердження переліку галузей знань та спеціальностей, за якими здійснюються підготовка здобувачів вищої освіти» (2015), Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (2022), Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (2021), Наказ Міністерства соціальної політики України «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження кваліфікаційних характеристик» (2017).

Основу *методичного (прикладного) концепту* концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання становлять дисципліни «Загальна фізика», «Хімія», «Органічна хімія», «Біологія», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)», «Практикум з розв'язання фізичних (хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Лабораторний практикум», що викладається на бакалавраті (1-4 курс) на всіх природничих профілях

підготовки за напрямом «Середня освіта» зі студентами спеціальностей: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика), 014.15 Середня освіта (Природничі науки) в нормативному блоці навчального плану. Наповнення варіативного (вибіркового) блоку навчального плану здійснюється згідно профілю підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на вибір студента.

Засобами, що супроводжують освітній процес та дають змогу здійснити індивідуалізоване та диференційоване навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей, є методичні рекомендації до практичних та лабораторних занять з дисциплін з вибору студентів, навчально-методичні комплекси дисциплін, допоміжні матеріали (зокрема слайд-лекції), рекомендації до організації самостійної роботи.

Фундаментальність практичної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання базується на трьох підставах:

1) осмислене вивчення основних законів науки замість механічного застосування готових формул без усвідомлення того фундаменту, на якому вибудовується наука (Пташенчук, & Чайченко, 2018);

2) ієрархізованість знань: виокремлення у дисциплінах навчальної програми свого роду концептуального ядра;

3) нероздільність освітнього процесу та наукового пізнання.

Для того щоб майбутні учителі природничих спеціальностей досягли основи фундаментальних наук, доцільно використовувати кілька можливостей проектування освітнього процесу:

– впровадження нових видів освітніх програм, побудованих з урахуванням новацій конкретної науки (Рудишин, 2018);

– модульна побудова вивчення фундаментальних дисциплін – студентам начитуються базові дисципліни, а далі для кожного визначається індивідуальний освітній маршрут предметної спеціалізації або навчальна

дисципліна проєктується з можливістю раннього занурення у сферу наукової спеціалізації паралельно з іншими навчальними заходами (Гончарова, 2015).

Таким чином, методичний (прикладний) концепт концепції відображає: навчально-методичні комплекси дисциплін «Загальна фізика», «Хімія», «Органічна хімія», «Біологія», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)», «Практикум з розв'язання фізичних (хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Лабораторний практикум», що охоплюють програми дисциплін; методичні рекомендації; навчально-методичні матеріали для практичних та лабораторних занять дисциплін на вибір студентів, в яких відображена ключова ідея диференціації та індивідуалізації навчання.

Розроблена Концепція є основою педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та є сукупністю теоретичних знань, положень, принципів та форми їхньої практичної реалізації. Загалом авторська Концепція задовольняє критеріям технологічності, серед яких: *концептуальність*, яка є опорою на задану наукову концепцію; *системність*, що відображає логіку процесу та взаємозв'язок його складових; *керованість*, яка полягає у здійсненні дидактичного цілепокладання, планування та проєктування освітнього процесу, поетапного тестування, зміні методів та засобів для корекції фінальних результатів; *ефективність* – гарантує досягнення певного стандарту навчання; *відтворюваність*, яка необхідна для можливості повторної реалізації Концепції у схожих однотипних освітніх установах.

Педагогічна концепція підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання реалізується на різних рівнях:

– теоретичному, визначаючи цілі, завдання та стратегічні напрями професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у вищій школі, а також відображає понятійно-категоріальний апарат

дослідження, обґрунтування необхідності диференційованої та індивідуалізованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО; концептуальну ідею та основні положення авторської концепції;

– методологічному, що охоплює сукупність підходів, принципів та нормативних основ, які забезпечують формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання;

– методичному, забезпечуючи розробку моделі педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Таким чином, концепція підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання базується на загальнометодичній основі, яку становлять: ключові педагогічні закономірності, що визначають соціально-педагогічну значущість і необхідність створення диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей; провідні концептуальні ідеї і конструктивні принципи побудови педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та її теоретичного моделювання (структурно-функціонального типу); етапність здійснення інноваційного процесу в умовах його реалізації. На теоретичному, методологічному та методичному рівнях Концепція обґрунтовує закономірності та принципи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, визначає базові механізми та чинники цього процесу, що регламентує відбір змісту, індивідуалізованих та диференційованих методів навчання, освітніх технологій, визначає роль освітнього середовища та індивідуальних особливостей учасників освітніх відносин у формуванні готовності до професійної діяльності.

Розроблена концепція підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання необхідна для формування відповідної педагогічної системи, реалізація якої дозволить підготувати майбутніх учителів до професійної діяльності. Розглянута концепція може доповнюватися або коригуватися при зміні умов та джерел, з урахуванням яких концепція формувалася.

4.2. Педагогічна система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Здійснений аналіз теоретико-методологічних основ підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей орієнтує на визначення системних характеристик процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, а саме – на організацію цієї підготовки в межах *системи*, склад і структура якої забезпечують необхідні умови для формування готовності майбутніх педагогів до професійної діяльності.

Очевидно, що саме педагогічна система у її найзагальнішому вигляді є основою функціонування закладів вищої освіти (Ковальчук, & Моїсєєв, 2005), оскільки лише системне проєктування дає змогу враховувати всі аспекти підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності. У сучасній педагогічній науці та практиці вищої освіти немає суворої стандартизації моделі педагогічної системи (Прошкін, 2015), проте продуманість, актуальність, методологічна та психолого-педагогічна обґрунтованість педагогічної системи, що використовується в кінцевому результаті, забезпечують якість вищої освіти (Шабанова, 2014). Контекстуальний аналіз

словниково-енциклопедичних джерел та наукових досліджень свідчить, що найчастіше феномен «система» розуміється як безліч взаємопов'язаних елементів, які характеризуються цілісністю та єдністю (Антонова, 2014; Кусайкіна, & Цибульник, 2009; Петрушенко, 2009).

У філософії поняття «система» найчастіше розглядається як сукупність загальнонаукових методологічних базисів, основою яких є розуміння об'єктів як систем, що орієнтують науковців на розкриття цілісності об'єкта і механізмів, які її забезпечують, виявлення різноманітних типів зв'язків об'єктів та їхній розгляд у єдиній теоретичній картині (Петрушенко, 2009). Тобто система є безліччю об'єктів та процесів, які взаємопов'язані та взаємодіють між собою і утворюють єдине ціле, що володіє властивостями, які не притаманні його елементам окремо взятим (Літвінова, 2018).

Очевидно, що знання про педагогічні системи у сучасній педагогічній науці дуже різнопланові, однак логіка розвитку уявлень щодо педагогічної системи свідчить про рух від спроб розкрити сутність педагогічної системи, виявити її сутнісні відмінності від інших педагогічних об'єктів (Андрощук, 2013; Каньковський, 2009), відокремити поняття «педагогічна система» від поняття «педагогічний/освітній процес» (Диса, 2019; Дубасенюк, 2015 а; Островерхова, 2014), виокремити структурні та функціональні компоненти педагогічної системи та її підсистеми (Коренева, 2018; Костюченко, 2015;) до розгляду педагогічної системи в контексті загальних принципів системного та синергетичного підходів, побудови самостійної теорії педагогічних систем (Білоус, 2015; Борщук, 2011; Опачко, 2016), дослідження педагогічної системи у всій складності її зовнішніх зв'язків та внутрішніх взаємодій (Васильціва, & Лупака, 2018; Побоча, 2018; Третяк, & Чебоненко, 2016) створення методології їхнього проєктування (Брюханова, 2011; Докучаєва, 2007).

Як педагогічна система у межах дослідження репрезентується процес професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. У

найширшому розумінні педагогічна система є сукупністю взаємопов'язаних структурних та функціональних компонентів, які підпорядковані завданням виховання, освіти і навчання підростаючого покоління та дорослих (Гончаренко, 2011). З урахуванням різних визначень поняття «педагогічна система» (Диса, 2019; Коренева, 2018; Опачко, 2016 та ін.) узагальнюємо, що педагогічна система є деякою сукупністю, яка знаходиться у визначеному порядку; нерозривний взаємозв'язок структурних та функціональних компонентів. Відмінною рисою системи, що вивчається в межах дослідження, є якісна своєрідність. Подібний своєрідний склад, на думку В. Прошкіна, типовий для педагогічних систем загалом (Прошкін, 2015). Своєрідність системи створюється шляхом ускладнення мети створення системи на відміну від інших соціальних систем, оскільки їй притаманні інтегративний характер та ієрархічний склад (Третяк, & Чебоненко, 2016); на основі відтермінованості результатів у часі, які, водночас, не можливо ретельно виміряти (Диса, 2019); суттєва взаємозалежність та взаємозумовленість процесів (формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання відбувається паралельно одночасно і супроводжується становленням професійної компетентності студента загалом).

Розглядаючи систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, передбачається, що в її основі є теоретична концепція навчально-пізнавальної діяльності, з якою співвідносяться такі підсистеми: соціальне замовлення; мета навчання; особистість студента; методи та прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності; навчальний матеріал; способи взаємодії викладача та студентів.

На основі проаналізованих сучасних досліджень виокремимо параметри педагогічної системи, що характеризують її як адаптивну: *принципова здатність до адаптації* (адаптивність як якісна характеристика протікання

адаптації, показник швидкості та ефективності адаптації системи до зміни внутрішніх та зовнішніх умов – Ю. Солоня (2019)); *відповідність соціальної структури особистості та пов'язаних з нею ключових мотивів життєдіяльності, гнучкість компонентів, відповідність певним вимогам та умовам* (Бондар, 2018), які забезпечують реалізацію індивідуальної траєкторії навчання, формування особистісних функцій (Літвінова, 2018) та досягнення максимально можливого освітнього результату в цих умовах. Також ключовими особливостями адаптивних педагогічних систем є: *відповідність умовам сучасності та зорієнтованість на майбутнє*; здатність «виходити» за межі сформованої культури, впливати на розвиток культури та суспільства (Федорук, 2008); *спрямованість на вирішення завдань, пов'язаних із специфікою певного регіону* (освітньої організації, контингенту студентів); *володіння ресурсами для мобільної трансформації змісту освітньої діяльності, методів, форм та засобів її здійснення*.

Загалом формування комплексу компонентів, що входять до системи, і вибір способу їхньої взаємодії у кожному конкретному випадку доцільно здійснювати на основі детального аналізу цілей побудови досліджуваної системи та послідовно реалізованої методології.

Кожну систему характеризує наявність певної внутрішньої структури, тобто деякої організації, яка задає природу, характер відносин та зв'язків між компонентами системи, забезпечує єдність та цілісність системи (Бучківська, 2019). У межах педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання мають місце такі типи зв'язків: *зв'язки взаємодії* (між викладачами та студентами; викладачами та навчальним змістом з відповідними засобами – конструювання; взаємодія студентів із навчальним змістом – самоосвіта тощо); *зв'язки породження*, які виявляються в наступності, логіці побудови різних етапів професійної педагогічної освіти; *зв'язки будови* реалізуються в інтеграційних формах організації освітнього

процесу – практикумах та інших видах. Зміна окремого структурного компонента зумовлює відповідні зміни або у всій системі загалом, або у її частинах. Отже, застосування інноваційних нестандартних освітніх технологій передбачає модифікацію результатів навчання на окремих етапах (відносини, мотивація) (Коренева, 2019) та кінцевих результатів (рівень сформованості готовності до професійної діяльності, рівень особистісного розвитку випускника). Взаємозалежність та значний вплив компонентів системи один на одного зумовлює рівнофінальність (однакові досягнення) або різнофінальність (асинхронність) розвитку всіх складових частин структури, що також породжує потребу у постійному моніторингу функціонування системи.

Вивчення системи необхідно здійснювати з огляду на те, що по-перше, вона є цілісним утворенням стосовно зовнішніх оточуючих чинників, і, по-друге, вона є не просто набором, сумою елементів, а їхньою сукупністю (Дубасенюк, 2015 а). Таким чином, *педагогічну систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання* обґрунтовано визначаємо як певну сукупність взаємопов'язаних засобів, методів, умов, організаційних форм та релевантного змісту, спеціально підібраних на основі вироблених критеріїв та тісно пов'язаних між собою, потрібних для надання цілеспрямованого педагогічного впливу на становлення та розвиток професійних та особистісних якостей та характеристик студентів. Розглянуту систему характеризують інтегративні риси та властивості, які не зводяться до властивостей окремих структурних частин, оскільки лише у представленості та взаємозв'язку всіх елементів стає можливим досягнення прогнозованих змін особистості та готовності до професійної діяльності випускника.

Таким чином, у межах дослідження розглядаємо процес підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання як педагогічну систему, що охоплює такі компоненти – мету підготовки майбутніх учителів природничих

спеціальностей до професійної діяльності, діяльність викладача та студентів, зміст та технології підготовки, результат підготовки – готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності (рис. 4.2).

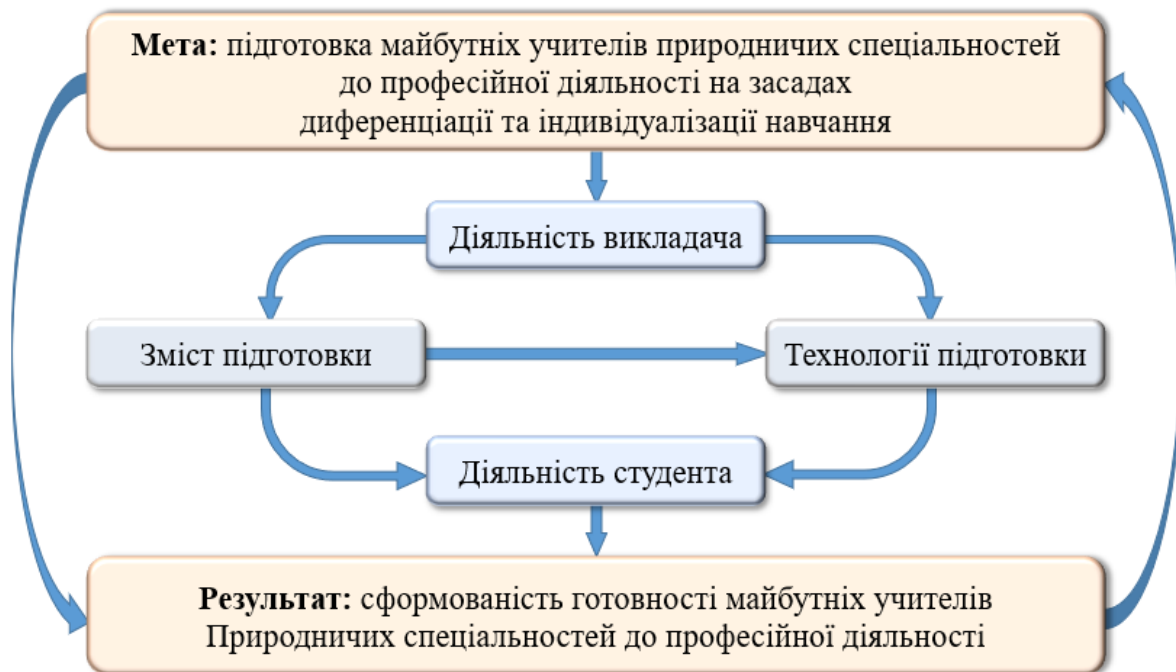


Рис. 4.2. Спрощена схема педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Науковці та розробники педагогічних систем по-різному визначають компонентний склад, взаємозв'язки компонентів та їхнє функціонування усередині педагогічної системи (Бурчак, & Бурчак, 2021). Основними структурними компонентами педагогічної системи є цілі, зміст, методи, форми та засоби навчання (Ярошинська, 2016). Також у структурі педагогічної системи науковці відображають характеристики студентів, їхні результати навчання, системи діагностики відповідності результатів ключовій меті, діяльність суб'єктів освітнього процесу, педагогічні умови, принципи навчання, дидактичні процеси тощо (Прошкін, 2015; Сільвейстр, 2016; Pavlova, 2022).

Основними структурними компонентами будь-якої педагогічної системи, на думку А. Семенової (2009) є цілі, навчальна інформація, засоби педагогічної

комунікації (педагогічного впливу), контингент студентів, педагогів. Відтак, внутрішня будова системи визначається за шляхом відображення її компонентів, які представлені структурними одиницями у вигляді підсистем, частин і елементів.

Структура системи відображає різноманітні компоненти процесу підготовки, які охоплюють: *мету*; *зміст*, що визначає теоретичну основу підготовки студентів до певного виду діяльності та розкриває види досвіду, необхідні для реалізації діяльності у цій галузі (Misiaszek, 2020); *засоби підготовки*, що формують ціннісні, когнітивні та практичні компоненти готовності вчителя до виконання цієї функції; *організаційні форми та методи*, що розвивають суб'єктну позицію щодо професійної діяльності, враховують індивідуальні особливості студентів, освітні маршрути, які вони обирають; *оцінювання результатів навчальної діяльності студентів*. Взаємні зв'язки між структурними компонентами експериментальної педагогічної системи відображено на рис. 4.3.

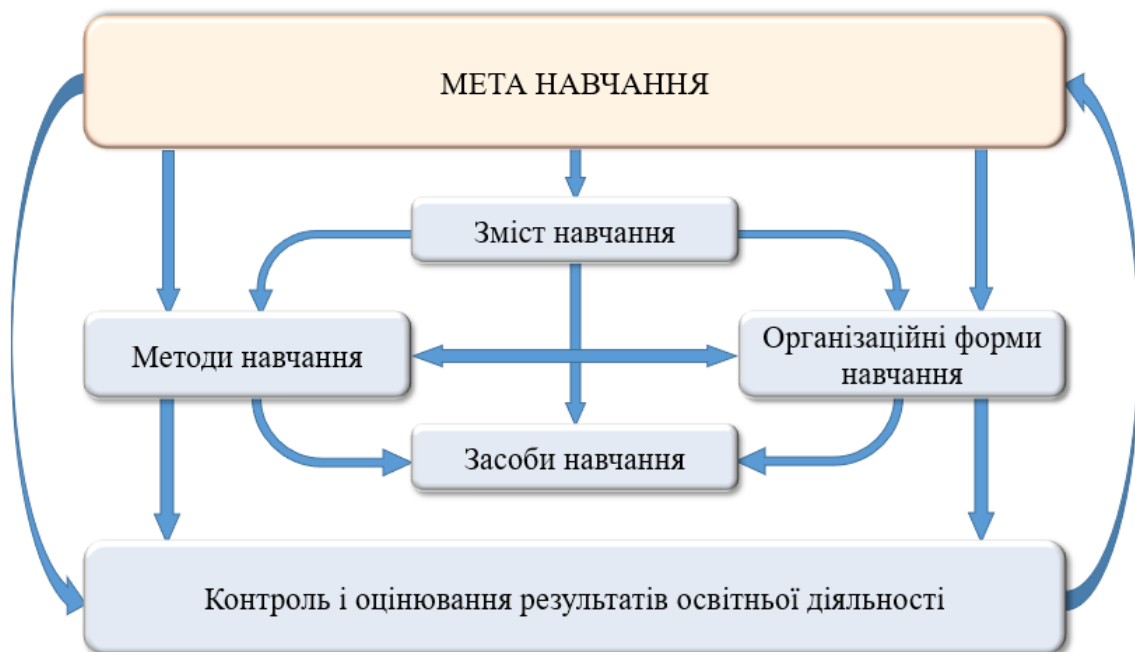


Рис. 4.3. Взаємозв'язок компонентів педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Як і будь-яка система, педагогічна система формується на основі зовнішніх та внутрішніх системотвірних чинників. Зовнішніми чинниками є умови, що визначають формування та розвиток системи, а внутрішні – об'єднують в єдине ціле окремі елементи та групи елементів системи (Ордановська, 2012). У педагогічній системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання зовнішніми системотвірними чинниками є: нормативно-правові акти сфери вищої освіти (Закон України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), «Про повну середню загальну освіту» (2020)), Професійний стандарт за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (2020), Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (2022). Внутрішніми системотвірними чинниками є сукупність філософських, загальнонаукових методологічних, загальнодидактичних та приватно методичних принципів, які покладено в основу розробленої концепції.

Науковці, розглядаючи будь-яку систему, вказують її елементи, зв'язки та властивості (Брюханова, 2011; Гриньова, 2021; Коренева, 2019 та ін.). Саме ці характеристики системи дають змогу виокремити межі системи та зрозуміти механізм взаємодії систем із зовнішнім середовищем, по суті – мету її функціонування. Утворення нової системи (у межах дослідження – системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання), передбачає інтеграцію компонентів, які її утворюють.

Інтегративність як властивість системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, забезпечує її розвиток на основі внутрішніх системотвірних та системозберігаючих чинників (неоднорідності елементів, прагнення до утворення нових зв'язків (до коаліції) та складної єдності із середовищем (Жижко, 2005). Поряд із властивістю інтегративності

слід враховувати цілісність та ізоморфізм розроблюваної системи, завдяки яким досягається поставлена мета. У сучасній науці педагогічна категорія «цілісність» розуміється як інтегральна характеристика складних педагогічних об'єктів (наприклад, особистість, діяльність, процес) (Бульвінська, 2019). *Цілісність* характеризує внутрішню активність педагогічної системи на основі таких показників як інтегрованість, самодостатність, автономність. У цілісності відбиваються своєрідність конкретної системи, властиві їй загальні та специфічні закономірності розвитку та функціонування. Цілісність виникає завдяки зв'язкам у системі, які здійснюють передачу властивостей між елементами, тобто зміна в одному елементі системи (підсистемі) спричинює зміну властивостей всієї системи (Ткачук, 2013). Значущою є й така властивість системи як *ізоморфізм* (ідентичність, схожість), оскільки системи перебувають між собою у стані ізоморфізму та ізофункціоналізму, а отже – мають схожі системні характеристики. На основі цієї властивості можливе вивчення та проектування властивостей системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання на інші педагогічні системи.

Водночас, педагогічну систему неможливо розглядати поза зв'язком з іншими соціальними системами/підсистемами держави (Кучерявий, 2016). Система освіти будь-якої держави функціонує у тісному взаємозв'язку з іншими системами: правовою, економічною, суспільно-політичною, державною тощо (Зязюн, 2008). Вивчення різних аспектів складу, структури та динаміки освіти як системи закономірно передбачає звернення до кількісно-якісних та структурно-динамічних характеристик інших соціальних підсистем.

Саме тому окреслимо основні вимоги до педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, зокрема:

– педагогічна система забезпечує формування готовності майбутніх учителів у предметній сфері «Природничі науки» до професійної діяльності;

– педагогічна система вибудовується згідно з сучасними завданнями вищої школи, забезпечує підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей, соціально та професійно адаптованих до умов навчання;

– успішність реалізації педагогічної системи забезпечується комплексом педагогічних умов.

Педагогічна система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є комплексом взаємопов'язаних елементів, покликаних забезпечити структурування підготовки в межах базової та додаткової вибіркової частин, формування освітніх варіантів, відбір методів та технологій диференційованої та індивідуалізованої підготовки, методів контролю та оцінки готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на рівні вищої освіти.

Педагогічна система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання конструюється за модульним принципом, в основі якого є ідеї диференціації та індивідуалізації навчання.

Будь-яка педагогічна система розробляється згідно дидактичних цілей, що передбачають формування та розвиток у студентів нових понять та способів дії. З огляду на представлену у попередньому розділі авторську концепцію, визначимо *мету* педагогічної системи, яка розробляється – формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Ця мета визначає основний напрям педагогічної діяльності викладачів, які реалізують педагогічну систему. Тобто мета є найважливішою системоутвірною категорією, яка зв'язує і впливає на всі компоненти системи, що конструюється, а також результатом передбачення, заснованим на зіставленні педагогічного ідеалу і потенційних резервів трансформації реальних процесів і явищ педагогічної дійсності (Андрущенко, 2008). Дидактичними цілями запропонованої

педагогічної системи визначено:

- формування ціннісного ставлення студентів до отримуваних знань з навчальних курсів природничої спрямованості;
- встановлення прогалів у знаннях, що стосуються методологічних, проєктувальних, комунікативних та інших знань та умінь, здатності до реалізації концептуальних підходів у викладанні інтегрованих предметів «Природничі науки»;
- здійснення контролю за якістю отриманих знань, умінь, навичок під час виконання практичних занять, проєктної діяльності, науково-дослідної роботи, що відображаються в рівнях сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Нові технології та продукти виникають, як правило, у процесі конвергенції різних галузей знань та базових технологій. У системі педагогічної освіти необхідно виокремити основні напрями підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, засновані на принципах мультидисциплінарності, що базуються, насамперед, на глибокій, фундаментальній природничій та методичній освіті (Подопригора, 2022).

Зміст навчання є базисною категорією методики і є сукупністю того, що студент повинен освоїти в процесі навчання (системи наукових знань, способів діяльності та відносин, пов'язаних з нею) (Молодиченко, 2014), історична категорія, що змінюється залежно від цілей навчання (Гончарук, 2018). Зміст конкретної дисципліни матеріалізується в нормативних та навчальних засобах, зокрема робочих програмах дисциплін, підручниках, посібниках, дидактичних матеріалах тощо (Swanson, & Gamal, 2021).

Питання щодо використання ідей диференціації та інтеграції в їхній професійній підготовці зумовлені певними труднощами, які відчувають вчителі природничих спеціальностей (хімії, фізики, біології) в школі:

- 1) значна кількість різноманітних навчальних програм, їхня неузгодженість із змістом програм суміжних предметів;

2) фізика, хімія та біологія як навчальні предмети в існуючій структурі дисциплін природничого циклу не становлять єдиної системи, продовжуючи залишатися роз'єднаними та розрізненими за роками навчання;

3) існуюча роз'єднаність вчителів предметів природничого циклу;

4) відсутність достатньої кількості методичних та дидактичних матеріалів щодо реалізації міждисциплінарних зв'язків у процесі вивчення фізики, хімії та біології, а також своєчасної методичної допомоги з боку методистів, адміністрації шкіл;

5) відсутність планомірної та систематичної підготовки вчителів природничих дисциплін у ЗВО та в період післядипломної освіти вчителів на курсах підвищення кваліфікації (Грицай, 2021).

Тому змістовий компонент анонсованої педагогічної системи відбиває сенс, вкладений у загальну мету та кожне конкретне завдання на різних рівнях освітнього процесу з урахуванням його предметних особливостей:

– зміст підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей має поліструктурний та поліфункціональний характер;

– структура та зміст підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання формується під впливом методологічних установок, структури сучасного природознавства, розуміння зв'язку фундаментального та прикладного, інтересів учнів, умов середовища та соціального замовлення;

– гуманістична тенденція в освіті вимагає різнобічності змісту професійної підготовки, посилення зв'язку з життям, відмови від уніфікації освіти (Семенова, 2009), зростання ролі диференціації та індивідуалізації освітнього процесу на всіх рівнях освіти.

Проектований зміст педагогічної системи розглядаємо на рівні загальнотеоретичних уявлень; навчальних дисциплін («Загальна фізика», «Хімія», «Органічна хімія», «Біологія», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)», «Практикум з розв'язання фізичних

(хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Лабораторний практикум»); навчального матеріалу, де відображено конкретні елементи диференційованого змісту; спільної діяльності викладача та студентів.

Зупинимося на розширенні змістових ліній підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, у яких відбувається формування їхньої готовності до професійної діяльності. Відтак, зміст системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання структурований на основі таких філософських категорій природничого характеру: поняття (речовина, маса, енергія, ентропія, теплоємність тощо); явище (дифузія, теплопровідність, капілярні явища тощо); закон (закони збереження енергії, електричного заряду тощо); теорія (квантова теорія, електродинаміка тощо); принцип (симетрії, відповідності, причинності, додатковості, суперпозиції) тощо.

Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання здійснюється на основі використання форм організації, методів та засобів підготовки студентів. *Організаційними формами навчання*, які є і засобами безперервного управління пізнавальною діяльністю студентів, є лекції, семінари, колоквіуми, лабораторні роботи, практикуми, самостійна робота студентів дослідницької спрямованості, навчально-педагогічна та виробнича практики. Реалізація експериментальної системи підготовки студентів передбачає залучення широкого спектру *методів навчання*, зокрема: методи ситуаційних завдань та вправ, кейс-стаді (case study) (метод ситуаційного навчання), програвання ролей (інсценування, ділова гра), мозкового штурму (брейнстормінг), брейнрайтинг, морфологічного аналізу, формату одного питання, техніки ліквідації «тупикових» ситуацій (Бачієва, 2017), майстер-класи, тренінги, дебрифінг, моделювання уроків, інтегровані лекції та семінари. Для успішної реалізації системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей необхідний такий набір засобів навчання: дидактичні матеріали;

відеозаписи (наукового та методичного змісту); програмні педагогічні засоби; мультимедійні презентації; колекції та моделі; лабораторне обладнання та установки.

Перевірка результативності підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання зумовлює необхідність розробки методики виміру сформованості компонентів готовності студентів до професійної діяльності (критерії, показники, тестові завдання, предметні та міждисциплінарні диференційовані прикладні завдання) з використанням бально-рейтингової системи оцінювання за рівнями: низький, задовільний, достатній, високий. Для забезпечення безперервності формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності та продуктивності діагностики наповнені узгодженим змістом показники сформованості кожного з її компонентів за рівнями (низький, задовільний, достатній, високий).

Таким чином, *цільовий елемент* проєктованої системи є системотвірним, визначає специфіку змісту і процесу підготовки та має ієрархічну будову (основну мету, стратегічні цілі, тактичні, оперативні) (Пілюшенко, Шкрабак, & Славенко, 2004). *Змістовий компонент* підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання поєднує педагогічну, методичну, організаційну, соціально-психологічну та професійно-спрямовану підготовку у формі доцільно відібраної сукупності фактів, теорій, наукових та соціальних ідей, способів діяльності, норм та оцінок, зразків передового досвіду, збалансованої з позиції гармонійного формування основних складових готовності до практичної діяльності. *Процесуальний елемент* системи (вибір форм групової та індивідуальної діяльності студентів з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей та рівня підготовки) свідчить, що досягнення цілей, реалізація змісту і власне механізм змін, які відбуваються, зумовлені різноманітною діяльністю зі здобуття навичок та особистого досвіду. *Оцінно-*

результативний елемент системи представлений комплексом критеріїв і показників та характеристикою рівнів сформованості готовності до професійної діяльності, що формують критеріально-рівневу модель, та діагностичною методикою для визначення рівня сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, в якій об'єднані методи дослідження, діагностичний інструментарій, методи обробки та подання отриманих результатів. Оцінно-результативний елемент системи дає можливість простежити динаміку професійного становлення, побачити ефективний зворотний зв'язок та оцінити отримані результати.

Реалізація педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації дає змогу визначити такі напрями змісту подальшої експериментальної інноваційної діяльності:

- забезпечення єдності інтерпретацій загальних понять, законів та теорій, своєрідності оперування ними у кожній з навчальних дисциплін згідно зі специфікою адаптаційного циклу природничої освітньої галузі;

- забезпечення наступності у формуванні та розвитку фундаментальних природничих понять та загальних навчально-пізнавальних умінь;

- виявлення можливостей та способів розкриття фізичних, біологічних та хімічних явищ, впливу фізико-хімічних процесів у розвитку живих організмів;

- перегляд змісту навчальних дисциплін з урахуванням нових досягнень науки, відображення у змісті дисциплін ролі фізичних та хімічних процесів у життєдіяльності з урахуванням індивідуальних особливостей студентів;

- перегляд педагогічних функцій майбутніх учителів природничих спеціальностей у сучасній школі та переорієнтація педагогічних цілей і завдань на запланований результат. Значущими стають такі категоріальні характеристики: вміння майбутніх учителів природничих спеціальностей створювати умови для суб'єктів освіти у вирішенні навчальних проблем, що виникають у ситуаціях інтелектуальної напруги; у пізнанні та поясненні явищ

дійсності, в досягненні способів вчення та реалізації особистісного потенціалу учнів, а також у накопиченні та зміцненні їхнього загальнокультурного досвіду.

Ключовими характеристиками педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є:

1. *Функціональність* – здатність реалізації системи у процесі освіти під впливом поставленої мети. Характер освіти визначається метою навчання, яка зумовлена соціальним замовленням суспільства/держави.

2. *Складність*. Система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності охоплює низку компонентів (підсистем), які в освітньому процесі «вступають» в певні взаємини одне з одним і з середовищем як цілісні утворення, що перебувають у певній супідрядності (Бучківська, 2019).

3. *Відкритість*. Перебуваючи у стані постійного розвитку, система відчуває вплив з боку зовнішнього середовища і готова залучати до своєї структури нові компоненти, що відображають досягнення в розвитку вищої педагогічної освіти.

Розроблена педагогічна система підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є: сукупністю ресурсів освітнього середовища та відкритою системою, пов'язаною із зовнішніми та внутрішніми чинниками (вплив соціальних змін на вимоги суспільства та соціальне замовлення, стандарти педагогічної діяльності), що відповідають вимогам системності та безперервності підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у перманентно мінливих соціальних умовах шляхом реалізації ідей диференціації та індивідуалізації навчання; цілісною системою взаємопов'язаних та взаємозумовлених елементів, які, водночас, можуть бути доповнені та розширені з урахуванням соціально-освітнього контексту.

4.3. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Впровадження ідей індивідуалізації та диференціації навчання у практику підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності зумовлює необхідність визначення та обґрунтування відповідних цільовим призначенням педагогічних умов, що створюють освітнє та розвивальне середовище. Педагогічні умови є одним із значущих аспектів змістово-сенсового відображення розробленої концепції. З погляду філософії, умова – це середовище, в якому перебувають і без якого не можуть існувати (Крисаченко, 2002), обстановка, у якій щось відбувається (Петрушенко, 2009). Умови, на думку Н. Москалюк (2017), є необхідною складовою у логіці причинно-наслідкових відносин «причина – умова – наслідок» та, будучи незалежними від причини, сприяють появі наслідків. Тобто саме від характеру умов залежить, чи виявиться насправді причина і якими будуть її наслідки. В освітньому процесі причиною є мета.

Мета освітнього процесу, що передбачає вирішення певної послідовності завдань, закономірно зумовлює необхідність розробки та реалізації різних типів умов (передумов, обстановок та вимог), спрямованих на перетворення педагогічної дійсності згідно з вимогами доцільності, цілеспрямованості та ціледосягнення (Ярошинська, 2016). У енциклопедично-педагогічній літературі педагогічні умови трактуються неоднозначно: як чинник забезпечення ефективності освітнього середовища (Козяр, & Козловська, 2011); обставини, що забезпечують ефективність функціонування освітніх систем (Гончаренко, 2011); сукупність методичного, кадрового, матеріально-технічного потенціалу освітньої організації (Антонова, 2014); сукупність заходів, що забезпечують розвиток учнів/студентів в освітньому процесі (Шапран, 2016).

Незважаючи на те, що поняття «педагогічні умови» широко

використовується в педагогічних дослідженнях, зміст цього поняття і класифікація педагогічних умов залишаються дискусійними. Враховуючи поставлені завдання, у межах дослідження доцільним є розгляд (трактування) педагогічних умов як:

– сукупності об'єктивних можливостей змісту форм, методів та матеріально-просторового середовища, спрямованих на вирішення поставлених педагогічних завдань (Шапран, & Довгопола, 2020);

– свідомо створених обставин в освітньому процесі, які забезпечують його найефективніший розвиток (Баюрко, 2016);

– тією чи іншою мірою свідомо та спеціально сконструйованих педагогом зовнішніх чинників, які істотно впливають на перебіг освітнього процесу та інтенційно передбачають, однак не гарантують певний результат процесу (Бутенко, & Грущенко, 2005; Носко, & Мехед, 2023);

– цілеспрямовано організоване освітнє середовище, засноване на системі педагогічних засобів та комплексі педагогічних взаємодій (Іщенко, 2009);

– «атмосфера освітнього процесу», комплекс об'єктивних та суб'єктивних чинників, що визначають його ефективність (Калаур, 2004; Кухарчук, 2009).

Такий комплексний підхід щодо розуміння педагогічних умов дає змогу проектувати багаторівневу педагогічну систему з урахуванням вимог доцільності, цілеспрямованості та забезпечити ціледосягнення, тобто її ефективну реалізацію в освітньому процесі університету.

Таким чином, педагогічні умови є сукупністю можливостей змісту, форм, методів цілісного освітнього процесу, спрямованих на досягнення цілей педагогічної діяльності, успішне вирішення поставлених завдань, а також відповідних методів управління освітнім процесом, що забезпечують його ефективність. Основною функцією педагогічних умов є організація заходів впливу, що забезпечують цілеспрямоване, плановане управління розвитком цілісного освітнього процесу, тобто управління процесуальним аспектом

педагогічної системи (П'ятницька-Позднякова, 2003). Педагогічні умови характеризуються взаємопов'язаністю та взаємозумовленістю, забезпечуючи в єдності ефективність вирішення поставлених освітніх завдань та підбираються з урахуванням структури реалізованого процесу.

Алгоритм роботи з визначення педагогічних умов передбачав такі етапи діяльності: відбір компонентів, які забезпечують досягнення мети → виявлення параметрів кожного компонента, що забезпечують максимальну результативність → систематизація одержаних заходів, унеможливлення дублюючих → експертна оцінка кожної умови та їхньої сукупності загалом.

З огляду на предмет дослідження, *педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання* розглядаємо як сукупність взаємопов'язаних зовнішніх (нормативно-правових та організаційно-управлінських) і внутрішніх (особистісних) впливів в освітньому процесі, що забезпечують успішність цього виду освітньої діяльності:

– *нормативно-правові умови*, що створюють мікросоціальну базу для реалізації процесу формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності;

– *організаційно-управлінські умови* – відповідні організаційно-управлінські структури та механізми управління якістю професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– *особистісні умови*, що забезпечують досягнення відповідного рівня особистісної спрямованості студентів, їхню вмотивованість на особистісний розвиток (саморозвиток, самовдосконалення) у фаховій підготовці до професійної діяльності.

З метою створення для учасників освітніх відносин розвиваючого комфортного науково-предметного індивідуалізованого та диференційованого середовища з елементами професійної природничо-наукової сфери, визначено та обґрунтовано такі педагогічні умови підготовки майбутніх учителів

природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання (рис. 4.4):

1) аксіологізація змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як основа індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища;

2) інтеграція та оновлення змісту природничо-методичної освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання;

3) реалізація системи диференційованих та індивідуалізованих дидактичних матеріалів у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей;

4) організація індивідуалізованої та диференційованої самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.



Рис. 4.4. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Виокремлення власне цих умов обґрунтовується такими положеннями. По-перше, специфіка освітньої діяльності студентів має відповідати установкам диференційованого та індивідуалізованого навчання зважаючи на вимоги сучасних освітніх практик, а також особливості предметної галузі природознавства, що акумулює комплекс наук та відповідних навчальних предметів, що зумовлює необхідність одночасної інтенсифікації, індивідуалізації та диференціації освітнього процесу. По-друге, ці умови повинні відповідати специфіці природничої галузі наукового знання у педагогічному та методичному заломленні, що відображається на рівнях змісту та технології (Оніпко, 2015).

Розглянемо детальніше кожен виокремлений педагогічний умову.

Перша педагогічна умова – *аксіологізація змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як основа індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища*. Розглядаючи зміст аксіологічних засад підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності необхідно враховувати розуміння основних властивостей цінностей, які наділяються функціональним знанням та особистим змістом шляхом реалізації комплексу ціннісно зорієнтованих нормативно-методичних, навчально-програмних, навчально-методичних, інформаційно-комунікаційних освітніх ресурсів, а також педагогічних технологій розвиваючого, особистісно зорієнтованого навчання та співробітництва (Мехед, & Мехед, 2022).

Реалізацію в освітньому процесі аксіологічних основ підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання забезпечують: *системність та комплексність* процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей; *індивідуальні освітні маршрути*; різноманітність *інноваційних освітніх технологій*; освітні ресурси, що сприяють рефлексії,

творчому розвитку майбутніх учителів природничих спеціальностей (Блашкова, 2019); аксіологічна функція виробничих практик; *маршрутизація освітнього процесу* як основи індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища з урахуванням вікових особливостей студентів.

Освітній маршрут підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає цілеспрямований тимчасовий процес навчання та розвитку особистості з урахуванням вікових особливостей і здібностей студентів, послідовності та наступності організації освітнього процесу (Линник, 2013). Необхідність маршрутизації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності визначається розумінням того, що підготовка сучасних педагогів пов'язана із взаємодією різних суб'єктів, з організацією та структурою освітнього процесу, із засобами, методами та освітніми технологіями у системі педагогічної освіти.

Маршрутизація освітнього процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як основи індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища враховує:

- вікові особливості, індивідуальні якості, можливість самостійного вибору студентами способів підготовки до професійної діяльності у різних дисциплінах (вибірковий компонент);
- застосування різноманітних додаткових траєкторій освітніх маршрутів та способів участі у позааудиторній діяльності;
- організацію спрямованості освітньої діяльності, що пробуджує інтерес майбутніх фахівців до професійної діяльності;
- використання в освітньому процесі інноваційних освітніх технологій і методів навчання.

Індивідуальний освітній маршрут є варіативною структурою освітньої діяльності студентів, відображає їхні індивідуальні особливості, проектується та контролюється в межах окремої навчальної дисципліни спільно з викладачем на основі комплексної психолого-педагогічної діагностики (Докучаєва, 2007).

Індивідуальний освітній маршрут передбачає проектування студентами плану підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання (рис. 4.5).

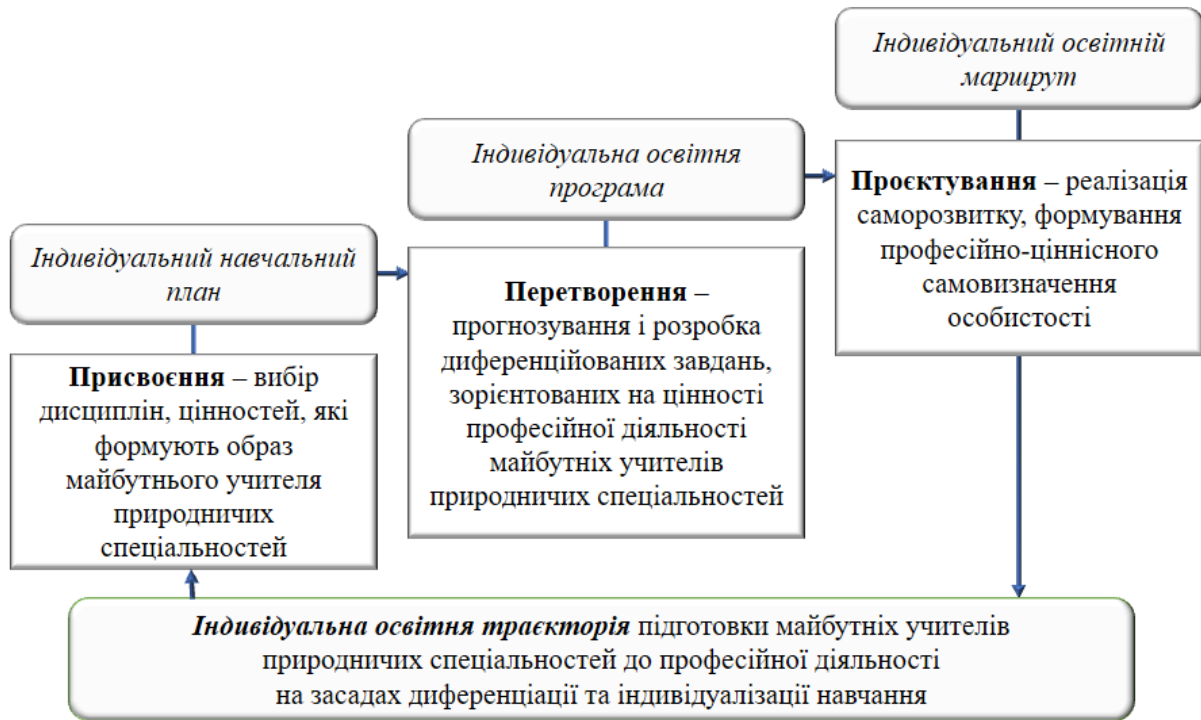


Рис. 4.5. Індивідуальна освітня траєкторія підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Процес навчання за індивідуальними освітніми маршрутами майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає взаємодію викладача та студентів, що супроводжується постійною діагностичною роботою з метою виявлення та урахування індивідуальних особливостей особистості кожного студента, здійсненням рефлексії та корекції індивідуальних освітніх маршрутів. Проектування індивідуальних освітніх маршрутів зумовлює необхідність урахування таких положень:

1) процес диференційованої професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей реалізується на основі урахування індивідуально-психологічних особливостей та досвіду студентів;

2) поєднання варіативності та основоположності є базовим чинником у

відборі змісту та підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

3) професійна спрямованість та диференційованість підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей актуалізується у змісті, методах та засобах навчання з урахуванням специфіки професійної підготовки у ЗВО.

Ефективність розробки індивідуальних освітніх маршрутів майбутніх учителів природничих спеціальностей зумовлюється низкою передумов:

– усвідомленням усіма учасниками освітнього процесу необхідності та значущості індивідуальних освітніх маршрутів як одного із способів самовизначення та самореалізації (Самойленко, 2023);

– здійсненням психолого-педагогічного супроводу та інформаційної підтримки процесу розробки індивідуальних освітніх маршрутів студентами;

– активним залученням майбутніх учителів природничих спеціальностей у діяльність зі створення індивідуальних освітніх маршрутів.

Структура індивідуальних освітніх маршрутів майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає (охоплює): постановку цілей здобуття освіти, що формулюються на основі стандарту вищої освіти, мотивів та потреб студентів у здобутті освіти; обґрунтування структури та відбір змісту навчальних дисциплін, їхню систематизацію та групування, встановлення міжциклових, міждисциплінарних та внутрішньодисциплінарних зв'язків (Білоус, & Самойленко, 2020); визначення необхідних педагогічних технологій, методів, методик, систем навчання; визначення системи діагностичного супроводу; умови та шляхи досягнення педагогічних цілей.

Таким чином, реалізація аксіологічних засад підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності дає змогу викладачам здійснювати педагогічну підтримку індивідуальних освітніх маршрутів студентів за допомогою навчально-методичних та інформаційно-освітніх ресурсів, інноваційних методів, спрямованих на формування готовності до професійної діяльності.

Основу змісту підготовки за індивідуальними програмами становлять

навчальні модулі, представлені у вигляді навчальних матеріалів, рекомендацій щодо вивчення цінностей професійної діяльності фахівців, час виконання кожного завдання. Такий підхід дає змогу підтримувати необхідні умови для підготовки та розвитку творчої особистості в процесі її професійно-ціннісного розвитку. Необхідно відзначити, що проектування індивідуальних освітніх маршрутів вимагає врахування можливості та необхідності організації позанавчальної діяльності студентів, їхньої взаємодії з викладачем на основі різноманітних форм та методів реалізації освітніх маршрутів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Форми та методи реалізації індивідуальних освітніх маршрутів у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності

Форми реалізації індивідуальних освітніх маршрутів	Методи реалізації індивідуальних освітніх маршрутів
Рольові ігри, робота в парах та в малих групах, консультування, наукові лабораторії, наукові гуртки, дискусії, кейси, евристичні бесіди, екскурсії, зустрічі	Різнорівневі (диференційовані) завдання природничого змісту, конкурси та вікторини, диференційовані міждисциплінарні проєкти, мотиваційні ситуації, тренінги

Таким чином, реалізація аксіологічних засад підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання у практичному плані дає змогу коригувати:

- індивідуальні освітні маршрути, інтерактивні освітні технології;
- зміст дисциплін, що сприяють формуванню готовності бакалаврів зі спеціальності 014 Середня освіта до професійної діяльності незалежно від підготовки («Біологія та здоров'я людини», «Фізика», «Хімія», Природничі науки»);

– зміст робочих програм, навчальних планів, різних видів практик, педагогічних технологій, спрямованих на формування готовності бакалаврів майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності;

– інформаційно-технологічну підтримку: навчально-програмні, аудіовізуальні, електронні освітні ресурси; індивідуальні освітні плани та портфоліо студентів.

Підготовку майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання необхідно розглядати як формування цілісної системи професійної діяльності. Тому спершу у студентів повинні формуватися предметні знання та вміння, необхідні для формування подальшого видового узагальнення базових навчальних елементів з природничих наук у контексті вирішення професійно зорієнтованих завдань. Далі передбачається їхнє теоретичне узагальнення з виокремленням наочних моделей узагальнених сутностей природничо-методичних знань та методів. На завершальному етапі відбувається залучення до структури професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей набуття узагальнених конструктів методичних знань та умінь на рівні дослідницької діяльності у вирішенні професійно зорієнтованих, квазіпрофесійних та диференційованих завдань. Щоб залучення узагальнених знань до освітнього процесу відбувалося природно, необхідно обирати і організовувати зручні форми для студентів на кожному етапі і рівні.

З огляду на це актуалізується друга педагогічна умова – *варіативність та оновлення змісту природничо-методичної освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання*, яка спрямовується на поглиблення теоретичної та практичної складової підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, змінивши її зміст та структуру у напрямі посилення базового компонента природничо-методичної освіти з подальшим «нарощенням» знань і досвіду особистості на різних рівнях та етапах.

Принципова відмінність варіативності та оновлення змісту природничо-методичної освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання пов'язана з визначенням професійно зорієнтованої теоретичної основи для «спіралеподібної» схеми розгортання та моделювання базових навчальних елементів у напрямі їхнього творчого узагальнення в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів природничих спеціальностей у межах підготовки до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання (рис. 4.6) передбачає вивчення об'єктів, процесів і явищ складно структурованого сучасного природничо-педагогічного простору. Досягнення запланованих освітніх результатів забезпечується тісною взаємодією цих процедур.



Рис. 4.6. Схема процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності

З огляду на це, основними ознаками трансформації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання є:

- *структурованість*, яка виявляється у тісному взаємозв'язку та взаємодії її складових (елементів);
- *цілеспрямованість*, що виявляється в узгодженні особистісних та предметних завдань на основі індивідуальних потреб та інтересів студентів;
- *суб'єктність* як зміна самостійності студентів – від зовнішнього

управління до усвідомленого самоврядування, зокрема й самостійна організація самоосвітньої діяльності;

– *інформаційна насиченість*, що виявляється в успішному виконанні квазіпрофесійних завдань в умовах інформаційно-освітнього середовища та різноманіття джерел інформації природничого змісту;

– *практична спрямованість*, що характеризується функціонально значущими вміннями та способами їхнього застосування для компетентного вирішення завдань у життєвих контекстах;

– *рефлексивність* – характеризується усвідомленням майбутніми учителями природничих спеціальностей змісту та процесу діяльності, а також себе у цій діяльності.

Якість засвоєння майбутніми учителями природничих спеціальностей навчальної програми, а також результативність освітнього процесу безпосередньо залежить від урахування викладачами психофізіологічних, психологічних властивостей студентів у процесі підготовки та під час безпосереднього проведення заняття.

Зміст природничої освіти майбутніх учителів з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації охоплює:

1) біофізичний та хімічний освітній матеріал та інформація, методами пошуку та використання якої студенти опановують в освітньому процесі згідно з освітніми програмами;

2) традиційні та інноваційні методи виконання диференційованих завдань та задач природничого змісту;

3) проведення біофізичних та хімічних лабораторних досліджень речовин та процесів (Засекіна, 2020 с).

Варто наголосити, що у відборі навчального матеріалу для підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання необхідно враховувати такі моменти. *По-перше*, біофізичні та хіміко-біологічні відомості повинні бути

органічно пов'язані між собою. *По-друге*, біофізичний та хіміко-біологічний матеріал повинен відображати загальновизнані теорії та положення. Пояснення фактів і явищ, що наводяться, повинні узгоджуватися з поглядами та теоріями, прийнятими сучасними хімічними, фізичними та біологічними науками. Особливої уваги заслуговує правильність термінології та точність формулювань. *По-третє*, факти, що мають біофізичний та хіміко-біологічний зміст, мають бути рівнозначними з фізичної, хімічної та біологічних позицій (Сільвейстр, 2017). *По-четверте*, біофізичний та хіміко-біологічний матеріал повинен бути доступним для засвоєння та не викликати перенавантаження студентів. Реалізація принципу доступності біофізичного та хіміко-біологічного матеріалу передбачає дотримання таких положень: відповідність віку студентів та їхньої теоретичної підготовки з хімії, фізики та біології; відповідність методам вивчення кожної конкретної теми та часу на її вивчення. *По-п'яте*, біофізичний та хіміко-біологічний матеріал повинен сприяти розвитку системного природничого мислення та світогляду студентів задля:

1) формування цілісного бачення предметів фізики, хімії та біології на кожному етапі навчання з поглибленням знань фізичної, хімічної та біологічної картини світу від етапу до етапу;

2) концентрації змісту на фундаментальних законах та теоріях, співвіднесених з фізичною, хімічною та біологічною картинами світу та методологією (Сільвейстр, 2017);

3) відображення взаємозв'язку та взаємодії фізики, хімії та біології, що сприяє формуванню цілісної природничої картини світу (Колесник, 2020).

З огляду на це, під час організації лекційних занять доцільно використовувати *інтерактивно-дискусійні технології* вирішення навчальних проблем у формі лекції-діалогу, лекції-бесіди, на яких інформація видається порційно. Кожна мікротема містить низку запитань, що провокують діалог. Інформація, отримана студентами на лекції, структурується або у Т-таблиці (фіксація протилежних думок, плюсів та мінусів), або у таблиці товстих та

тонких запитань. В організації лекційних занять також слід використовувати ситуативні технології у формі лекції-візуалізації та лекції з розбором конкретних квазіпрофесійних ситуацій.

Особливість *лекції-візуалізації* полягає в поданні теоретичного матеріалу з попередньою візуалізацією конкретної ситуації (наприклад, відеозаписи фрагментів уроків природознавства, проведених у формі лабораторних дослідів та практичної роботи). Далі здійснюється аналіз відеофрагментів уроків. Цей етап лекції виконує роль постановки проблеми. Після цього розбираються диференційовані мікротеми, які є вирішенням зазначених проблем.

Сценарій проведення *лекції з розбором конкретних квазіпрофесійних ситуацій* аналогічний проведенню лекції-візуалізації, проте замість відеофрагменту як стимульного матеріалу використовуються квазіпрофесійні ситуації. Створення квазіпрофесійної ситуації сприяє активізації пізнавальної діяльності та концентрації навчального матеріалу шляхом накладання засвоєння теоретичних знань на канву освоєваної професійної діяльності (Андрєєв, & Тихонська, 2021). Квазіпрофесійна ситуація є «навчальною за формою та професійною за змістом», дає змогу трансформувати зміст та форми підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до узагальненого виду професійної діяльності (Довгопола, 2020) у таких формах: ситуація-проблема, ситуація-оцінка, ситуація-ілюстрація, ситуація-вправа, конференція, ділова гра, семінар-дискусія, розігрування ролей (інсценування), ігрове проєктування тощо (Андрєєв, Дорошенко, & Тихонська, 2021).

У науковій літературі (Андрєєв, & Тихонська, 2021; Коренева, 2019) представлено такі типи квазіпрофесійних ситуацій щодо їхніх функцій:

1) ситуація-проблема, де необхідно виявити причини проблеми, позначити та вирішити проблему;

2) ситуація-оцінка, метою якої є обговорення, виявлення сильних і слабких аспектів, підбір аргументації, обмін думками, оцінка прийнятих рішень (Демченко, 2013);

3) ситуація-ілюстрація, що демонструє приклади вирішення реальних завдань (Скворцова, 2010);

4) ситуація-вправа, що охоплює низку завдань (навчальних ситуацій), які вирішуються за аналогією або за певним алгоритмом.

Рекомендації щодо визначення мінімуму та максимуму змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання охоплюють:

– визначення місця певної дисципліни у цілісній системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– вивчення професійних завдань у професійній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей згідно з професійними стандартами;

– визначення мінімуму природничих та методичних знань для вирішення диференційованих завдань природничого змісту;

– проектування квазіпрофесійних завдань, для вирішення яких відібраний мінімум є достатнім.

В основу інтеграції та оновлення змісту природничої освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації покладено: зміст знань (інформаційне насичення), види пізнавальної діяльності студентів (діяльнісний синтез), мету освітнього процесу (цільова зорієнтованість).

Так, *інформаційне насичення* розкриває з'єднання (інтеграцію) знань з опорою на індивідуалізацію та диференціацію. Цілісне предметне уявлення змісту реалізується на основі навчальних модулів, конструювання спецкурсів за допомогою синтезу освітніх модулів, які, з'єднуючись, утворюють єдину змістову частину дисциплін природничого циклу (Хмеляр, & Лукашук, 2009).

Діяльнісний синтез виявляється у моделюванні різних видів пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей (дослідницької, пошукової, проектувальної тощо).

Цільова зорієнтованість розкриває поєднання фундаментальної та прикладної підготовки студентів, природничого мислення, вирішує проблему

формування ціннісного ставлення студентів до отримуваної професії.

Інтеграція та оновлення змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації здійснюються такими способами:

- шляхом відображення у змісті освіти природничо-наукового знання;
- на основі модульного структурування змісту природничої освіти за допомогою курсів на вибір студента міждисциплінарного змісту;
- структурування навчально-дослідницької діяльності студентів шляхом теоретичного узагальнення навчального природничого матеріалу різними прийомами і засобами.

Об'єктивними передумовами для диференційованого синтезу біофізичних, хіміко-біологічних та інших природничих знань у підготовці бакалаврів зі спеціальності 014 Середня освіта («Біологія та здоров'я людини», «Фізика», «Хімія», Природничі науки») є положення, відображені у стандарті з освітньої галузі «Природознавство». Диференційований синтез здійснюється у таких сферах: сучасні природничі знання про світ, природничі науки та розвиток техніки і технологій, природничі науки та людина (Грицай, 2017).

Формами реалізації диференційованого синтезу дисциплін природничого циклу у ЗВО є лекції з інтегративним змістом; природничо-наукова конференція; практикум з вирішення диференційованих завдань природничо-наукового змісту, створення квазіпрофесійних ситуацій, що сприяють формуванню готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Це дає змогу вибудувати індивідуальні освітні траєкторії студентів.

У розробці варіативної частини змісту навчального плану бакалаврів зі спеціальності 014 Середня освіта («Біологія та здоров'я людини», «Фізика», «Хімія», Природничі науки») необхідно враховувати діяльнісний характер стандарту, який реалізується в обов'язковому мінімумі та у вимогах щодо рівня підготовки випускників (Освітньо-професійна програма «Середня освіта

(Природничі науки)», 2022). У двох перших розділах обов'язкового мінімуму є рубрика вимога щодо проведення простих досліджень та/або спостережень, що відображає процеси та явища, які мають бути об'єктом експериментальної діяльності студентів. У третьому розділі обов'язкового мінімуму виокремлено діяльність з аналізу ситуацій, пов'язаних із повсякденним життям людини (Грицай, 2020). З урахуванням окреслених вимог до варіативної частини навчального плану підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачається проведення *диференційованого лабораторного практикуму інтегративного змісту*.

Реалізація системи диференційованих та індивідуалізованих дидактичних матеріалів у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей (третя педагогічна умова) базується на сукупності методів і прийомів, зокрема: *проблемне навчання* (створення проблемної ситуації – проблемне запитання (запитання з біофізичним та фізико-хімічним змістом), проблемне завдання), *проектне навчання* (диференційований міждисциплінарний проєкт) та *розв'язання завдань (задач) диференційованого змісту*.

Реалізація цієї умови передбачає таку організацію освітнього середовища бакалаврату, яка дасть змогу студентам здобути досвід професійної діяльності, а також сприятиме особистісному залученню майбутніх учителів природничих спеціальностей у співорганізацію цього процесу. Згідно з цією умовою, центр тяжіння в освітній діяльності зміщується з теоретичного рівня засвоєння матеріалу на здійснення квазіпрофесійної та професійної діяльності. Такий підхід до організації освітньої діяльності зумовлює необхідність глибокого опрацювання та трансформації способу проведення лекційних та практичних занять.

Проблемне навчання реалізується шляхом моделювання *диференційованих проблемних ситуацій природничого змісту*, у яких сформульовано певну вимогу. Такі завдання вирішуються на основі фізичних, хімічних та біологічних знань, а в умові проблемних ситуацій природничого

змісту (задач) відсутні прямі чи опосередковані вказівки на ті фізичні, хімічні та біологічні явища, законами яких слід скористатися для вирішення цього завдання. Наприклад, завдання і задачі по темі «Фотосинтез». Диференційовані проблемні ситуації на основі міждисциплінарних зв'язків фізики з хімією та біологією також є основою для створення проблемних ситуацій на заняттях з дисципліни «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології)».

Проблемні диференційовані запитання міждисциплінарного змісту спрямовують майбутніх учителів природничих спеціальностей на відтворення засвоєних знань під час вивчення інших дисциплін та їхнього застосування під час засвоєння нового навчального матеріалу. Для активізації пізнавальної діяльності студентів особливе значення мають проблемні запитання, які узагальнюють певні поняття, що вивчаються на різних дисциплінах.

Диференційовані завдання з адаптацією застосовуються для навчання та перевірки вмінь студентів виконувати роботу за зразком. Картка з адаптацією має таку конструкцію: зміст завдання, алгоритм та виконання завдання; зміст аналогічного завдання для самостійного виконання студентами за поданим зразком; завдання, яке слід пояснити одногрупнику. Такі завдання передбачають розв'язання студентами власного завдання (задачі) та його обговорення з одногрупником (робота в статичних парах у адаптивній системі навчання). Картки такого типу доцільно використовувати для проведення корекційної роботи зі «слабкими» студентами та індивідуальної роботи з відсутніми на попередніх заняттях студентами. Окрім цього, кожен студент має змогу відпрацьовувати алгоритм виконання завдань складнішого рівня. Оцінювання проводиться викладачем з урахуванням індивідуальних особливостей студентів, оскільки основною функцією диференційованих завдань з адаптацією є не контрольна, а навчальна функція.

Однією з основних проблем, з якою постійно стикається викладач у процесі підготовки до заняття, є відбір системи завдань, яка найкраще відповідає його цілям. Для того, щоб система проблемних диференційованих

завдань з обраних для експериментального дослідження дисциплін («Загальна фізика», «Хімія», «Органічна хімія», «Біологія», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)», «Практикум з розв'язання фізичних (хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Лабораторний практикум») була цілісною, сформовано низку вимог до її побудови:

1) *органічність* використання завдань в освітньому процесі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

2) *мотиваційна спрямованість* завдань, створення внутрішніх спонукань до навчання;

3) *забезпеченість плавного переходу* від одного рівня до іншого, складнішого рівня диференційованих професійно зорієнтованих завдань;

4) *спрямованість на реалізацію сучасних освітніх технологій* з урахуванням орієнтації формування готовності до професійної діяльності.

5) *професійна значущість змісту*, тобто відображення реальної або наближеної ситуації у професійній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Перевагою *проектного навчання* є його зорієнтованість на студентів та їхню діяльність, в межах якої вони вирішують складне навчальне завдання, поєднуючи теоретичну і практичну діяльність, створюючи справжній продукт. *Диференційований міждисциплінарний проєкт* – це проєкт, що інтегрує суміжну тематику кількох дисциплін і виконується, здебільшого, в позанавчальній діяльності під керівництвом викладача/викладачів. Наприклад, диференційований міждисциплінарний проєкт на тему «М'язове скорочення» передбачає застосування диференційованих біологічних знань (анатомія м'язового волокна, будова біологічних мембран, *Na*, *K*- та *Ca*-насоси ...), біохімічних знань (структура білків, які забезпечують скорочення м'язів: міозину, актину, тропоміозину, тропоніну; структура АТФ та АДФ і їх роль у передачі та перенесенні енергії в біохімічних процесах ...), фізичних знань (потенціал дії, потенціал спокою, сила, робота, швидкість ...) для пояснення

молекулярних механізмів скорочення м'язів, роботи м'язів, їх стомлюваності тощо.

Загалом у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності доцільно використовувати такі типи *диференційованих завдань* (задач):

1) *завдання із наявністю зразка;*

2) *завдання, в яких студенти виконують лише його частини* (наприклад, пропонується завдання, де вже подано відповіді на окремі запитання з урахуванням труднощів, які можуть виникнути);

3) *завдання з супутніми вказівками та інструкціями* (під час вивчення нового матеріалу);

4) *завдання з теоретичними довідками*, які спрямовуються на формування умінь обґрунтувати вибір тієї чи іншої дії відповідною теорією;

5) *завдання з алгоритмічними розпорядженнями*, які повністю виправдовують себе в тому випадку, коли студенти добре володіють елементарними операціями;

6) *завдання із застосуванням класифікації* (скласти самостійно схему чи таблицю; подати матеріал у правильному порядку);

7) *проблемно-пізнавальні завдання*, які дають змогу майбутнім учителям природничих спеціальностей опанувати основні логічні операції.

Методичний аспект диференціації та індивідуалізації в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності реалізується, передусім, в системі завдань диференційованого характеру:

1. *Диференціація навчальних завдань за рівнем творчості* – передбачає відмінності у характері пізнавальної діяльності студентів (репродуктивна чи продуктивна (творча)). Репродуктивне завдання, наприклад, передбачає вирішення хіміко-біологічних завдань знайомих видів, а продуктивне – вправ, що відрізняються від стандартних (Юзбашева, 2012). У процесі роботи над продуктивними завданнями майбутні учителі природничих спеціальностей

набувають досвід творчої діяльності.

2. *Диференціація навчальних завдань за рівнем труднощів* – ускладнення навчального матеріалу, виконання інших операцій додатково до основних завдань, використання складного за алгоритмом завдання.

3. *Диференціація завдань за обсягом навчального матеріалу*. Такий спосіб диференціації передбачає, що майбутні учителі природничих спеціальностей виконують, окрім основного, ще й додаткове завдання, аналогічне основному. Необхідність диференціації завдань за обсягом зумовлена різним темпом роботи студентів. Як правило, диференціація за обсягом поєднується з іншими способами диференціації. Додатковими можуть бути завдання на кмітливість, нестандартні завдання, вправи ігрового характеру.

4. *Диференціація роботи за рівнем самостійності студентів*. Усі студенти виконують однакові вправи, але одні їх виконують під керівництвом викладача, а інші – самостійно. Спершу майбутні вчителі знайомляться з завданням, з'ясовують його зміст та правила оформлення, а потім деякі студенти приступають до самостійного виконання, а інші – за допомогою викладача аналізують спосіб вирішення, фронтально виконують частину вправи. Ті майбутні учителі природничих спеціальностей, які відчують труднощі у роботі, виконують все завдання під керівництвом викладача.

5. *Диференціація роботи за характером допомоги студентам* – не передбачає організацію фронтальної роботи під керівництвом викладача. Усі студенти одразу виконують завдання самостійно. Тим студентам, які відчують труднощі у виконанні завдання, надається дозована допомога у вигляді допоміжних завдань, підготовчих вправ, «підказок» (карток-помічників, карток-консультацій, записів на дошці).

Реалізація цієї педагогічної умови також передбачає отримання досвіду професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей у форматі *педагогічної практики*, що зумовлює необхідність її трансформації.

Основне завдання організації практики студентів у межах дослідження –

продовжити супровід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, здійснений під час аудиторних занять.

В організації педагогічної практики ефективним є використання *технології експериментального навчання та навчання дією*. Особливість цих технологій полягає в стимулюванні студентів на самостійний методичний пошук, що потребує організації методичного супроводу у форматі консультування (Бондаренко, 2009). Організацію педагогічної практики майбутніх учителів природничих спеціальностей з урахуванням ідей індивідуалізації та диференціації навчання доцільно етапізувати. Так, на першому етапі – зі студентами проводиться тренінг, присвячений проблемам професійного самоствердження. На другому етапі – надається консультативна підтримка викладачами дисциплін природничо-методичного змісту, а також учителів-предметників з питань розробки конспектів уроків, підготовки до них. На третьому етапі організовується спостереження студентів за веденням уроків однокласниками. Після кожного уроку відбувається розбір проведеного уроку. Сценарій такого розбору вибудовується так, щоб студент-практикант, який провів урок, робив його докладний аналіз, зупиняючись на вдалих моментах і на тих, що необхідно скоригувати. Завдання викладачів, учителів та студентів – не задавати конкретні запитання, а ставити запитання провокаційного характеру. Також на цьому етапі організовується участь студентів у засіданнях шкільних методичних об'єднань учителів хімії, фізики, біології, у практико-зорієнтованих семінарах регіонального рівня. Наступний етап передбачає проведення тренінгу-рефлексії, який дає можливість студентам поділитися своїми почуттями щодо здобутого практичного досвіду педагогічної діяльності. Ключова установка цього тренінгу: будь-який досвід є успішним, якщо завдяки ньому ти вчишся.

Таким чином, сукупність дидактичних матеріалів реалізації третьої педагогічної умови охоплює запитання диференційованого

міждисциплінарного змісту (запитання з біофізичним та фізико-хімічним змістом), засоби створення проблемних ситуацій (проблемні диференційовані запитання та завдання, що вимагають знань з галузі хімії, фізики та біології), завдання (задачі) диференційованого змісту. Загалом система дидактичних матеріалів, яка необхідна для ефективно диференційованої та індивідуалізованої підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти охоплює:

- завдання для фронтальної роботи, які виконуються одночасно всією групою під безпосереднім керівництвом викладача;
- завдання пропонуються у 3-х видах (полегшеному, середньому, ускладненому), а право вибору завдання зазвичай надається студентам;
- загальне для всієї групи завдання з пропозицією сукупності додаткових завдань більшого рівня складності;
- індивідуальні диференційовані завдання;
- групові диференційовані завдання;
- рівноцінні двоваріантні завдання по рядах студентів із додатком до кожного додаткового завдання;
- загальне практичне завдання із зазначенням мінімальної та максимальної кількості завдань для обов'язкового виконання;
- індивідуально-групові завдання різного рівня складності.

Четверта педагогічна умова (*організації самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей*) передбачає педагогічний супровід майбутніх учителів природничих спеціальностей в активному, диференційованому та індивідуалізованому освітньому середовищі професійної підготовки. Поняття «супровід» у контексті підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності розглядатимемо у кількох сенсових значеннях:

- процес цілеспрямованого сприяння якісній реалізації освітніх програм з

урахуванням індивідуально-особистісних якостей студентів;

– створення необхідних умов для здійснення оптимального вибору індивідуальної освітньої траєкторії студентів з урахуванням їхніх освітніх потреб та інтересів (Акімова, & Галузяк, 2019);

– складне багатofакторне явище, що виявляється у взаємозв'язку суб'єктів освіти, спрямоване на їхній розвиток шляхом діагностики стану та вирішення освітніх проблем з метою досягнення поставленої освітньої мети.

Педагогічний супровід є самостійним педагогічним феноменом, показниками якого є прискорення супроводжуваного процесу, збільшення його масштабності чи поглиблення. Відтак, організація індивідуалізованої та диференційованої самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей у формі педагогічного супроводу має здійснюватися шляхом:

а) створення *активного, диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища* професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на основі свободи вибору, ситуації успіху, організації зв'язків із зовнішнім соціумом;

б) формування *диференційованих підгруп*, у яких реалізується суб'єкт-суб'єктна взаємодія викладача та студентів у проектуванні та реалізації індивідуальних освітніх траєкторій майбутніх учителів природничих спеціальностей;

в) організації диференційованого та індивідуалізованого середовища освітнього процесу, що охоплює *інваріантну* (форма організації занять) та *варіативну* (теоретичний матеріал, диференційовані завдання) частини.

Диференційоване та індивідуалізоване освітнє середовище є ключовим системотвірним чинником організації самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей та системою спеціально організованих предметних умов розвитку особистості студентів, що охоплює:

– предметно та індивідуально зорієнтоване середовище (Терещук, 2017), в якому здійснюється диференційована підготовка майбутніх учителів

природничих спеціальностей;

– системну діяльність з розробки, аналізу та вирішення диференційованих завдань природничого змісту;

– позанавчальну діяльність: групові заняття, індивідуальне консультування, тренінги, диференційовані олімпіади;

– психологічно комфортне середовище взаємної співпраці для майбутніх учителів природничих спеціальностей та викладачів.

Також ефективними в організації самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей є *індивідуальні диференційовані рівневі завдання*, які застосовуються викладачем на занятті із самостійною роботою. Вони спрямовуються на перевірку оперативності, гнучкості, конкретності, усвідомленості та міцності знань. Для їхнього виконання достатньо 10–15 хв. У виборі завдань різного рівня складності студенти орієнтуються на колірний сигнал індивідуальної картки. Наприклад, зелений – перший рівень, синій – другий рівень, червоний – третій рівень. Кількість завдань у роботі залежить від дисципліни, рівня складності, індивідуальних особливостей майбутніх учителів природничих спеціальностей та часу для самостійної роботи. Відмітка за виконану роботу виставляється викладачем з урахуванням рівня складності: максимальна позначка за перший рівень три бали, за другий – чотири, за третій – п'ять. На основі самоаналізу та самооцінювання (доречно також застосовувати і прийом взаємооцінювання) знань, студенти мають змогу підтвердити вміння виконувати завдання свого рівня або спробувати виконати завдання складнішого рівня.

Різнорівневі тестові завдання доцільно використовувати для експрес-контролю рівня засвоєння майбутніми учителями природничих спеціальностей певного навчального матеріалу з правом вибору правильної відповіді із кількох запропонованих. Для викладачів та студентів такий вид роботи дуже зручний. По-перше, різнорівневі тести забезпечують достатній інтерес до роботи та її виконання «слабких» та «сильних» студентів (Liu, 2018). По-друге, у студентів

виробляються стійкі вміння та знання, які залежать від їхніх можливостей та переваг. По-третє, викладач розуміє загальну картину засвоєння теми. По-четверте, порівнюючи результати виконаної роботи з еталоном, майбутні вчителі природничих спеціальностей навчаються самооцінці, самоаналізу та виправленню помилок (Юзбашева, 2012). Різномірні тести доцільно застосовувати для поточного контролю після вивчення невеликого за обсягом навчального матеріалу у блоці. Студентам пропонується виконати завдання з 10–15 тестів, розташованих у зростанні рівня їхньої складності за певний відрізок часу (7–10 хвилин). Перевірка тестів здійснюється шляхом само- або взаємоконтролю зі звіренням з правильними відповідями.

Досить ефективними є такі види самостійної індивідуалізованої роботи майбутніх учителів природничих спеціальностей: написання есе; розробка глосарію до окремих тем; підготовка проєктів з мультимедійною презентацією на певну тему; оформлення схем, таблиць, графіків; створення презентацій до окремих тем на вибір; створення портфолію досягнень; розробка планів-конспектів уроків; підготовка виступу на конференції, конкурсі педагогічної майстерності, педагогічної олімпіади тощо.

Ідея індивідуалізації та диференціації в організації самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей передбачає створення в освітньому процесі умов для особистісного і професійного становлення майбутніх учителів природничих спеціальностей:

– усвідомленої перспективи («зроби себе сам»), згідно з якою кожен студент має можливість брати активну участь у власній освіті, дає змогу посилювати мотивацію до навчання та підвищувати ефективність засвоєння фундаментальних знань;

– збагачення, згідно з яким знання розширюються та поглиблюються шляхом навчання за програмою, що відповідає індивідуальним інтересам та професійним намірам майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– вільного вибору та гнучкості системи вищої педагогічної освіти, в

межах якої зміст навчання та способи засвоєння знань та набуття професійних навичок відповідають потребам чи рівню домагань майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– індивідуального та диференційованого планування та проєктування освітнього процесу з урахуванням нормативів для одного студента;

– індивідуальної відповідальності студентів та викладача за власні досягнення (здійснення внутрішнього самоконтролю, а не зовнішнього);

– динамічності, пов'язані зі здатністю системи вищої педагогічної освіти швидко реагувати у підготовці фахівців на зміни в економіці, інформаційному та освітньому середовищі (Вишківська, & Шикиринська, 2021);

– індивідуалізованого та диференційованого навчання, реалізація якого забезпечує виникнення між викладачем та студентами атмосфери співтворчості, що сприяє покращенню якості сприйняття інформації;

– самостійності, що передбачає відбір індивідуалізованих засобів та способів контролю самостійної роботи студентів.

Таким чином, ідея індивідуалізації та диференціації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності передбачає її орієнтацію на освітні потреби, досягнення та особистісно-професійні устремління кожного студента; його спрямованість на вирішення актуальних професійних та освітніх проблем кожного студента; активну позицію кожного студента у вирішенні цих проблем та педагогічно доцільну допомогу студенту у вирішенні його проблем.

Отже, реалізація педагогічних умов підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання спрямовується на:

– організацію багатопланової навчальної та позанавчальної діяльності студентів з урахуванням їхніх інтересів та потреб;

– забезпечення цілепокладання та формування мотивації майбутніх

учителів в оволодінні біофізичними та хімічними знаннями і вміннями у вирішенні диференційованих та міждисциплінарних завдань природничого змісту, оволодінні експериментальними навичками;

– створення диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, занурення в яке формує ціннісне ставлення до професійної діяльності;

– інтеграцію диференційованих, традиційних та інноваційних технологій навчання (наприклад, особистісно зорієнтованого навчання; проблемного навчання – розробка проблемного заняття з орієнтацією на певну групу та урахуванням її особливостей; рефлексивного навчання тощо);

– реалізацію диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища на основі системного, аксіологічного, компетентнісного, особистісно-діяльнісного, індивідуального, диференційованого, інтегративного підходів;

– здійснення викладачем педагогічного моніторингу диференційованого та індивідуалізованого освітнього процесу;

– створення умов для самопроєктування, самоосвіти, самовиховання, рефлексії майбутніх учителів природничих спеціальностей.

4.4. Моделювання педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Стадія моделювання в структурі педагогічного дослідження дає можливість зібрати нові дані щодо аналізованого явища за допомогою конструювання його моделі. Педагогічне моделювання як один з методів наукового дослідження та пізнання реальності, є можливістю поєднати теоретичні та дослідні уявлення предметної сфери, встановити блоки, етапи,

структуру, ієрархію досліджуваного об'єкта чи явища (Блажко, 2018, с. 17). Процес моделювання у науковій літературі розглядається для досягнення різних цілей його використання (Третяк, & Чебоненко, 2016):

– як метод дослідження окремих компонентів та цілісних предметів, явищ на основі їхніх моделей (наприклад, для проведення порівняльного аналізу моделей систем підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на державному, регіональному та інституційному рівнях, а також для побудови перспективних напрямів їхнього розвитку) (Лодатко, 2010);

– як спосіб побудови моделей реально існуючих процесів, явищ, предметів, як «подумки або матеріально реалізовану систему, що відображає або відтворює об'єкт таким чином, що вивчення цієї системи дає нову інформацію про об'єкт» (Семенова, 2009, с. 145);

– як побудову певної схеми, яка за своїми властивостями дає можливість реалізації процесу зворотного перенесення інформації від моделі до оригіналу за допомогою аналогії та є засобом конструювання нового (Максименко, & Салига, 2021);

– як процес створення моделі, що відображає суттєві характеристики певної педагогічної системи або процесу, для дослідження та вдосконалення цих явищ (Осадчий, 2016, с. 62).

Загалом педагогічне моделювання виконує такі функції: *нормативну* – можливість побудови нормативного образу системи; *дескриптивну (описову)*, на основі абстрагування моделі відбувається просте пояснення явищ і процесів, що спостерігаються; *аналітичну*, що забезпечує аналіз реальних та запланованих дій (впливів) з модельованими параметрами моделі та можливі відхилення модельованих результатів; *оперативну*, що відповідає функціоналу моделі, її поведінці у різних умовах, уточненні залежностей між її елементами, внесення коригувань у модель та реальну дійсність; *прогностичну* – забезпечує дані щодо впливу на об'єкт (варіабельність параметрів об'єкта, зміна зв'язків та

залежностей, структурні зміни); *результативну* – дає можливість аналізу результатів моделювання, подальшої роботи із створеною моделлю, застосування її у реальних умовах.

У педагогічній науці використання моделювання у професійній підготовці майбутніх учителів має три аспекти (Лодатко, 2010; Максименко, & Салига, 2021). По-перше, моделювання є тим *змістом*, який необхідно засвоїти майбутнім педагогам у результаті навчання у ЗВО, тим *методом пізнання*, яким необхідно опанувати. По-друге, моделювання є *навчальною дією та засобом*, без якого неможлива повноцінна підготовка майбутніх учителів. По-третє, моделі, створені з урахуванням знаково-символічних засобів, наочно відображають всю педагогічну систему підготовки фахівців, отриману в результаті створення уявних (абстрактних) образів.

Результатом педагогічного моделювання є модель, що відображає необхідні досліднику аспекти об'єкта з прийнятною точністю. Основною перевагою побудованої моделі є сукупність цілісної структурованої інформації, що адекватно відображає реальність і посилює можливість педагогічного пізнання модельованого об'єкта або процесу (Коваль, & Литвин, 2023). Розгляд моделі процесу чи явища як певної системи взаємопов'язаних елементів, що має низку обмежень, уможливує оцінку її взаємодії із зовнішнім середовищем або, варіюючи параметри, оцінку тих, які забезпечують найоптимальніший результат (Сисоєва, & Соколова, 2010). Таким чином, структурна модель системи є складовими її елементів, способом їхньої організації, взаємозв'язків між ними і відносин між модельованою системою та навколишнім середовищем.

З іншого боку, побудова та проєктування моделі підготовки майбутніх педагогів дає можливість:

– систематизувати лише на рівні категорій всі поняття, які входять у систему підготовки майбутніх учителів з конкретної спеціальності (у межах дослідження – учителів природничих спеціальностей);

– узагальнити педагогічні явища, які спостерігаються, побачити наочно їх структуру і структурні взаємозв'язки та взаємовпливи;

– лише на рівні абстрагування провести «уявний» експеримент і таким чином уникнути недоліків і помилок у проведенні констатувального педагогічного експерименту (Сабатовська, & Кайдалова, 2014);

– порівняти нову модель з іншими моделями з метою виявлення загального та особливого, оригінального та застарілого, зрілого і того, що знаходиться ще на стадії розвитку (Цюняк, 2020);

– встановити наступність у підготовці фахівців, традиційність;

– отримати нову інформацію, яка дасть змогу визначити параметри диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища та його змістового наповнення згідно з сучасними вимогами для організації та подальшого розвитку аналізованої системи;

– встановити взаємозв'язки характеристик та компонентів системи підготовки педагогів із закономірностями, функціями педагогічної освіти, педагогічної діяльності, змістом та функціями диференційованого та індивідуалізованого освітнього середовища, вимогами до цілісності державного освітнього простору країни (Клименко, & Михайлюк, 2013).

– проєктувати подальші напрями адаптації та розвитку аналізованої системи залежно від змін внутрішніх та зовнішніх чинників.

Етапність побудови моделі педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання у межах дослідження базується на етапах педагогічного моделювання:

1) входження в процес моделювання та вибір методологічних підходів для якісного вивчення предмета дослідження;

2) формулювання завдань моделювання;

3) конструювання моделі з визначенням залежності між основними

елементами досліджуваного предмета, визначення параметрів предмета та критеріїв оцінки їхніх змін, вибір методик виміру;

- 4) дослідження валідності моделі у вирішенні поставлених завдань;
- 5) застосування моделі у педагогічному експерименті;
- 6) змістова інтерпретація результатів моделювання.

Структура моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання проєктувалася з огляду на низку вимог, що висуваються до вчителів сучасної школи: мета, завдання, зміст, принципи, організаційні форми, методи, засоби, результат, умови підготовки. Моделюючи структуру та зміст педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, враховано основні принципи моделювання, які визначають її функції в педагогічному дослідженні. Дотримання цих принципів моделювання як методу наукового дослідження дає змогу поєднати емпіричне та теоретичне в педагогічному дослідженні, тобто поєднувати під час вивчення педагогічного об'єкта пряме спостереження, факти, експеримент із побудовою логічних конструкцій та наукових абстракцій.

Моделювання освітнього процесу дає можливість варіювати структурні компоненти освітнього процесу у прив'язці до певних організаційно-дидактичних умов (Сабатовська, & Бобокало, 2019), наповнити структурні компоненти змістом у руслі Концепції, реалізувати Концепцію на практиці. Освітній процес є системою взаємопов'язаних компонентів, а системоутвірним є перший компонент, а саме – постановка мети, яка одночасно є запланованим результатом. Мета впливає на визначення способу її досягнення, що передбачає відбір певних принципів, змісту, методів і освітніх технологій оволодіння змістом, форм та видів робіт, відповідних засобів та способів перевірки досягнення результату. Розробка моделі педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на

засадах диференціації та індивідуалізації навчання передбачає опрацювання кожного компонента освітнього процесу (рис. 4.7), їхнє наповнення змістом згідно з положеннями авторської концепції.

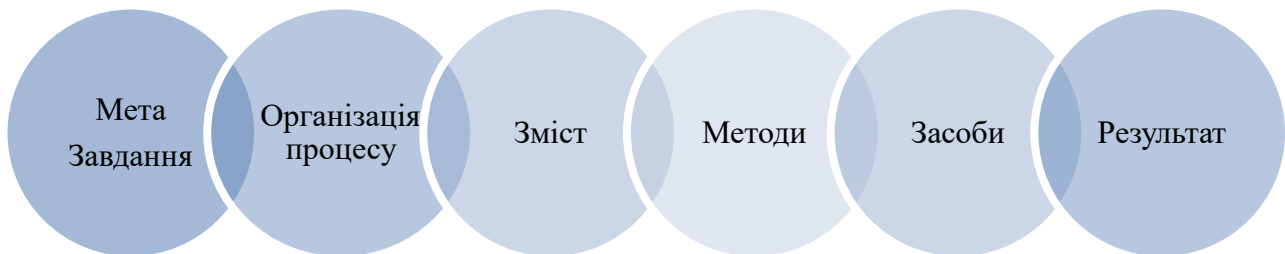


Рис. 4.7. Структурна схема освітнього процесу

З урахуванням умов модернізації, логіки проектування та концепції побудови педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, що реалізується в умовах освітнього середовища ЗВО, розроблено структурно-функціональну модель педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання для представлення в узагальнено-схематичному вигляді розроблених концептуальних положень. Структурними компонентами моделі педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання (рис. 4.8) є такі послідовно взаємопов'язані блоки: цільовий, методологічний, змістовий, процесуальний, оцінно-результативний. Основними складовими всіх блоків розробленої моделі є функціональні компоненти, які охоплюють змістову та організаційну частини. Компоненти є набором значущих і додаткових елементів з характерними властивостями та параметрами.

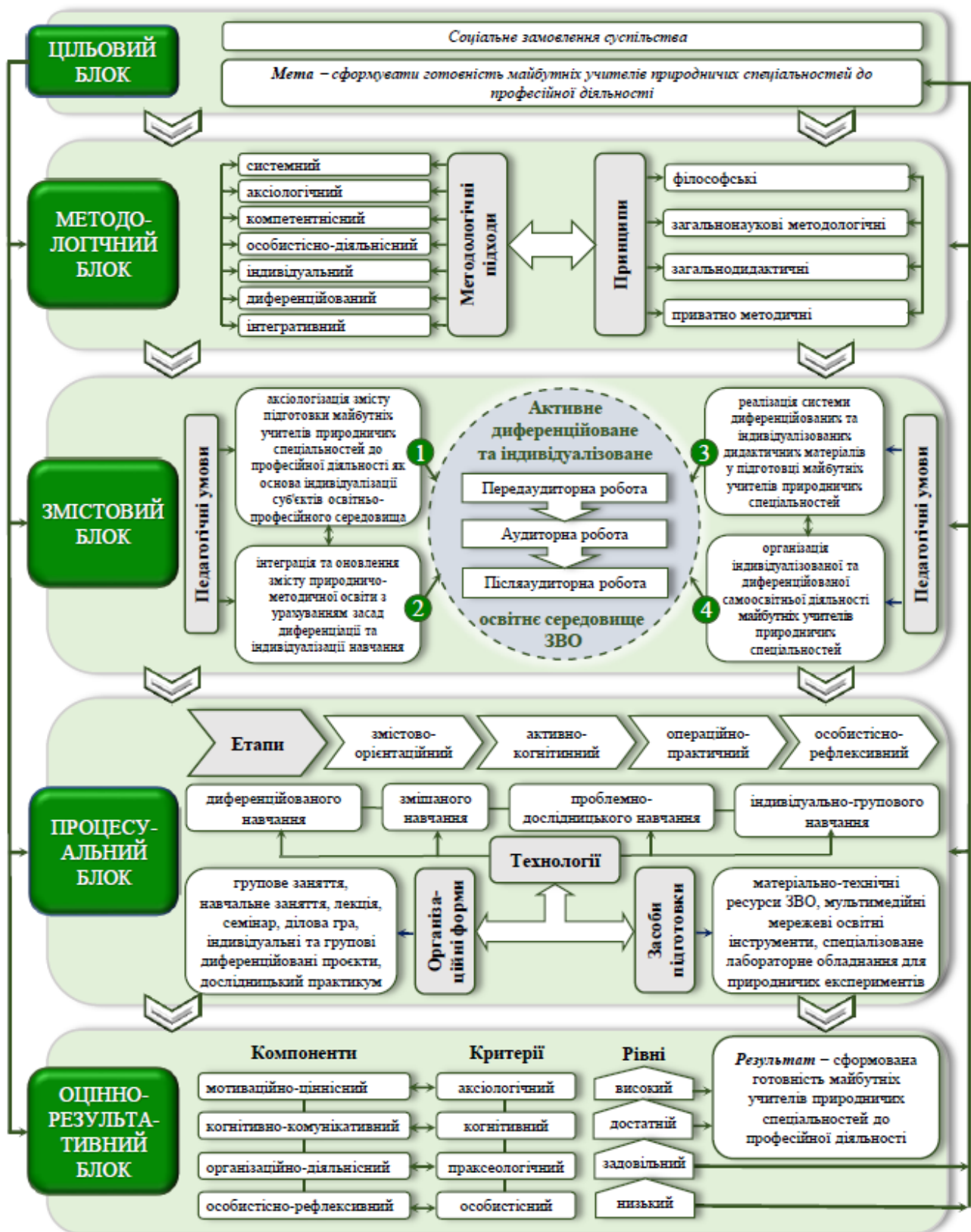


Рис. 4.8. Структурно-функціональна модель педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

Цільовий блок відіграє ключову роль, оскільки виконує системотвірну функцію. Залежно від заявлених цілей розробляється відповідний зміст та моделюється весь освітній процес. Тому процес цілепокладання піддано ретельній всебічній рефлексії. У формулюванні цілей професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей нині імпліцитно, за замовчуванням, є певний універсальний мінімум, що означає, що сучасний фахівець повинен вміти трансформувати знання в інноваційні технології, володіти методологією та аналітичними навичками та комунікативними здібностями, працювати в команді тощо (Цюняк, 2020, с. 233).

Цільовий блок як системотвірний компонент педагогічної системи є одночасно відображенням образу бажаного майбутнього – образу випускника університету, що має високий рівень готовності до професійної діяльності та «відображення соціального замовлення» (мети суспільства та держави, цілі вищої освіти, заплановані результати навчання, сформульовані в стандартах вищої освіти). Це визначило вибір суб'єктно зорієнтованого типу освітнього процесу у межах дослідження (Кобрій, 2016) у комплексі з поетапними завданнями та основними концептуальними положеннями, які формують змістовий та організаційний вектор освітньої діяльності, спрямованої на досягнення поставленої мети.

Завданнями, що деталізують мету проектованої моделі є:

- 1) розвиток у студентів стійкої професійної мотивації та професійної системи цінностей;
- 2) забезпечити ґрунтовне освоєння студентами природничо-наукових та методичних знань;
- 3) сформувати вміння розробки методів та технологій навчання природознавства як практичної основи готовності до професійної діяльності;
- 4) створити умови для отримання майбутніми учителями природничих спеціальностей досвіду квазіпрофесійної діяльності з предмета (хімія, фізика, біологія, природничі науки).

Методологічний блок представлений єдністю цілепокладання, методологічних підходів та принципів підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, реалізація яких дає змогу досягти поставленої мети. Він забезпечує єдність та цілісність технології, оскільки зміст усіх інших блоків і взаємозв'язків між ними підпорядковано єдиній меті, єдиним концептуальним підходам та правилам. Методологічні підходи визначаються вимогами до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей. У межах дослідження в моделі враховано досягнення сучасної педагогіки, проте ключовими для проєктованої освітньої діяльності необхідно розглядати, як було окреслено в попередніх параграфах, системний, аксіологічний, компетентнісний, особистісно-діяльнісний, індивідуальний, диференційований, інтегративний підходи.

Комплекс виокремлених підходів визначає функціонування проєктованої моделі і її специфіку на рівні основоположних принципів – філософських, загальнонаукових методологічних, загальнодидактичних та приватно методичних. Виокремлення цих принципів зумовлено, з одного боку – вимогами стандартів вищої освіти, з іншого – специфікою природничо-наукової сфери знань.

Змістовий блок моделі є ключовим та відображає безпосередній зміст освітнього процесу з підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Змістовий блок передбачає формування ціннісних орієнтацій майбутніх учителів природничих спеціальностей, актуалізацію професійного досвіду, процес оволодіння системою знань та вмінь з організації освітнього процесу та базується на тісному взаємозв'язку всіх адаптованих форм та методів, системи диференційованих розвиваючих завдань, технік, методик та тренінгів, які забезпечують послідовне формування усіх виокремлених компонентів готовності до професійної діяльності.

Особливістю природничої сфери є інтегрований характер наукового знання, диференційований у конкретних дисциплінах (фізика, хімія, біологія), тим самим наукові дані, доповнюючи один одного, формують єдину картину світу в його природному розвитку (Войтович, 2021). Ідея організації наукового знання трансформується на рівні методики його викладання у частині змісту освіти та способу здійснення освітньої діяльності в цій науковій галузі. На рівні основної освітньої програми та навчального плану ідея диференціації та індивідуалізації навчання реалізуються за допомогою організації поетапного вивчення студентами конкретних дисциплін в природничій сфері та дисциплін міждисциплінарного, інтегративного характеру (Алексєєв, 2022). Реалізація ідей диференціації та індивідуалізації навчання вимагає застосування спеціальних способів організації освітньої діяльності студентів з оволодіння міждисциплінарним змістом наукової галузі «Природничі науки».

Зміст підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання вибудовується на системі вимог до його відбору, проєктування та організації:

- проєктування змісту здійснюється на основі актуальних та очікуваних у перспективі потреб суспільства, замовників та безпосередніх споживачів освітніх послуг;

- зміст освітньої діяльності забезпечує студентів «критичною масою» знань, навичок та умінь, а також досвіду їхнього застосування (шляхом розробки та впровадження системи диференційованих та індивідуалізованих дидактичних матеріалів);

- структурування навчального матеріалу виконано в контексті розширення змістових ліній з природничо-наукових та методичних дисциплін;

- узгодженість змісту професійних та професійно зорієнтованих дисциплін (нормативних та вибіркокових).

У контексті досягнення мети формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності особливим

евристичним потенціалом володіють методичні дисципліни інтегрованого характеру («Загальна фізика», «Хімія», «Органічна хімія», «Біологія», «Теорія та методика навчання фізики (хімії, біології, природничих наук)», «Практикум з розв'язання фізичних (хімічних, хіміко-біологічних) задач», «Лабораторний практикум»). Для реалізації ідей індивідуалізації та диференціації змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей необхідно проєктувати зміст обраних для експериментального дослідження дисциплін на основі фактичного матеріалу методично-природничої галузі не лише в межах лекційних та практичних занять, а й в організації самостійної роботи студентів, а також, безумовно, для формування змісту педагогічної практики.

Освоєння змісту обраних дисциплін буде ефективним, якщо освітній процес базуватиметься на індивідуалізованій та диференційованій інтерактивній взаємодії між викладачем та студентами. Така інтерактивна взаємодія передбачає спільну діяльність студентів один з одним та з викладачем, у межах якої учасники цієї взаємодії вільно обмінюються інформацією, спільно вирішують навчальні проблеми у режимі полілогу, рефлексують та спільно керують цим процесом (Столяренко, 2015).

Процесуальний блок моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання відображає послідовну реалізацію змістово-орієнтаційного, активно-когнітивного, операційно-практичного, особистісно-рефлексивного етапів і визначає форми, методи та засоби процесу формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як результату їхньої професійної підготовки.

Організація процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання реалізується у чотири етапи (змістово-орієнтаційний, активно-когнітивний, операційно-практичний, особистісно-рефлексивний), кожен з яких передбачає використання педагогічно доцільних форм,

механізмів, прийомів роботи зі студентами, спрямованими на формування у них готовності до професійної діяльності. Проходження всіх етапів дає змогу сформувати основні складові готовності майбутнього вчителя.

Змістово-орієнтаційний етап організації процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності спрямовується на формування ціннісного ставлення до професійної діяльності, спрямованості на набуття знань та формування умінь у природничо-науковій та методичній галузі та усвідомлення кожним студентом того, що індивідуалізація та диференціація забезпечує досягнення цілей професійної підготовки з урахуванням її індивідуальності. На цьому етапі доцільним є використання індивідуального та групового консультування, проведення проблемних лекцій та семінарів, мотиваційних тренінгів тощо.

Для того, щоб почала виявлятися внутрішній аспект індивідуалізації у вивченні теоретичної дисципліни необхідно сформувати особистісне ставлення майбутніх учителів природничих спеціальностей до предметної галузі, що вивчається, представлені у вигляді системи фундаментальних понять, проблем, питань, концепцій. Для цього необхідно:

- встановити, яку роль дисципліна, що вивчається, гратиме у професійній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей;
- зафіксувати пріоритетні зони уваги у майбутній діяльності;
- усвідомити індивідуальний зміст вивчення навчальної дисципліни;
- визначити форми, методи та темп навчання, які найбільше відповідають індивідуальним особливостям студентів;
- визначити індивідуальні цілі у вивченні дисципліни;
- самовизначитися стосовно сформульованих проблем.

Активно-когнітивний етап передбачає розвиток системи природничо-наукових, методичних та професійних знань (актуалізація наявних та засвоєння нових знань) майбутніх учителів природничих спеціальностей; проєктування

індивідуальних освітніх маршрутів студентами, диференційоване застосування форм та методів інтерактивного та проблемного навчання. Студентам надається можливість працювати у форматі сучасних способів навчання, зокрема: активне обговорення інформації, обмін думками, дискусії, професійна рефлексія, проектування, розробка та експертиза авторського освітнього продукту тощо.

На *операційно-практичному етапі* відбувається активне формування в майбутніх учителів природничих спеціальностей умінь та навичок квазіпрофесійної та безпосередньої професійної діяльності в закладах загальної середньої освіти. Цілі викладача: забезпечити рівність позицій взаємодіючих сторін, залучити студентів у відкрите обговорення проблем, орієнтуючись на їхні індивідуальні досягнення. Окреслений етап спрямовується на посилення діяльнісної складової природничої освіти, тобто посилення ролі кожного студента в процесі їхньої підготовки до професійної діяльності. Ситуація оновлення з урахуванням цього аспекту вимагає організації рівневого практико-орієнтованого навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей для побудови індивідуально-освітнього маршруту студентів: «індивід – особистість – суб'єкт – суб'єктна позиція».

Основними прийомами на цьому етапі є застосування циклів диференційованих взаємозалежних завдань; виконання різнорівневих індивідуальних завдань; проблемні предметні та педагогічні ситуації; рольові ігри; дискусії; заповнення таблиць із встановленням причинно-наслідкових зв'язків між вивченими блоками інформації, карти досягнень; диференційованих міждисциплінарних педагогічних проєктів; професійні проби під час педагогічної практики; використання під час роботи з текстами системи спеціальних вказівок, схем тощо.

Особистісно-рефлексивний етап передбачає самоаналіз досягнутого рівня готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, формування здатності до рефлексії професійної діяльності: аналізувати освітній процес з вивчення студентами природничих

наук та його результатів, визначати ефективність освітніх продуктів тощо. Основними прийомами на цьому етапі є індивідуальне та групове консультування, тренінги рефлексивного аналізу, моделювання освітньої (квазіпрофесійної) діяльності, індивідуальні диференційовані рівневі завдання, різнорівневі тестові завдання.

Основними компонентами процесуального блоку розробленої моделі є *освітні технології*, що забезпечують якість підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Освітні технології професійної підготовки є засобом реалізації мети педагогічної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей. Освітні технології, засновані на методах викладання, забезпечують співвідношення мети з результативністю процесу. Мета виявляється у тих самих поняттях, як і результат (Марущак, Миколук, & Шевчук, 2020). Міра відповідності мети результату вказує на ефективність використання методів та прийомів викладання. Студенти проєктують майбутню педагогічну діяльність згідно з конкретними цілями навчання, розвитку та виховання учнів, здійснюють її за допомогою організації певних методів навчальної діяльності на основі змісту навчальних та виховних програм (Bräuer, & Ährens, 2014). Основними освітніми технологіями у межах дослідження є технології диференційованого навчання, змішаного навчання, проблемно-дослідного навчання, індивідуально-групового навчання, «кейс-метод», співпраці, метод проєктів, творчих майстерень, інформаційно-комунікаційна та мережева технології.

Враховуючи, що всі технології реалізуються у системі вищої освіти досить тривалий період, не потрібно детально відображати їхньої функціональної дії та сутнісного контексту (Сабатовська, & Бобокало, 2019). Складники процесуального блоку моделі визначають її елементи, якими є: *організаційні форми* навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей; *засоби* педагогічної освіти; *етапи підготовки* майбутніх учителів природничих

спеціальностей до професійної діяльності у ЗВО.

Схему типології організаційних форм навчання, їхнього зв'язку з пріоритетними освітніми технологіями та засобами підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Організаційні форми навчання в межах використання освітніх технологій і засобів підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання

№ з/п	Групи пріоритетних освітніх технологій	Організаційні форми навчання	Засоби підготовки майбутніх учителів
1.	Технології диференційованого, змішаного, проблемно-дослідницького, індивідуально-групового навчання	Навчальні заняття, лекція, семінар, групове та/або індивідуальне заняття, лабораторний практикум	Матеріально-технічні ресурси ЗВО, мультимедійні мережеві освітні інструменти, спеціалізоване лабораторне обладнання для природничих експериментів
2.	Технології «кейс-метод», проєктів, співробітництва	Групове заняття, конференція, проблемний семінар	Матеріально-технічні ресурси ЗВО, цифрові освітні інструменти
3.	Інформаційно-комунікаційні технології, технологія творчих майстерень, мережева технологія	Групове заняття, професійні проби, ділові ігри, індивідуальні та групові диференційовані проєкти, дослідницький практикум	Матеріально-технічні ресурси системи підготовки майбутніх учителів у ЗВО, цифрові освітні інструменти, спеціальне обладнання для лабораторних, проєктних та дослідницьких робіт

Процесуальний блок відображає особливості індивідуалізованої та диференційованої інтерактивної взаємодії викладачів та студентів, що досягається шляхом застосування індивідуалізованих та диференційованих технологій, які сприяють формуванню готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. На лекційних заняттях ефективно застосування диференційованих проблемних, інтерактивно-дискусійних, ситуаційних технологій; на практичних (семінарських) заняттях – диференційованих інтерактивно дискусійних, ситуативних, проектних, ігрових, тренінгових, кейс-технологій; для організації самостійної роботи майбутніх учителів природничих спеціальностей використовують проектні, ігрові, кейс-технології, технологія портфоліо; у процесі педагогічної практики – експериментальне навчання, навчання дією.

Способом активізації індивідуалізованої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей є системне, спеціалізоване, *активне, диференційоване та індивідуалізоване освітнє середовище в ЗВО*, що забезпечує взаємодію різних суб'єктів та компонентів освітнього процесу; володіє дієвими засобами освіти та особистісно-професійного розвитку майбутніх учителів природничих спеціальностей, спеціально організованими умовами для формування готовності до професійної діяльності. В авторській моделі активне, диференційоване та індивідуалізоване освітнє середовище забезпечується шляхом:

- використання курсу лекцій та методичних розробок практичних занять для реалізації освітнього процесу із застосуванням ідей диференціації та індивідуалізації навчання;
- формування суб'єкт-суб'єктних відносин, що дають можливість співпраці, діалогу та творчості у професійній підготовці;
- організації психолого-педагогічного супроводу та інформаційної підтримки процесу розробки індивідуальних освітніх маршрутів студентами;
- застосування диференційованих особистісно зорієнтованих методик та

проблемно-дослідних методів у процесі навчання;

– залучення майбутніх учителів природничих спеціальностей до пошуково-дослідницької та проблемно-дослідницької діяльності.

Оцінно-результативний блок моделі виконує інформаційну, аналітичну, контролюючу, стимулюючу та рефлексивну функції. Окреслений блок представлений очікуваним результатом: сформованість готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності. Сутність цього результату еквівалентна змісту готовності студентів до професійної діяльності як інтегральної характеристики особистості, що є результатом фахової підготовки та дає змогу успішно вирішувати завдання навчання у межах предметної галузі «Природничі науки» з урахуванням таких характеристик предмета, як фундаментальність, інтегративність, цілісність на основі наявних природничо-наукових та методичних знань, професійного досвіду, професійно-особистісних якостей вчителя. *Оцінно-результативний блок* відображає компоненти, критерії та рівні сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Для досягнення мети розроблюваної моделі необхідними і достатніми будуть такі педагогічні умови:

1) аксіологізація змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як основа індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища;

2) інтеграція та оновлення змісту природничо-методичної освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання;

3) реалізація системи диференційованих та індивідуалізованих дидактичних матеріалів у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей;

4) організація індивідуалізованої та диференційованої самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Таким чином, спроектована структурно-функціональна модель

педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання має всі ознаки системи, зокрема:

– *цілісність*, оскільки всі окреслені блоки взаємопов'язані між собою, виконують певну функцію, сприяють досягненню запланованого результату, що виявляється у високому рівні готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності;

– *наявність інваріантних* (соціальне замовлення, стандарт вищої освіти, мета, теоретико-методологічні основи вирішення проблеми) та *варіативних компонентів* (засоби, механізми досягнення мети);

– *відкритість*, тобто кожен компонент взаємодіє із зовнішнім середовищем: модельована система, з одного боку, відчуває вплив середовища, з іншого – впливає на неї, організовуючи її згідно з метою;

– *динамічність*, тобто зміст компонентів може змінюватися залежно від соціального замовлення і передбачає вдосконалення у процесуальному плані та в оцінці якісної характеристики результату – рівнів готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності;

– *лінійно-поворотний характер*, який виявляється в забезпеченні оперативного зворотного зв'язку, що коригує недоліки отриманого результату.

Індивідуалізованість та диференційованість проєктованої моделі забезпечена такими параметрами:

1) у центрі освітнього процесу з формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності перебуває студент – його мотиви, мета, цінності, інтереси, індивідуальні особливості, тобто студент як особистість. Максимальне урахування індивідуальних особливостей майбутніх учителів природничих спеціальностей дає змогу реалізовувати індивідуальні освітні траєкторії підготовки студентів на засадах диференціації та індивідуалізації навчання та вносити корективи у формування їхньої готовності до професійної діяльності;

2) ключовою діяльністю є активна особистісно значуща диференційована навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів природничих спеціальностей для їхньої ефективної підготовки до професійної діяльності;

3) взаємодія між викладачем та студентами вибудується на основі суб'єкт-суб'єктних відносин у межах широкого використання диференційованих колективних інтерактивних форм роботи, прийомів та засобів, що збагачують квазіпрофесійний досвід студентів.

Формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності здійснюється в професійній підготовці у ЗВО в межах моделі, розробленої на основі методологічних положень, провідних ідей, закономірностей і принципів, сутнісних характеристик предмета дослідження та представленої як складної педагогічної системи, що має всі її ознаки і спрямована на досягнення диференційованого та індивідуалізованого особистісно розвиваючого результату. Розроблена авторська модель потребує апробації у межах реальної освітньої діяльності, тому передбачається, що блоки (складники) моделі адаптовуватимуться з урахуванням результатів апробації.

ВИСНОВКИ

Висновки до розділу1:

Встановлено, наукова галузь «Природничі науки» бере свій початок з природознавства як великої сфери людських знань про різноманітні природні об'єкти, їхні властивості, будову, походження та розвиток, а також про природні процеси та закономірності їхнього протікання. Наукова галузь «Природничі науки» поєднує в єдине ціле значну кількість наукових відомостей, отриманих окремими природничими науками – фізикою, хімією, біологією, які існують не ізольовано одна від одної, а тісно взаємодіють між собою. На сучасному етапі розвитку людського суспільства відзначається тенденція інтегрованого та диференційованого підходів до вивчення природничих наук. Ці тенденції спостерігаються і в системі шкільної освіти, що охоплює значний обсяг природничо-наукових знань, які формуються відокремлено під час вивчення фізики, хімії, біології та інтегрованого курсу «Природничі науки».

Оновлені цілі та зміст освіти висувають нові вимоги до якості діяльності педагогічних працівників, рівня професійної педагогічної діяльності загалом. Трансформація підготовки сучасних педагогічних кадрів передбачає перехід від стандартизованої до індивідуалізованої моделі підготовки; від лекційно-семінарської системи до проєктно-зорієнтованого диференційованого навчання; від територіально-фіксованої до відкрито-універсальної моделі освіти.

Встановлено, що основними тенденціями професійно-педагогічної освіти в сучасних умовах є: зумовленість гуманітаризації освіти об'єктивними процесами гуманізації суспільних відносин; глобалізація освіти; взаємозумовленість теорії та практики у системі професійно-педагогічної освіти; збереження традиційності з одночасним впровадженням інновацій та реформуванням системи професійно-педагогічної освіти; технологізація освіти та управління освітнім процесом; інформатизація та цифровізація освіти;

персоналізація освіти та збільшення частки самоосвітньої діяльності в системі професійно-педагогічної освіти.

Генезис поняття «професійна підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей» пов'язаний із трансформацією його розуміння в умовах ускладнення педагогічної діяльності, збільшення різноманітності її контекстів, зміни принципів комунікації, невизначеності ціннісно-сенсових основ професійно-педагогічної діяльності у сучасному суспільстві. Професійну підготовку майбутніх учителів, зокрема й природничих спеціальностей, розглянуто як логічно завершену послідовність взаємопов'язаних та повторюваних видів діяльності, що здійснюються з використанням ресурсів ЗВО, результатом чого є дидактично трансформований соціокультурний та особистісний досвід. Професійна підготовка майбутніх учителів є пріоритетною і системотвірною у сфері освіти, має випереджальний характер, відповідає за майбутнє підростаючого покоління, оскільки саме фахівці з педагогічною освітою займаються навчанням та вихованням сучасних дітей.

Проаналізовано закордонний досвід підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей (за американською, канадською та європейською моделями), що уможливив визначення низки значущих напрямів, які можуть стати орієнтирами у розвитку та прогнозуванні педагогічної освіти в Україні з урахуванням реалій та завдань сучасного суспільства:

– посилюються інтеграційні процеси у системі вищої педагогічної освіти, що ведуть до створення єдиного світового освітнього простору, розширення інтеграційного потенціалу всіх складових освітнього процесу ЗВО;

– система педагогічної освіти доповнюється іншими видами підготовки: паралельною, послідовною та альтернативною моделлю професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у ЗВО з частковим збереженням традиційної моделі (обов'язкове теоретичне навчання та проходження педагогічної практики); активізувався пошук альтернативних шляхів підготовки вчителів на основі програм «ліцензованого» (licensed) та

«всебічно підготовленого» (articulated) вчителя;

– створюються та оновлюються національні рамки кваліфікації (НРК), на основі яких формуються професійні стандарти, освітні програми, визначаються критерії оцінки результатів освіти;

– розробляється та впроваджується широкий спектр практико зорієнтованих моделей підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей («клінічна модель» (clinical model), «Школа професійного розвитку» (Professional Development School), модель навчання на роботі;

– ключовою стає ідея переходу від теорії та філософії, що домінували в підготовці педагогів, до посилення їхньої практичної складової шляхом розширення компонента педагогічної практики, різноманітності її формату проведення; тісного партнерства зі школою; відбувається масовий перехід до багаторівневої безперервної педагогічної освіти;

– оновлюється та розширюється процес технологізації освітнього процесу, змінюється формат організації навчання, застосовуються інноваційні технології гібридного навчання у професійній підготовці педагогів.

Висновки до розділу 2:

Всебічний розвиток особистості майбутнього вчителя природничих спеціальностей у процесі його професійної підготовки можливий лише тоді, коли освітній процес ґрунтується на принципах гуманізму та демократизму, є особистісно орієнтованим, що створює сприятливі умови для самоактуалізації та самовдосконалення студентів. У цьому аспекті важливою є модернізація процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей шляхом упровадження інноваційних педагогічних практик, в основу яких покладено ідеї диференціації та індивідуалізації навчання. Зародження цих ідей в Україні припадає на першу половину ХХ століття. Подальше становлення проблеми диференціації та індивідуалізації навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей в Україні

проходило ряд непростих періодів. Демократичний вектор розвитку України ознаменував сучасний етап інтенсивного впровадження в освітній процес ідей диференціації та індивідуалізації навчання. Проте впровадження цих ідей у систему професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей залишається недостатньо вивченим.

Індивідуалізація та диференціація навчання пов'язані між собою як мета і засіб її досягнення. У контексті досліджуваної проблеми поняття «індивідуалізація навчання» визначаємо як організацію освітнього процесу, при якій відбувається максимальна реалізація індивідуальних особливостей та можливостей кожного студента, прогнозування перспективи розвитку майбутніх педагогів, вибір засобів, які дають можливість не лише усунути недоліки в навчанні, але й сформувати індивідуальний стиль діяльності здобувачів освіти, спонукати їх до безперервної самоосвіти, саморозвитку і самореалізації. Поняття «диференціація навчання» розуміємо як таку організацію освітнього процесу, при якій здійснюється типологічне групування студентів відповідно до визначених критеріїв (здібності, можливості, індивідуальні особливості, потреби та інтереси студентів тощо), адаптація навчання до кожної з цих груп шляхом застосування варіативності змісту, методів, цілей, темпу навчання з метою створення умов, що забезпечать кожному студенту можливість успішної реалізації власного академічного потенціалу. Таким чином, у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей з опорою на ідеї диференціації та індивідуалізації доцільно використовувати такі форми навчання: групове навчання в гетерогенній групі; групове навчання в умовно гомогенних групах, які формуються ситуативно в межах гетерогенної групи; індивідуалізоване навчання, яке реалізується у вигляді індивідуальних консультацій, індивідуальних науково-дослідницьких завдань тощо; групове навчання, коли група формується за потребами, інтересами студентів з метою вивчення вибіркового освітнього компонентів (елективна форма), або у випадку

компенсаційного чи поглибленого вивчення певного освітнього компонента; індивідуалізовано-групове навчання як комбінування описаних вище форм.

Філософсько-методологічним підґрунтям професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у закладах вищої освіти є філософські ідеї, наукові теорії, методологічні підходи та принципи тощо, які дають можливість уточнити сутність та встановити особливості професійно-педагогічної діяльності, а також обґрунтувати та впровадити інноваційну педагогічну практику, що базується на ідеї диференціації та індивідуалізації навчання майбутніх педагогів.

Серед філософських учень та концепцій, які розкривають сутність людини як суб'єкта освітнього процесу і дозволяють упровадити в практику професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей інноваційні підходи, що ґрунтуються на ідеях диференціації та індивідуалізації навчання, чільне місце займають: ідея гуманізму (людина – найвища суспільна цінність, наділена правом на вільну самоактуалізацію та самореалізацію); гуманізація освіти, що передбачає реалізацію особистісно-орієнтованого підходу, індивідуалізацію та диференціацію навчання, задоволення індивідуальних освітніх потреб студентів, їх всебічний розвиток тощо.

Розвиток педагогічної системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей підпорядковується законам діалектики (закон єдності та боротьби протилежностей, закон взаємного переходу кількісних змін у якісні, закон заперечення заперечення), які дозволяють провести ґрунтовне вивчення процесу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, а також визначити методологічні підходи до такої підготовки.

Як основні методологічні підходи до підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання визначено такі: діалектичний, аксіологічний, системний,

компетентнісний, особистісно-діяльнісний, індивідуальний, диференційований та інтегрований. Система цих підходів у їх єдності забезпечує повне й усестороннє вивчення досліджуваної проблеми, вона є методологічним підґрунтям концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання і дає можливість змодельовати педагогічну систему такої підготовки.

Принципи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання становлять систему знань, яка визначає організаційно-регулюючі основи такої підготовки. Філософські принципи (принцип загального зв'язку та єдності світу, принцип розвитку, принцип системності) дозволяють розкрити сутність діалектичного процесу становлення майбутніх учителів природничих спеціальностей, дають розуміння якісних змін у його розвитку, що зумовлені впровадженням в освітній процес інноваційних педагогічних практик на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Загальнонаукові методологічні принципи (додатковості, синергетичності, фундаментальності) визначають ключові напрями наукового пошуку та оптимальні шляхи досягнення мети дослідження і забезпечують цілісність концепції, що розробляється. Загальнодидактичні принципи (індивідуалізації навчання та діяльності студентів, різнорівневої диференціації, видової різноманітності диференціації, інтеграції, цілісності) визначають структуру, функціонування і шляхи розвитку системи професійної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, забезпечують регулювання педагогічної діяльності. Приватно-методичні принципи (принцип генералізації, принцип циклічності, принцип модульності змісту освіти) розкривають особливості організації пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей та відображають авторське бачення щодо функціонування процесу їх підготовки на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Висновки до розділу 3:

Розкрито структуру ідей індивідуалізації та диференціації у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, яка охоплює три складники: *понятійний, змістовий, технологічний*, що реалізуються на трьох рівнях пізнання: *методологічному, теоретичному, дидактичному*.

Визначено сутність диференціації та індивідуалізації навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як цілеспрямованого процесу, що базується на системі управління пізнавальною діяльністю студентів з урахуванням особливостей груп, що визначає диференціацію змісту навчання, технології, а також засоби навчання на макро- і на мікрорівні системи.

Розглянуто диференціацію та індивідуалізацію навчання у трьох наукових статусах: наукова категорія, загальнонауковий метод пізнання, дидактичний принцип. *Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як методологічна категорія* характеризує процес, який передбачає узагальнення теоретико-методологічних положень підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей в єдності процесів індивідуалізації та диференціації, на основі яких формулюються принципи організації освітнього процесу, а також механізми перетворення педагогічної дійсності, інноваційні моделі розвитку професійної освіти, технології та механізми їх реалізації.

Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як загальнонауковий метод пізнання – це спосіб конструювання та подальшої модернізації педагогічної освіти, домінантою якого є формування особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей, що вміють працювати в різнорідних педагогічних системах та природничо-наукових галузях (фізика, хімія, біологія, інтегровані природничі науки) на основі диференційованих та міждисциплінарних знань.

Індивідуалізація та диференціація навчання у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей як дидактичний принцип є дидактичною категорією, яка передбачає встановлення системних та інтегративних зв'язків між компонентами процесу навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей з урахуванням диференціації, індивідуалізації та спеціалізації процесів професійної підготовки педагогів природничо-наукового профілю.

Комплексний характер диференціації та індивідуалізації навчання, що реалізується в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей визначається наявністю таких системних елементів: *об'єкт диференціації та індивідуалізації; диференційований та індивідуалізований зміст навчання; технологія диференціації та індивідуалізації; диференційовані та індивідуалізовані засоби навчання; результат диференціації та індивідуалізації; диференційовані та індивідуалізовані зв'язки.*

Запропоновано авторське визначення поняття *«готовність майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності»*, яке розглянуто як складне психолого-педагогічне явище, що охоплює сукупність психолого-педагогічних та методичних знань, умінь та навичок, набутих під час професійної підготовки, що формується на основі усвідомлення мотивів та потреб, залежить від розвитку та поєднання необхідних умов для професійного становлення вчителя у здійсненні професійно-педагогічної діяльності.

У структурі готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності виокремлено мотиваційно-ціннісний, когнітивно-комунікативний, організаційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний компоненти. Обґрунтовано, що виокремлені компоненти готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності перебувають у тісному взаємозв'язку. Взаємозв'язок *мотиваційно-ціннісного* компонента з іншими структурними компонентами пояснюється тим, що без усвідомленого прагнення студентів до здійснення педагогічної діяльності як засобу підвищення якості освітнього процесу у загальноосвітніх закладах та

інструменту власного професійного зростання неможливий повноцінний розвиток інших компонентів досліджуваної готовності. Взаємозв'язок *когнітивно-комунікативного* компонента готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності з організаційно-діяльнісним та особистісно-рефлексивним компонентами полягає в уміннях майбутніх учителів природничих спеціальностей залежно від програми предметної галузі (хімія, фізика, біологія, природничі науки), диференціювати освітній матеріал, обирати відповідні методи, форми та прийоми організації освітнього процесу Аналіз, переробка та узагальнення освітнього матеріалу, вибір форм та методів навчання, і навіть рефлексія власної діяльності впливають розвиток *організаційно-діялісного* компонента – вміння проєктувати, реалізовувати, оцінювати та коригувати природничо-наукове освітнє середовище та процес природничої освіти у загальноосвітніх закладах. Підвищення власного рівня дидактичних, методичних та предметних знань, умінь та навичок в організації природничої освіти у загальноосвітніх закладах розвиває особистісно-рефлексивний компонент досліджуваної готовності шляхом самоактуалізації та самореалізації особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей. Особистісно-рефлексивний компонент досліджуваної готовності пов'язує всі інші компоненти з системою впливу особистості майбутніх учителів природничих спеціальностей на реалізовані види педагогічної діяльності. Особисті якості майбутніх учителів природничих спеціальностей є найважливішим системотвірним чинником, рефлексивні здібності, ціннісне ставлення педагогічної діяльності, усвідомлення професійних перспектив значною мірою визначають ефективність і результативність професійної діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

З метою діагностики досліджуваної готовності встановлено критерії (аксіологічний, когнітивний, праксеологічний та особистісний) та їхні показники, які дають можливість оцінити результативність майбутнього

педагогічного експерименту за рівнем (низький, задовільний, достатній, високий) сформованості готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Встановлено, що ефективність застосування технологій диференційованого та індивідуалізованого навчання майбутніх учителів природничих спеціальностей за умов особистісної орієнтації освіти підвищиться, якщо систематично здійснювати психолого-педагогічну діагностику навчальних можливостей та професійно значущих якостей особистості; організовувати процес навчання з урахуванням суб'єктивного досвіду студентів, орієнтуючись на індивідуально-типологічні особливості їхньої особистості, рівні розвитку пізнавальної, мотиваційно-потребнісної та духовно-моральної сфер. Тобто диференційоване та індивідуалізоване навчання в системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей – процесуальна система спільної діяльності викладача та студентів з проєктування, організації, орієнтації освітнього процесу з метою досягнення конкретного результату із забезпеченням комфортних умов для студентів.

Форми організації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання мають традиційний вигляд (лекції, практикум з вирішення завдань, лабораторний практикум та самостійна робота студентів) лише формою, але не за змістом. Особливість методичного забезпечення організації різноманітних форм навчання полягає у поділі її на три частини – передаудиторну, аудиторну та позааудиторну. Позааудиторна самостійна робота студентів пов'язана з диференційованим інформаційним освітнім середовищем. Удосконалення лекційних та практичних занять в інформаційному освітньому середовищі пов'язано з тим, що впровадження засад диференціації та індивідуалізації навчання сприяє використанню в освітньому процесі одночасно кількох навчально-освітніх форм, що створюють новий формат заняття (позааудиторна та аудиторна самостійна робота з

відпрацювання основних понять, явищ, законів; виконання мікропроектів, нескладних експериментальних завдань, захист диференційованих проектів випереджаючого типу тощо).

У підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності диференціація та індивідуалізація навчання реалізується по-різному для різних форм навчальних занять:

– на лекціях – додаткові завдання з самостійного вивчення теоретичного матеріалу; відео-лекції містять не лише додаткові завдання, а й додатковий теоретичний матеріал;

– на лабораторних та практичних заняттях – диференційовані завдання різних рівнів складності, організація роботи у малих групах; можливе виконання дослідницьких чи віртуальних лабораторних робіт;

– під час виконання навчальних проектів – урахування індивідуальних особливостей студентів, рівня їхньої підготовки з дисципліни, а також їхньої мотивації, що спричинює різний рівень виконання проектів.

Рівнева диференціація під час проведення практичних та лабораторних занять з майбутніми учителями природничих спеціальностей передбачає організацію аудиторної та позааудиторної самостійної діяльності студентів в активній та інтерактивній формах, а також застосування різнорівневих завдань для діагностики знань студентів за умов самостійного вибору студентом складності завдання, що виконується.

Висновки до розділу 4:

Науково обґрунтовано та розроблено концепцію підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Концепція є сукупністю основних положень, що розкривають сутність, зміст та особливості досліджуваного явища. Представлена концепція має цілісний, завершений вигляд і повною мірою відображає позицію автора щодо необхідності впровадження

індивідуалізованого та диференційованого навчання у підготовку педагогів, які навчаються на природничих спеціальностях.

Авторська педагогічна концепція є змістовою єдністю ідей і положень, що забезпечують індивідуалізовану та диференційовану спрямованість усіх освітніх процесів, які здійснюються ЗВО у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей, формування та розвиток готовності студентів-педагогів до професійної діяльності. Авторські положення та висновки набули комплексності, логічної стрункості, послідовності та завершеності в процесі розробки педагогічної концепції підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання. Концепція містить обґрунтування передумов, цільових орієнтирів її здійснення; характеристику методологічних, нормативних та технологічних основ; понятійно-категоріальний апарат, концептуальну ідею, концептуальне ядро (педагогічні закономірності та умови), що загалом дає змогу класифікувати проведені дослідження як цілісну теорію. Авторська концепція ґрунтується на розробці теоретичних, методологічних та методичних основ підготовки студентів, що передбачає реалізацію системного, аксіологічного, компетентнісного, особистісно-діяльнісного, індивідуального, диференційованого, інтегративного підходів до проєктування змістових та процесуальних характеристик процесу формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності; розробку принципів відбору та структурування змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей на засадах диференціації та індивідуалізації навчання; розробку моделі експериментальної педагогічної системи підготовки, обґрунтування компонентів системи; розробку навчально-методичного забезпечення підготовки майбутніх педагогів з урахуванням її специфіки у ЗВО з різною організацією навчання; розробку способів оцінки готовності до професійної діяльності; організацію експериментальної перевірки концепції – проведення дослідно-експериментальної роботи з перевірки

ефективності моделі системи підготовки.

Структура концепції охоплює теоретичний, методологічний та власне методичний (практичний) концепт:

– *теоретичний* – відображає ідею щодо необхідності реалізації засад диференційованого та індивідуалізованого навчання в меті, змісті, методах та формах підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей; джерела та особливості концепції; основні положення концепції;

– *методологічний* як сукупність методологічних підходів, ключових принципів та нормативно-правову базу підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей;

– *методичний (прикладний)* – дидактичні засоби реалізації системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання.

Розробка ефективної педагогічної системи як технологічної основи формування у студентів готовності до професійної діяльності можлива на основі розуміння процесу професійної підготовки як системного об'єкта та цілісного освітнього процесу. У педагогічній системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації представлені та відображені взаємопов'язані та взаємно змінювані елементи і сформульовані вимоги до організації педагогічного навчання, представлена структура, компонентами якої є цілі, зміст, методи, форми та засоби організації освітнього процесу та діяльності викладачів і студентів.

Педагогічну систему підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання спроектовано на основі спеціально виокремлених цілей, змісту, методів, організаційних форм та засобів навчання та спрямовано на процес формування готовності майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності.

Структурними елементами (підсистемами) експериментальної педагогічної системи підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання визначено:

– *цільовий* елемент, який формується під впливом зовнішніх умов (соціальне замовлення суспільства та впровадження нових освітніх стандартів) та впливає на вибір підходу до освітнього процесу, принципів, змісту, форм, методів, засобів навчання, які з обраного підходу, реалізують мету навчання;

– *змістовий та процесуальний* – відображають умови та принципи відбору змісту навчання, форми, методи та засоби, перебувають у нерозривному зв'язку та сприяють досягненню нових освітніх результатів;

– *оцінно-результативний* – передбачає контроль, діагностику, моніторинг, корекцію освітніх результатів.

Цілеспрямований аналіз наукових досліджень, в яких визначалися та реалізовувалися різні педагогічні чинники позитивного впливу на процес підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності, уможливив конкретизацію педагогічних умов підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання: аксіологізація змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності як основа індивідуалізації суб'єктів освітньо-професійного середовища; інтеграція та оновлення змісту природничо-методичної освіти з урахуванням засад диференціації та індивідуалізації навчання; реалізація системи диференційованих та індивідуалізованих дидактичних матеріалів у підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей; організація індивідуалізованої та диференційованої самоосвітньої діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей. Кожна з визначених педагогічних умов спрямована на формування досліджуваного феномена. Ефективність підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на

засадах диференціації та індивідуалізації навчання забезпечує системна єдність реалізації визначених та обґрунтованих педагогічних умов.

Реалізація визначених та обґрунтованих педагогічних умов з опорою на ідеї індивідуалізації та диференціації навчання забезпечує урахування та розвиток індивідуальності студентів; надання майбутнім учителям природничих спеціальностей права обирати темп, обсяг роботи, складність, вид і спосіб, роль участі в освітній діяльності; можливість задовольнити власні потреби та інтереси; суб'єктність позиції студента; рефлексивність ставлення студентів до освітньої діяльності; нову позицію викладача, який створює умови для самостійного вибору, самовизначення та самореалізації майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Сформульовано в авторському визначенні поняття структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання як уявного конструкту, що визначає цілі та завдання навчання, структурно-логічну побудову змісту освітнього процесу, комбінацію технологій і форм навчання, їхнє наповнення навчально-професійним та особистісно актуальним змістом, технологію поточного та підсумкового контролю, які спрямовані на досягнення очікуваного результату – готовності студентів до професійної діяльності.

Розроблено структурно-функціональну модель підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до професійної діяльності на засадах диференціації та індивідуалізації навчання, що охоплює такі блоки: цільовий, методологічний, змістовий, процесуальний, оцінно-результативний. Розроблена модель охоплює не весь цикл освітньої діяльності на рівні бакалаврату, а лише такі види освітньої діяльності: навчання студентів у формах лекційних, практичних занять, самостійної роботи, педагогічної практики. На рівні змісту освіти авторська модель передбачає проєктування освітньої діяльності щодо навчальних дисциплін природничо-наукового та методичного змісту.

Розроблена модель характеризується такими ознаками: інноваційною спрямованістю майбутніх учителів природничих спеціальностей в диференційовану інноваційну освітню діяльність; блочно-модульною побудовою змісту дисциплін; реалізацією індивідуальних освітніх маршрутів майбутніх учителів природничих спеціальностей; безперервністю та етапністю бакалаврської підготовки; актуальністю змісту підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей, інтегративністю компонентів, адаптивністю, інноваційністю; наявністю дидактичного та методичного забезпечення (різноманітність дидактичних та методичних засобів); рефлексією власної диференційованої освітньої діяльності; активністю суб'єктів освітнього процесу у системі підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей та спрямованістю на самоосвіту і саморозвиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Акімова, О. В. (2013). *Формування творчого мислення майбутнього вчителя*. [Монографія]. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 350.
2. Акімова, О., & Галузьяк, В. (2019). *Педагогічний супровід особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя*. [Монографія]. Вінниця: «Твори», 340.
3. Алексеева, С. В. (2022). Актуальні проблеми дидактики в умовах інформатизації освіти: індивідуалізація навчання. *Наука і техніка сьогодні*, 1 (1), 18–26.
4. Алексеев, О. (2022). Зарубіжний досвід професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури до диференціації та індивідуалізації фізичного виховання учнів. *Молодь і ринок*, 3-4 (201-202), 138–145.
5. Андреев, А. М., & Тихонська, Н. І. (2021). Квазіпрофесійна діяльність як важливий компонент підготовки майбутнього вчителя фізики в університеті. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*, 81, 14–17.
6. Андреев, А. М., Дорошенко, В. Р., & Тихонська, Н. І. (2021). Особливості організації квазіпрофесійної діяльності студентів під час обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті*. Матеріали XI-ї Міжнар. наук.-практ. онлайн Інтернет-конф. (м. Кропивницький, 7–14 травня 2021 р.). (с. 22–23). Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка.
7. Андрощук, І. В. (2013). Реалізація системного підходу в навчальному процесі як педагогічна проблема. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 7, 8–14.
8. Андрущенко, В. П. (2008). *Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю*. Київ: Знання України, 819.
9. Андрущенко, В. П. (2010). Основні характеристики європейської вищої

-
- освіти та можливості їх реалізації в системі освіти України. *Вища освіта України: Теоретичний та науково-методичний часопис*, 4, 5–16.
10. Андрущенко, В., Гончаров, В., Молодиченко, В., & Панченко. Л. (2017). *Культура як аксіологічна матриця освіти*. Київ: «МП Леся», 303.
 11. Андрущенко, В. (2019). Глобальні тренди розвитку освіти ХХІ століття. *Вища освіта України*, 3, 5–14.
 12. Андрущенко, В. П. (Ред.). (2021). *Філософія освіти*. [Навч. посіб.]. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 348.
 13. Анічкіна, О. В. (2010). Удосконалення змісту експериментальної підготовки майбутніх учителів хімії. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. Педагогічні та психологічні науки*, 55, 5–7.
 14. Аніщенко, О., Лук'янова, Л. & Прийма, С. (2017). Неформальна освіта дорослих – освітній тренд ХХІ століття. *Рідна школа*, 11-12, 3–7.
 15. Антонова, О. Є. (2007). *Теоретичні та методичні засади навчання педагогічно обдарованих студентів*. [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ, 472.
 16. Антонова, О. Є. (Уклад.) (2014). *Словник базових понять з курсу «Педагогіка»*. [Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] (2-ге вид., переробл. і доповн.). Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 100.
 17. Балл, Г. О. (2008). *Орієнтири сучасного гуманізму (в суспільній, освітній, психологічній сферах)*. Житомир: ПП «Рута», Видавництво «Волинь», 232.
 18. Барановська, О. В. (2009). Форми навчальної діяльності учнів в умовах диференційованого навчання. *Біологія і хімія в школі*, 5, 5–7.
 19. Бардадим, О. В. (2023). Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів природничих наук методом відеонавчання. *Імідж сучасного педагога*, 2 (209), 27–35.
 20. Барна, Л. С., & Барна, М. М. (2019). Підготовка майбутніх учителів природничих наук до використання проектної технології навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії біології та природничих наук у*

контексті вимог Нової української школи. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 20–21 травня 2019 р.). (с. 204–206). Тернопіль: Вектор.

21. Бартків, О. (2010). Готовність педагога до інноваційної професійної діяльності. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 1, 52–58.
22. Батечко, Н. Г. (2012). Синергетичний підхід до підготовки фахівців в умовах магістратури. *Педагогічний процес: теорія і практика*, 4, 5–15.
23. Бахмат, Н. В. (2014). Готовність до професійної педагогічної діяльності як наукова проблема. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 34, 56–60.
24. Бачієва, Л. О. (2017). Дослідницька компетентність викладача в умовах упровадження інноваційних технологій навчання. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, 56-57, 105–113.
25. Баюрко, Н. В. (2020). Діагностика готовності майбутніх учителів біології до розвитку екологічної компетентності учнів. *Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія*, 62, 75–80.
26. Баюрко, Н. В. (2016). Організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів біології до розвитку екологічної компетентності учнів. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*, 2 (12), 140–145.
27. Безноско, І. (2020). Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки фахівців природничо-математичних спеціальностей. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*, 28, 144–148.
28. Без'язичний, Б. І., Худякова, В. Б., Шелудько, П. І., & Гіль, Ю. Б. (2017). Теоретичні і методологічні аспекти поняття індивідуалізації навчання у вищій школі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 3 (84), 13–17.
29. Бех, І. Д. (1998). *Особистісно зорієнтоване виховання*. [Навч.-метод. посібн.]. Київ: ІЗМН, 204.
30. Биков, В. Ю. (2008). *Моделі організаційних систем відкритої освіти*.

[Монографія]. К.: Атіка, 684.

31. Бібік, Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. О. В. Овчарук (ред.) *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: б-ка з освітньої політики*. (с. 47–52). Київ: КІС, 2004.
32. Білик, Р. М., & Ніколаєв, О. М. (2017). Реалізація диференційованого навчання у компетентнісній освіті. *Збірник наукових праць Кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка*, 23, 121–125.
33. Білоус, О. В., & Самойленко, П. В. (2020). Проєктування індивідуальної освітньої траєкторії студента у ході педагогічної практики. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1 (15), 83–91.
34. Білоус, О. С. (2015). Системний підхід у формуванні творчої активності майбутнього педагога. *Вісник Дніпропетровського університету ім. А. Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*, 1 (9), 227–232.
35. Білоусова, Л. І., & Житеньова, Н. В. (2018). Компоненти готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій візуалізації у предметно-професійній діяльності. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 3, 80–87.
36. Білоцерківська, Н. Г. (2009). *Формування соціокультурної компетентності майбутніх учителів у процесі вивчення гуманітарних дисциплін*. (Дис. ... канд. пед. наук зі спеціальності 13.00.04)./ Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 198.
37. Білявська, Л. О. (2011). Принципи організації фахової практики майбутніх учителів природничих дисциплін. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, 38, 17–24.
38. Білянська, М. М. (2018). Методологічні підходи у підготовці майбутніх учителів біології до еколого-педагогічної діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 173, 29–33.
39. Біницька, К. (2016). Теоретичні засади професійної підготовки майбутніх

-
- учителів початкової освіти у країнах Східної Європи. *Педагогічний дискурс*, 21, 15–19.
40. Бессов, Л. М. (2007). *Історія науки і техніки*. [3-є вид., переробл. і доп.]. Харків: НТУ «ХПІ», 376.
41. Блажко, О. А. (2018). *Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх закладів: теоретико-методичні засади*. [Монографія]. Вінниця: Нілан-ЛТД, 327.
42. Блашкова, О. (2019). Ключові компетентності майбутніх вчителів природничих спеціальностей та їх вплив на формування світоглядних орієнтирів сучасної студентської молоді. *Молодь і ринок*, 5 (172), 184–189.
43. Божко, Н. (2018). Інтегративний підхід до навчання в контексті реформування системи освіти України. *Молодь і ринок*, 7 (162), 84–89.
44. Бондар, В. І. (2018). *Адаптивне навчання студентів професії вчителя: теорія і практика*. [Монографія]. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 308.
45. Бондар, В. І., & Шапошникова, І. М. (2015). *Управління підготовкою успішного вчителя: теорія і практика*. [Монографія]. Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 332.
46. Бондаренко, О. В. (2009). *Формування готовності студентів природничо-географічних факультетів педагогічних університетів до краєзнавчої роботи з учнями*. (Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). РВНЗ «Кримський гуманітарний університет». Ялта, 21.
47. Борщук, Є. М. (2011). Системний підхід і синергетика. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 21 (1), 344–347.
48. Бохан, Ю. В., & Форостовська, Т. О. (2021). Віртуальний лабораторний практикум як засіб вивчення природничих дисциплін. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 194, 74–78.
49. Братанич, О. (2001). Проблема дефініцій базових понять у теорії диференційованого навчання. *Рідна школа*, 1, 43–46.

-
50. Брюханова, Н. О. (2011). *Теорія і методика проектування системи педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів*. (Автореф. дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Луганський нац. пед. ун-тет ім. Т. Шевченка. Луганськ, 40.
51. Бугайов, О. І. (1991). Диференціація навчання у сучасній середній школі. *Радянська школа*, 8, 7–16.
52. Бульвінська, О. (2019). Сучасні методи навчання і викладання на основі дослідження: зарубіжний досвід. *ОД*, 1–2, 83–103.
53. Бурчак, С. О., & Бурчак, Л. В. (2021). Система розвитку творчості майбутніх учителів у процесі фахової підготовки. *Імідж сучасного педагога*, 4 (199), 20–25.
54. Бусел В. Т. (Уклад. і голов. ред.) (2005). *Великий тлумачний словник сучасної української мови* (з дод. і допов.). Київ, Ірпінь: ВТФ «Перун», 1728.
55. Бутенко, Н. Ю., & Грущенко, Л. М. (2005). *Педагогічна практика: підготовка та реалізація*. [Навч. посіб.]. Київ: КНЕУ, 184.
56. Бучківська, Г. В. (2019). *Система професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів на засадах народного декоративно-ужиткового мистецтва*. [Монографія]. Хмельницький: ПП Заколад-ний М.І., 420.
57. Важинський, С. Е., & Щербак, Т. І. (2016). *Методика та організація наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 260.
58. Валько, Н. В. (2019). Аналіз та перспективи підготовки майбутніх учителів інтегрованого курсу «Природничі науки». *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки*, 2, 170–178.
59. Васильціва, Т. Г., & Лупака, Р. Л. (Ред.). (2018). *Стратегія та засоби конвергенції системи соціальної безпеки України та ЄС у процесі євроінтеграції*. [Монографія]. Львів: Вид-во ННВК «АТБ», 303.
60. Ващенко, М., & Водянка, В. (2017). Методика проведення інтегрованих уроків: інтеграція знань з основ електротехніки та фізичної хімії. *Наукові*

записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної та технологічної освіти, 11 (3), 57–60.

61. Велитченко, Л. К. (2009). Методологічна сутність категорії підходу в науковому дослідженні. *Психологія та педагогіка*, 2, 72–79.
62. Вербець, В. (2016). Діагностика якості освіти у вищих навчальних закладах: пошуки, проблеми та перспективи. *Молодіжна політика: проблеми та перспективи*, 7, 256–263.
63. Винничук, Р. В. (2018). Аксіологічний та культурологічний підходи як аспекти методології сучасної підготовки фахівців у вищій школі. *Young Scientist*, 2.2 (54.2), 93–96.
64. Вишківська, В., & Шикиринська, О. (2021). Індивідуалізація та диференціація як необхідні умови вдосконалення освітнього процесу. *Грааль науки*, 8, 345–347.
65. Вітвицька, С. С. (2015). Аксіологічний підхід до виховання особистості майбутнього вчителя. *Креативна педагогіка*. [Наук.-метод. журнал]. Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. Вінниця, 10, 63–67.
66. Вознюк, Н. В. (2013). Філософська рефлексія сучасної наукової картини світу. *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Філософія*, 40 (2), 46–57.
67. Вознюк, О. В., Левківський, М. В., & Саух, П. Ю. (2004). *Синергетика освіти*. Київ, 130.
68. Войтович, О. П. (2021). Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 194, 13–17.
69. Волобуєва, І. В. (2013). Індивідуалізація навчання як психолого-педагогічна проблема сучасної вищої школи. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*, 2, 227–231.
70. Волярська, О. (2020). Напрями розвитку вищої освіти в Україні в умовах нестабільності. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*, 18 (2), 34–43.
71. Гавій, В. М., Коваленко, С. О., & Приплавко, С. О. (2017). Формування

предметних компетентностей з біології у профільній школі. *Науковий часопис Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Серія «Психолого-педагогічні науки», 2, 70–76.*

72. Гаврищак, Г. Р. (2010). Диференціація навчальних графічних завдань як засіб здійснення індивідуального підходу. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка, 2, 177–183.*
73. Галузинський, В. М., & Євтух, М. Б. (1995). *Педагогіка: теорія і історія.* [Навч. посібн.]. Київ: Вища школа, 198.
74. Гарбузенко, Л. В., & Омеляненко, С. В. (2021). Рефлексивне портфоліо у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка: Серія педагогічна, 192, 48–53.*
75. Гаркуша, С. В. (2013). Поняття та компоненти професійної готовності майбутніх учителів до педагогічної діяльності. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки, 110, 198–201.*
76. Герлянд, Т. М. (2018). Дослідницькі проектні технології: сутність та особливості використання у навчальному процесу закладів професійної (професійно-технічної) освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 50, 135–139.*
77. Годованюк, Т. Л. (2010). *Індивідуальне навчання у вищій школі.* [Монографія]. К.: НПУ імені Драгоманова, 160.
78. Головенкін, В. П. (2019). *Педагогіка вищої школи.* [Підручник]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 290.
79. Гончаренко, С. У., & Володько, В. М. (1995). Проблеми індивідуалізації процесу навчання. *Педагогіка і психологія, 1, 63–71.*
80. Гончаренко, С. (1997). *Український педагогічний словник.* Київ: Либідь, 376.
81. Гончаренко, С. У. (2001). Гуманізація освіти як основний критерій розробки засобів реалізації сучасних технологій навчання. *Наукові записки. Серія:*

Педагогічні науки: Засоби реалізації технології навчання. Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 34, 3–8.

82. Гончаренко, С. (2004). Принцип фундаменталізації освіти. *Наукові записки* [Кіровоград. ДПУ ім. В. Винниченка]. Серія: Педагогічні науки, 55, 3–8.
83. Гончаренко, С. У. (2008 а). Гуманізація освіти. АПН України; В. Г. Кремень (Голов. ред.). *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, 156–158.
84. Гончаренко, С. У. (2008 б). *Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям*. Київ – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 278.
85. Гончаренко, С. У. (2008 с). Фундаменталізація професійної освіти як дидактичний принцип. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. НТУ «ХП», 2, 87–91.
86. Гончаренко, С. У. (2010). Феномен доповнюваності – метапринцип педагогіки. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Педагогіка і психологія, 32, 20–26.
87. Гончаренко, С. У. (2011). *Український педагогічний енциклопедичний словник*. (2-ге, доповн. і випр.). Рівне: Волинські обереги, 552.
88. Гончаренко, С. У. (2013). *Формування у дорослих сучасної наукової картини світу*. [Монографія]. Київ: ІПОД НАПН України, 220.
89. Гончарова, Є. Є. (2015). *Диференціація навчання фахових дисциплін майбутніх учителів іноземної мови у вищих педагогічних закладах*. (Автореф. дис. ... канд. пед. наук зі спеціальності 13.00.09). Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 20.
90. Гончаров, В. (2012). Діалектика традиційного та інноваційного у підготовці сучасного вчителя. *Вища освіта України*, 4, 44–51.
91. Гончарук, В. В. (2018). Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування екологічної культури учнів. *Інтернаука*, 12, 26–29.
92. Гончарук, В. (2019). Загальнофілософські підходи до формування

-
- екологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, (17), 41–47.
93. Горіна, О. М., & Сікорський, П. (2007). Сутність та принципи диференційованого підходу в навчанні студентів. *Вища школа*, 5, 55–63.
94. Граб, М. (2022). Європейський вимір професійної підготовки майбутніх учителів у Данії й Норвегії: досвід для України. *Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*, 6, 42–50.
95. Грабовський, П. П. (2014). Результати експериментальної роботи з розвитку інформаційної компетентності вчителів природничо-математичних предметів у післядипломній педагогічній освіті. *Нові інформаційні технології в освіті для всіх*. Метеріали ІХ Міжнар. конф. (Київ, 25–26 листопада 2014 р.). (с. 131–137). К.: «Академперіодика» НАН України.
96. Граматик, Н. (2019). Проблема підготовки майбутніх учителів природничих наук: аналітичний огляд. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського*, 3 (128), 126–133.
97. Гриньова, М. В., & Паляниця, О. В. (2012). *Природознавство*. [Навч. посіб. для студ. пед. уні-тетів]. 3-тє вид. Полтава: ПНПУ, 252.
98. Гриньова, М. В. (Ред.) (2021). *Моделі підготовки майбутнього вчителя до Нової української школи*. [Колективна монографія]. Полтава. Астроя, 407.
99. Грицай, Н. (2014). Концепція методичної підготовки майбутніх учителів біології у вищому навчальному закладі. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*, 2, 248–254.
100. Грицай, Н. (2017). Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 4, 177–189.
101. Грицай, Н. (2021). Підготовка майбутніх учителів природничих наук до роботи в новій українській школі. *Українська професійна освіта*, 9-10, 136–143.
102. Грицай, Н. Б. (2020). Підготовка майбутніх учителів до використання

-
- проектної технології у навчанні учнів природничих наук. *Українська професійна освіта*, 7, 28–36.
103. Гура, А. Н. (2018). Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей. *Молодий вчений*, 7 (59), 64–66.
104. Гуз, К. Ж. (2004). *Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу*. Полтава: Довкілля-К, 472.
105. Гуренко, О. І. (2014). *Полікультурна освіта майбутніх соціальних педагогів: теоретико-методичний аспект*. [Монографія]. Бердянськ: Видавець Ткачук О. В., 588.
106. Даниленко, Л. І. (2015). Педагогічні умови формування готовності вчителя у післядипломній освіті до застосування інноваційних технологій інтерактивного навчання. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія*, 44, 123–127.
107. Данильян, О. Г., Дзьобань, О. П. (2023). *Філософія* [Підручник]. Харків: Право, 424.
108. Дейніченко, Т. (2006). *Диференціація навчання в процесі групової форми його організації (на прикладі предметів природничо-математичного циклу)*. (Автореф. дис. ... канд. пед. Наук зі спеціальності 13.00.09). Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди. Х., 21.
109. Демкова, В. О. (2016). Модель формування експериментальної компетентності майбутніх учителів фізики і математики. *Фізико-математична освіта*, 3(9), 29–33.
110. Демченко, І. (2013). Алгоритм квазіпрофесійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів до роботи в умовах інклюзивної освіти. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, 45, 40–49.
111. Деякі питання розміщення державного (регіонального) замовлення, поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей), спеціалізацій та присвоєння професійних кваліфікацій педагогічних працівників закладами

фахової передвищої, вищої освіти. *Наказ Міністерства освіти і науки України № 1006 від 11.11.2022 р.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1669-22#n20>

112. Диса, О. В. (2019). Педагогічна система як основа розвитку особистісної зрілості студентів. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*, 1 (17), 13–19.
113. Дічек, Н. П. (Ред.). (2019). *Процеси диференціації в шкільній освіті незалежної України (історико-аналітичний аспект)*. [Монографія]. Київ: Педагогічна думка, 364.
114. Довгопола, Л. (2020). Практична підготовка майбутніх учителів біології до професійної діяльності на основі контекстного підходу. *Педагогічні науки*, 73, 61–66.
115. Довгопола, Л., & Шапран, Ю. (2019). Діагностика готовності до професійної діяльності майбутніх учителів біології. *World Science*, 6 (34), 27–33.
116. Довгопола, Л., & Шапран, Ю. (2018). Формування готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до науково-дослідної діяльності у процесі проведення навчально-польової практики. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*, 7 (1), 118–133.
117. Докучаєва, В. В. (2007). *Теоретико-методологічні засади проектування інноваційних педагогічних систем*. (Автореф. дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.01). Луганський нац. пед. ун-тет ім. Т. Шевченка. Луганськ, 44.
118. Дrajниця, С. А., Дrajниця, О. М., & Дудар, О. А. (2010). Диференціація навчання: актуальні проблеми та пріоритетні шляхи реалізації в інтегрованому освітньому просторі ВНЗ. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*, 2, 178–183.
119. Друшляк, М.Г. (2020). Методологічні основи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у

-
- зкладах вищої освіти: філософський рівень. *Фізико-математична освіта*, 3(25), Ч. 2, С. 29–33.
120. Дубасенюк, О. А. (2011). *Концептуальні підходи до професійно-педагогічної підготовки сучасного педагога*. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 114.
121. Дубасенюк, О. А. (2012). Теоретико-технологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. О. А. Дубасенюк (Ред.). *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*. [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 14–40.
122. Дубасенюк, О. А. (2015 а). *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження*. [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 308.
123. Дубасенюк, О. А. (2015 б). *Професійно-педагогічна освіта: методологія, теорія, практика* [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, Т. 1, 400.
124. Дубасенюк, О. А. (2017). Тенденції розвитку сучасної вищої освіти в Україні. О. А. Дубасенюк (Ред.). *Професійна підготовка фахівців: креативний підхід*. [Монографія]. Житомир: Вид-во Євенок О. О., 16–27.
125. Дяченко-Богун, М. М. (2017). Критерії готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації здоров'язбережувальних технологій у закладах освіти. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*, 1, 22–30.
126. Дяченко, Л. М. (2016). *Психолого-педагогічна підготовка майбутніх учителів загальноосвітніх шкіл в університетах Федеративної Республіки Німеччина: стан і реалії*. [Метод. рек.]. Київ: ДКС центр, 84.
127. Євтодюк, А. В. (2014). Аксіологічні засади сучасної системи освіти України. *Педагогічний пошук*, 2, 12–15.
128. Єжов, С. М. (2019). *Науковий образ світу. Мікросвіт. Біосвіт*. [Навч. посіб.]. Київ: Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 159.
129. Єпіхіна, М. (2022). Сутність та структура готовності майбутнього вчителя

до партнерської взаємодії в початковій школі. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка*, 38 (2), 36–43.

130. Єремєєва, В. М. (2015). Індивідуалізація як перспективний спосіб створення технологічних систем професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя. О. А. Дубасенюк (Ред.). *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження*. [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 210–230.
131. Железняк, О. (2018). Щодо готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до впровадження технологій гендерного виховання учнів. *Молодий вчений*, 7 (59), 88–94.
132. Жигірь, В. І. (2016). Методологічні підходи як основа науково-педагогічних досліджень у професійній освіті. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 48 (101), 107–115.
133. Жижко, Т. А. (2005). Педагогічна система один із чинників впровадження ідеї інтенсифікації у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 11. Соціологія. Соціальна робота. Соціальна педагогіка. Управління*, 3, 144–151.
134. Житеньова, Н. (2019). Критерії та показники компонентів готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до використання технологій візуалізації у освітньому процесі. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*, (7), 127–132.
135. Жосан, О. Е. (Уклад.). (2008). *Педагогічний експеримент*. [Навч.-метод. посіб.]. Кіровоград: Вид-во КОППО імені Василя Сухомлинського, 72.
136. Заблоцька, О. С. 2008. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету. Педагогічні науки*, 40, 63–68.
137. Загородня, А. А. (2018). Диференціація змісту навчання у старшій школі: історико-аналітичний аспект. *Молодь і ринок*, 3 (158), 30–35.
138. Загорулько, М. О. (2019). Індивідуалізація процесу навчання психолого-педагогічних дисциплін як засіб формування дослідницько-діагностичних

-
- умінь майбутніх учителів початкової школи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 65 (2), 43–47.
139. Заїченко, Г. А. (Ред.), Сагатовський, В. М., Кальний, І. І., Даниленко, В. І., & Гнатенко, П. І. (1995). *Філософія*. [Підручник]. Київ: Вища школа, 455.
140. Засекіна, Т. М. (2019). Формування змісту навчальних предметів на основі компонентів освітніх галузей державного стандарту. *Український педагогічний журнал*, 2, 53–65.
141. Засекіна, Т. І. (2020 а). Інтегративний підхід у шкільній природничій освіті. *Український педагогічний журнал*, 4, 61–68
142. Засекіна, Т. М. (2020 б). *Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика*. [Монографія]. Київ: Педагогічна думка, 400.
143. Засекіна, Т. М. (2020 с). Проблеми підготовки вчителів природничих предметів. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи*. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 14 травня 2020 р.). (с. 16–18). Тернопіль: Вектор.
144. Заспа, Г. О. (2021). *Концентрична інформаційна технологія організації цифрової трансформації освітньої діяльності закладів вищої освіти*. (Дис. ... канд. техн. наук за спеціальністю 05.13.06). Черкаський держ. технол. ун-тет. Черкаси, 175.
145. Зязюн, І. А. (2005). Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти. *Вісник ЖДУ ім. Івана Франка*, 25, 13–18.
146. Зязюн, І. А. (2008). *Філософія педагогічної дії*. [Монографія]. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 608.
147. Зязюн, І. (2011). Аксіологічні ресурси педагогічної дії вчителя. *Естетика і етика педагогічної дії*, 1, 9–24.
148. Зязюн, І. А. (2013). Компетентнісний педагог завжди й повсюдно – учитель, психолог, культуролог, вчений. *Естетичні та етичні основи розвитку педагогічної майстерності викладачів вищих педагогічних навчальних закладів*. [Бібліогр. покажч.]. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 49–54.

-
149. Іванова, Л. С. (2018). Інформаційні технології мультимедійних презентацій. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, 51, 433–440.
150. Іліницька, Н. С. (2020). Діагностика готовності до диференціації фахової підготовки у майбутніх учителів музичного мистецтва. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 72, 26–35.
151. Ільницька, К. С., Краснобокий, Ю. М., & Миколайко, В. В. (2021). *Історія природознавства (короткий курс)*. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 88.
152. Ільченко, В. Р., Гуз, К. Ж., & Ільченко, О. Г. (2017). *Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи*. [Посібник]. Київ: Видавничий дім «Сам», 320.
153. Ільченко, В. Р., & Гуз, К. Ж. (2015). Інтегрований курс як умова підвищення ефективності природничо-наукової освіти в старшій школі. *Український педагогічний журнал*, 3, 116–125.
154. Іщенко, В. І. (2009). *Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін до самоосвітньої діяльності*. (Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. Черкаси, 20.
155. Кайдалова, Л. Г., & Науменко, Н. В. (2021). *Методика викладання у вищій школі*. [Метод. рек. до практичних занять для здобувачів вищої освіти]. Х.: НФаУ, 46.
- 156.** Каламбет, С. В., Іванов, С. І., & Півняк, Ю. В. (2015). *Методологія наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. Дніпропетровськ: Вид-во Маковецький, 191.
157. Калаур, С. М. (2004). *Підготовка майбутніх учителів до оцінювання навчальних досягнень школярів з предметів природничого циклу*. (Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 18.
158. Калашник, В. Л., & Олексієнко, О. Г., (2018). «Ідеальна» лекція у вищій

-
- школі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, 151(1), 82–84.
159. Калініна, Л. М. (2017). Управління Новою українською школою. Порівняльна характеристика концептуальних змін. *Директор школи*, січень, 12–21.
160. Калюжна, Т. Г. (2016). Професійно-педагогічна підготовка майбутнього вчителя: аксіологічний підхід. *Збірник наукових праць «Гілея: науковий вісник»*. Київ: Видавництво «Гілея», 110, 304–307.
161. Каньковський, І. Є. (2009). Генезис розвитку поняття «педагогічна система». *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, 24-25, 25–35.
162. Касьян, В. І. 2008. *Філософія*. [Навч. посіб.]. Київ: Знання, 347.
163. Кизенко, В. І. (Ред.) та ін.; Інститут педагогіки НАПН України. (2012). *Дидактичні засади диференціації навчання в основній школі*. [Монографія]. Київ: Педагогічна думка, 216.
164. Кириченко, В. В. (2021). *Формування картини світу особистості в сучасному інформаційному суспільстві*. (Дис. ... д-ра. псих. наук зі спеціальності 19.01.01). Київ, 422.
165. Клименко, О., & Михайлюк, Г. (2013). Болонський процес в Україні: в пошуку національної моделі системи вищої освіти. *Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України*, 3, 58–63.
166. Козловська, І. М. (2011). Дидактична інтегративна теорія та практичне застосування у професійно-технічній школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 27, 557–564.
167. Коберник, О. М. (2012). *Проектна технологія: теорія, історія, практика*. [Монографія]. Умань: ПП Жовтий, 218.
168. Кобернік, С. Г., & Цуруль, О. А. (2010). Наукове обґрунтування та проектування самостійної роботи студентів з методичних дисциплін природничого профілю в умовах кредитно-модульної системи навчання. *Збірник наукових праць Глухівського національного педагогічного*

-
- університету ім. О. Довженка. Серія 5. Педагогічні науки, 15, 333–338.
169. Кобрій, О. (2016). Моделювання професійної підготовки педагога у вищих навчальних закладах України. *Людинознавчі студії. Серія: Педагогіка*, 3, 145–153.
170. Кобрій, О., & Яців, О. (2021). Філософсько-психологічні засади формування педагогічного світогляду майбутнього вчителя. *Людинознавчі студії*, 13/45, 43–51.
171. Коваль, М. С., & Литвин, А. В. (Ред.) (2023). *Моделювання педагогічного процесу та психологічного супроводу підготовки фахівців ризиконебезпечних та інших професій*. [Монографія]. Львів: ЛДУБЖД, 396.
172. Ковальчук, В. А. (2016). *Професійна підготовка майбутніх учителів до роботи в умовах варіативності освітньо-виховних систем: теорія, методика, практика*. [Монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Я. Франка, 461.
173. Ковальчук, В., & Моїсєєв, Л. (2005). *Основи наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. 3-є вид. перероб. і доп. Київ: ВД «Професіонал», 238.
174. Козловський, Ю. М. (2018). *Методологія педагогічного дослідження*. [Навч. посібник]. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 196.
175. Козяр, М. М., & Козловська, І. М. (2011). *Науково-педагогічний словник*. Львів: Сполом, 216.
176. Колесник, М. О., & Поляков, В. А. (2016). Теорія причинно-системного біогенезу у контексті сучасної природничо-наукової картини світу. *Eurohtjskie Studia Humanistyczne: Panstwo i Spoteczenstwo*, 3, 129–142.
177. Колесник, М. О. (2020 а). Становлення причинно-системного світогляду майбутнього вчителя як основа формування наукової картини світу. *Педагогічний альманах*, 45, 104–111.
178. Колесник, М. О. (2020 б). *Сучасний освітній простір: нова парадигма природничої освіти*. [Монографія]. Чернігів: Десна-Поліграф, 270.
179. Конверський, А. Є. (Ред.) (2010). *Основи методології та організації наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. Київ: Центр учбової літератури, 352.

-
180. Коренева, І. М. (2018). Концепція підготовки майбутніх вчителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку. *Педагогічні науки*, 82 (2), 148–153.
181. Коренева, І. М. (2018 а). Педагогічна система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку. *Інноваційна педагогіка*, 4 (2), 7–12.
182. Коренева, І. М. (2019). *Система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку*. [Монографія]. Суми, Вінниченко М. Д., 526.
183. Корміна, Л., & Марценюк, І. (2018). Науково-теоретична підготовка майбутніх учителів до реалізації світоглядного аспекту інтегрованих курсів. *Педагогічний часопис Волині*, 1 (8), 61–66.
184. Королюк, О. М. (2015). Деякі аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів математики до організації самостійної роботи студентів у коледжах. *Проблеми освіти*, 84, С. 184–187.
185. Королюк, О. М. (2005). Диференційований підхід до організації самостійної роботи студентів технічного коледжу. *Вісник ЖДУ*, 24, 145–151.
186. Коршун, Т. С. (2018). Можливості індивідуалізації навчання на онлайн-платформах. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія*, 2 (16), 301–306.
187. Костюченко, М. П. (2015). Аналіз процесів у педагогічній системі. *Наукові праці ВНЗ «ДонНТУ»*. Серія: Педагогіка, психологія і соціологія, 2 (17), 78–92.
188. Косяк, І. В. (2016). Елементи технічної творчості як основа проектної діяльності майбутніх педагогів професійного навчання з технологій легкої промисловості. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 9 (3), 96–98.
189. Кравчук, О. (2022). Диференційований підхід до організації самостійної роботи майбутніх вчителів математики при навчанні аналітичної геометрії. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of*

Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, (52), 325–328.

190. Кремень, В. Г., & Ільїн, В. В. (2005). *Філософія: мислителі, ідеї, концепції*. [Підручник]. Київ: Книга, 528.
191. Кремень, В. Г. (2011). *Філософія людиноцентризму в освітньому просторі*. Київ: Т-во «Знання» України, 520 с.
192. Кремень, В. Г. (Ред.). (2014). *Синергетика і освіта*. [Монографія]. К.: Інститут обдарованої дитини, 348.
193. Кремень, В. Г. (Ред.); Захарченко, В. М., Калашнікова, С. А., Луговий, В. І., Ставицький, А. В., Рашкевич, Ю. М., & Таланова, Ж. В. (авт.-уклад.). (2014 а). *Національний освітній глосарій: вища освіта*. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 100.
194. Кремень, В. Г. (2017). Сучасне мислення й освіта: методологічний концепт. *Український педагогічний журнал*, 3, 5–14.
195. Кремень, В. Г. (Гол ред.); Нац. акад. пед. наук України. (2021). *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, 1144.
196. Крисаченко, В. (Ред.). (2002). *Філософський словник соціальних термінів: близько 900 слів*. Харків: Корвін, 672.
197. Кристопчук, Т. Є. (2014). *Тенденції розвитку педагогічної освіти в країнах Європейського Союзу*. (Автореф. дис. ... доктора пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Київ, 40.
198. Кропивка, О. Г. (2019). Структурні компоненти готовності майбутніх учителів природничих наук до організації безпечної життєдіяльності учнів старшої школи. *Web of Scholar*, 2 (9), 3–10.
199. Крушельницька, О. (2013). *Методологія та організація наукових досліджень*. [Навчальний посібник]. К.: Кондор, 189.
200. Кубіцька, М. Д. (2016). Компетентнісний підхід у професійній підготовці вчителя. *Освітологічний дискурс*, 1 (13), 88–95.
201. Кузьменков, С. Г., & Сунденко, Г. І. (2017). Сучасна астрономічна картина світу як складова природничо-наукового світогляду. *Збірник наукових праць*

-
- Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*, 23, 91–96.
202. Купенко, О. В. (2015). *Педагогічні проекти*. [Навч. посіб.]. Суми: Сумський держ. ун-тет, 133.
203. Курлянд, З. Н. (Ред.). (2007). *Педагогіка вищої школи*. [Навч. посіб.]. Київ: Знання, 495.
204. Кусайкіна, Н. Д., & Цибульник, Ю. С. (Уклад.). (2009). *Сучасний тлумачний словник української мови: 100000 слів*. Харків: «Школа», 1008.
205. Кухарчук, Т. А. (2009). *Організаційно-педагогічні умови адаптації молодих вчителів природничих дисциплін до роботи в школі*. (Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 222.
206. Кучай, О. В., Біда, О. А., & Кучай, Т. П. (2022). Зародження та розвиток природничої освіти у XI–XIX ст. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (206), 151–157.
207. Кучерявий, О. Г. (2016). *Стратегія розвитку педагогічної освіти в Україні: концептуальні положення*. Київ: ТОВ «ДКСЦентр», 44.
208. Кшнякіна, С. І., & Міщенко, Б. А., & Опанасюк, А. С. (2010). *Концепції сучасного природознавства* [Навч. посіб.]. Суми: Вид-во СумДУ, 56.
209. Лаврентьєва, О. О. (2014). *Розвиток методологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки: теоретико-методичний аспект*. [Монографія]. Київ: КНТ, 456.
210. Левченко, Т. І. (2017). *Концептуальна парадигма розвитку вищої освіти*. [Монографія]. Вінниця: Нова Книга, 344.
211. Левшин, М. М. (2011). Принципи проектування педагогічних систем. В. П. Андрущенко та В. І. Луговий (Ред.). *Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі*. [Монографія]. Київ: «Педагогічна думка», 35–40.
212. Лещінська, А. В. (2021). Психолого-педагогічні умови диференційного навчання студентів закладів вищої освіти. *Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету*, 34, 171–176. Одеса: Видавничий дім

«Гельветика».

213. Линник, Ю. (2013). Структура та способи оцінки рівня розвитку професійної компетентності вчителів природничих спеціальностей. *Гуманітарний вісник Державного вищого навчального закладу «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди»*. Педагогіка. Психологія. Філософія, 28 (2), 170–177.
214. Липова, Л., Войцеховський, М., & Замаскіна, П. (2011). Диференціація як провідний принцип допрофільної підготовки учнів основної школи. *Рідна школа*, 1-2, 56–60.
215. Літвінова, М. Б. (2018). *Методична система адаптивного навчання фізики у закладах вищої технічної освіти*. (Дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.02). Центральноукраїнський держ. пед. ун-тет ім. В. Винниченка. Кропивницький, 517.
216. Лов'янова, І., & Калугін, Р. (2022). Змішане навчання у підготовці магістрів спеціальності 014 середня освіта (математика). *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 2 (20), 49–56.
217. Лодатко, Є. О. (2010). *Моделювання педагогічних систем і процесів*. [Монографія]. Слов'янськ: СДПУ, 148.
218. Лозенко, А. (2016). Індивідуалізація в умовах традиційної технології навчання: проблеми і перспективи. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені В. Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 9 (III), 191–194.
219. Луговий, В. І. (2020). Проблема освітньої якості у Стратегії розвитку вищої освіти в Україні. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2 (2). 74–80.
220. Лузан, П. Г., Сопівник, І. В., & Виговська, С. В. (2010). *Основи науково-педагогічних досліджень*. К.: Нац. ун-тет біоресурсів і природокористування України, 366.
221. Лук'янець, В. (2006). Фундаментальна наука і науковий світогляд у

перспективі XXI сторіччя. *Філософська думка*, 3, 3–25.

222. Лук'янова, Л. (2009). Технологія організації проектної діяльності. *Імідж сучасного педагога*, 10, 16–21.
223. Люленко, С. О. (2014). Компонентний склад підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін до природоохоронної роботи. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*, 1, 246–252.
224. Макаренко, К. С., Макаренко, В. І., Макаренко, О. В., & Матяш, Л. О. (2019). Проектна діяльність майбутніх учителів фізики. *Фізико-математична освіта*, 3(21), 93–98.
225. Макаренко, К. С., Макаренко, В. І., & Макаренко, О. В. (2018). Система інтегрованих задач у підготовці майбутніх учителів фізики. *Фізико-математична освіта*, 4 (18), 101–105.
226. Максименко, Н. Б., & Салига, Н. М. (2021). Моделювання педагогічних ситуацій у процесі професійної підготовки майбутніх викладачів закладів вищої освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*, 79 (1), 183–186.
227. Максименко, С. Д. (1990). *Теорія і практика науково-педагогічного дослідження*. К.: НДП, 240 с.
228. Маріщук, О. Ю., Захарова, І. Є. (2003). Диференціація та індивідуалізація навчання студентів. *Наукові записки: збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, LIV (54), 101–106.
229. Мартиненко, С. (2013). Європейський простір вищої освіти: Тенденції розвитку та пріоритети. *Освітологія*, 2, 163–167.
230. Мартинюк, М., & Підгорний, О. (2023). Міждисциплінарний дидактичний комплекс «Сучасна природничо-наукова картина світу» в системі особистісного та професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного*

університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук, 4, 175-190.

231. Марущак, А. О. (2013). Індивідуалізація навчально-виховного процесу шляхом диференціації навчання: методичні основи використання різнорівневих завдань: урок технології. *Трудове навчання в школі, 17, 21–29.*
232. Марущак, О. В., Миколюк, О. Д., & Шевчук, Н. О. (2020). Готовність майбутніх учителів трудового навчання та технологій до реалізації індивідуально-диференційованого підходу в освітньому процесі. *Сучасні технології підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми, 2, 19–24.*
233. Мельниченко, Р. К. (2019). Застосування технології портфоліо при підготовці вчителя біології старшої профільної школи. *Нові технології навчання, 92, 203–210.*
234. Мельничук, Л. Б., & Шкабаріна, М. А. (2019). Діагностика готовності майбутніх педагогів до інноваційної діяльності за мотиваційно-ціннісним критерієм. *Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ, 1, 106–115.*
235. Мендерецький, В. В., & Недільська, У. І. (2022). Побудова методичної системи підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 28, 50–54.*
236. Мехед, О. Б., & Мехед, Д. Б. (2022). Професійно-розвивальні технології підготовки майбутніх учителів до соціально-педагогічної діяльності, направленої на збереження здоров'я молоді. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, 3К (147) 22, 281–285.*
237. Мієр, Т. І. (Ред.). (2020). *Європейські та вітчизняні тренди підготовки майбутніх учителів початкової школи: тезисна теорія та варіативна практика з e-навчанням.* [Монографія]. Німеччина: Карлсрує, 250.

-
238. Мовчан, С. П., & Чаплигін, О. К. (2008). *Методологічні принципи та проблеми сучасного природознавства*. [Навч. посіб. для студ. вищих навч. закл.]. Харків: ХНАДУ, 264.
239. Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи. (2022). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>
240. Мозуль, І. В. (2018). Стан сформованості готовності майбутніх учителів до навчання природознавства в початковій школі. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*, 3 (2), 215–222.
241. Молодиченко, Н. А. (2014). Засоби орієнтації навчального процесу на розвиток особистості у контексті гуманітарно-орієнтованої освіти. *Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки*, 3 (24), 170–174.
242. Морзе, Н., Буйницька, О., & Варченко-Троценко, Л. (2016). *Створення сучасного електронного навчального курсу в системі Moodle: навч. посіб.* Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький, 232.
243. Мороз, В. В., Садовий, В. П., Бабаєв, В. М., & Мороз, С. А. (2018). Онлайн опитування студентів у системі забезпечення якості вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 68 (6), 235–250.
244. Москалець, В. П. (2014). Проблема вивчення поняття «готовність до професійної діяльності» у психології. *Вісник Національного університету оборони України*, 4, 268–273.
245. Москалюк, Н. В. (2017). Педагогічні умови формування дослідницьких умінь студентів майбутніх учителів у процесі вивчення біологічних дисциплін. *Фізико-математична освіта*, 3 (13), 111–115.
246. Мулеса, П. (2023). Концепція підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*, 38 (1), 54–59.
247. *Національна доктрина розвитку освіти (2002)*. Указ Президента України

URL: <https://www.setlab.net/?view=education-doctrine-2002>

248. Нагорна, Н. В. (2007). Формування у студентів понять компетентності й компетенції. *Виховання і культура*, 1–2 (11–12), 266–268.
249. Ничкало, Н. Г. (2014). *Розвиток професійної освіти в умовах глобалізаційних та інтеграційних процесів*. [Монографія]. Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 125.
250. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. (2016). URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczya>.
251. Ноздріна, Л. В., Яшук, В. І., & Полотай, О. І. (2010). *Управління проектами*. [Підручник]. К.: Центр учбової літератури, 432.
252. Носенко, Ю. Г. (2018). Адаптивні системи навчання: сутність, характеристика, стан використання у вітчизняних закладах педагогічної освіти. *Фізико-математична освіта*, 3(17), 73–78.
253. Носко, М. О., & Мехед, О. Б. (2023). Аналіз педагогічних умов підготовки майбутніх учителів біології та основ здоров'я до соціально-педагогічної діяльності в закладах загальної середньої освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*, 4, 191–197.
254. Овчаренко, Л. Р. (2017). Професійна спрямованість процесу навчання іноземної мови вчителів природничо-математичних спеціальностей. *Молодий вчений*, 4.3 (44.3), 167–170.
255. Овчинникова, М. В. (2012). Особистісний підхід як методологічна основа дослідження особистісно орієнтованої підготовки майбутніх учителів математики до науково-дослідницької діяльності. *Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія*, 37 (2), 264–272.
256. Огієнко, О. (2011). Професійна підготовка вчителів загальноосвітніх шкіл у Великій Британії, Канаді та США: спільне та відмінне. *Освіта дорослих:*

теорія, досвід, перспективи, 3 (2), 105–115.

257. Огнев'юк, В. О. (2003). *Освіта в системі цінностей сталого людського розвитку*. [Монографія]. Київ: Знання України, 450.
258. Олексін, Ю. (2015). *Методична система диференційованого навчання історії у старшій школі*. (Автореф. дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.02). Ін-т педагогіки НАПН України. Київ, 42.
259. Олендр, Т. М., & Степанюк, А. В. (2018). *Моніторинг якості природничої освіти в університетах США*. [Монографія]. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 260.
260. Онищук, Л. А. (2015). Теоретико-методологічні засади конструювання та реалізації змісту освіти. *Освіта дорослих: теорія, довід, перспективи*, 1 (12), 45–53.
261. Оніпко, В. В. (2015). Концептуальні основи професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до роботи в профільній школі. *Наукові записки кафедри педагогіки*, 1 (28), 164–170.
262. Оніпко, В. В. (2013). Організація пошуково-дослідницької діяльності майбутніх учителів природничих дисциплін у підготовці до роботи у профільній школі. *Витоки педагогічної майстерності*, 11, 246–250.
263. Онкович, Г. В. (Ред.). (2014). *Оптимізація циклу соціально-гуманітарних дисциплін у вищій освіті України в контексті євроінтеграції*. [Монографія]. К., 326.
264. Опачко, М. В. (2016). *Системний та інтегративний підходи в освіті*. [Метод. посіб.]. Ужгород: УжНУ, 69.
265. Ордановська, О. (2012). Напрямки розвитку системи професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін профільної школи. *Витоки педагогічної майстерності. Серія: Педагогічні науки*, 10, 221–225.
266. Ортинський, В. Л. (2009). *Педагогіка вищої школи*. [Навч. посіб.]. Київ: Центр учбової літератури, 472.
267. Осадча, К., Осадчий, В., Круглик, В., & Наумук, І. (2020). Змішане

-
- навчання при викладанні дисциплін для магістрів професійної освіти. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, 3, 343–353.
268. Осадча, К., Осадчий, В., Спірін, О., & Круглик, В. (2021). Реалізація індивідуалізації та персоналізації навчання засобами Moodle. *Молодь і ринок*, 1 (187), 38–43.
269. Осадчий, І. Г. (2016). Педагогічне моделювання: що важливо знати педагогу? *Народна освіта*, 1, 60–68.
270. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (2022). URL: https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2022/osv_prog_bak_014_so_p_r_nauk_2022.pdf.
271. Остапенко, Г. О. (2018). Діагностичний інструментарій оцінки рівня сформованості готовності майбутніх учителів фізичної культури до організації здоров'язберезувального навчально-виховного середовища. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 3К (97), 390–393.
272. Островерхова, Н. М. (2014). Урок як соціально-педагогічна система. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2, 9–14.
273. Островерхова, Н. М. (2014 а). Пріоритетні наукові підходи до уроку як соціально-педагогічної системи. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 3 (22), 5–13.
274. Отич, О. М. (2010). Аксіосфера гуманістичної педагогіки. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*, 12, 173–180.
275. Павловська, Т. С. (2018). *Концепції сучасного природознавства: практикум*. Луцьк: Вежа-Друк, 72.
276. Павловська, Т. С., & Рудик, О. В. (2013). *Концепції сучасного природознавства* [Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]. Луцьк: Вежа-Друк, 196.

-
277. Павлюк, В. І. (2012). *Підготовка майбутніх учителів у системі багаторівневої педагогічної освіти в Канаді*. (Дис. канд. пед. наук: 13.00.04). Уманський держ. пед. ун-тет ім. П. Тичини. Умань, 294.
278. Панасенко, Е. (2011). Зміст і структура експерименту як методу наукового дослідження у теорії та практиці вітчизняної педагогіки. *Рідна школа*, 11, 28–35.
279. Панфілов, О. Ю., & Романова, І. В. (2019). Синергетичний підхід в осмисленні освіти. *Вісник Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого*, 3 (42), 71–80.
280. Панченко, А. Г. (2005). Індивідуалізація навчання – джерело підвищення ефективності навчального процесу. *Англійська мова та література*, 22/23, 13–28.
281. Пастушенко, Н. Б. (2015). Розвиток рефлексивних умінь у студентів як складової готовності до педагогічної діяльності. *Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки*, 4, 206–210.
282. Пелех, Ю. В. (2015). Аксіопедагогіка: питання теоретико-методичного осмислення. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти*, 12 (55), 113–119.
283. Петренко, С. (2016). Самостійна робота студентів фізико-математичного факультету в умовах кредитно-модульної системи навчання. *Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 5, 47–51.
284. Пехота, О. М. (2000). Особистісно орієнтована освіта і технології. *Наукові праці. Педагогіка*, 1, Т. 7, 29–31.
285. Пилаєва, Т. В., & Будянська, В. А. (2019). Теоретичне обґрунтування поняття «гуманізація освіти». *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*, 86, 60–64.
286. Підлісний, М. М. (2020). *Проблеми аксіології та шляхи їх вирішення*. [Монографія]. Дніпро: Видавець Біла К. О., 164.

-
287. Пілюшенко, В., Шкрабак, І., & Славенко, Е. (2004). *Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення*. К.: Лібра, 342.
288. Пісоцька, М. Е. (2015). Нормативно-правове забезпечення індивідуалізації навчання у вищій педагогічній школі України. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*, 1 (12), 76–79.
289. Пісоцька, М. Е. (2015 а). Диференціація навчання: понятійно-категорійний аналіз. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 45 (98), 225–232.
290. Пісоцька, М. Е. (2015 б). Індивідуалізація навчання: понятійно-категоріальний аналіз. *Педагогіка та психологія: збірник наук. праць*, 50, 19–29.
291. Пісоцька, М. Е. (2018). *Індивідуалізація навчання студентів природничо-математичних спеціальностей у вітчизняних вищих педагогічних навчальних закладах другої половини ХХ – початку ХХІ століття: теорія та практика*. [Монографія]. Харків: Вид-во Іванченка І. С., 533.
292. Піцул, К. С. (2016). Модель формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з готельної і ресторанної справи в результаті професійної підготовки. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія*, 1, 310–317.
293. Планк, М. (1934). *Вступ до теоретичної фізики*. В 5 ч. Ч. 3. Вступ до теорії електрики і магнетизму. Харків; Київ, 173.
294. Плющ, В. М. (2018). Самостійна робота студентів як фактор підвищення якості освіти. *Балканско научно обозрение*, 1, 69–71.
295. Плющ, В. М. (2020). Модель формування готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до професійного самовдосконалення. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (185), 147–152.
296. Побоча, Т. (2018). Післядипломна педагогічна освіта як педагогічна система. *Молодий вчений*, 2 (54), 286–290.
297. Поведа, Р. А., Поведа, Т. П., & Ліщинський, І. М. (2022). Особливості лекцій з фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у

ЗВО. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 28, 81–85.

298. Повідайчик, О. С. (2018 a). Реалізація технології диференційованого навчання в процесі науково-дослідницької підготовки магістрів соціальної роботи. *Науковий вісник Ужгородського університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2 (43), 201–205.
299. Повідайчик, О. С. (2018 b). Системний підхід до науково-дослідницької підготовки фахівців у ВНЗ. *Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті: зб. матер. III-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Ченстохова – Ужгород – Дрогобич, 29–30 березня 2018 р.)*. (с. 317–319). Дрогобич: Посвіт.
300. Повідайчик, О. С., & Хоминець С. (2021). Диференційоване навчання в процесі підготовки професійно мобільних фахівців у вищій школі. *World science: problems, prospects and innovations: зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф. (Торонто, Канада, 27–29 січня 2021 р.)*. (с. 928–934). Торонто.
301. Подольська, Є. А. (2006). *Філософія*. [Підручник]. Київ: Фірма «Інкос», Центр навчальної літератури, 704.
302. Подопрігора, Н. (2017). Системний підхід до розроблення методичної системи навчання теоретичної фізики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, Т. 3, 11, 84–87.
303. Подопрігора, Н. В. (2022). Активізація пізнавальної діяльності студентів засобами гібридного навчання природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 26–27 травня 2022 р.)*. (с. 282–285). Тернопіль: Вектор.
304. Покась В. П., & Фруктова Я. С. (2013). До проблеми фундаменталізації змісту педагогічної освіти. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка*, 19, 70–74.
305. Поліщук, Л. (2009). Особливості професійної підготовки майбутніх фахівців у педагогічних закладах України. *Вісник Житомирського*

державного університету імені Івана Франка, 48, 112–119.

306. Поліщук, Н. В. (2022). Особистісно орієнтований підхід у процесі підготовки майбутніх учителів технологій: сучасний стан й особливості впровадження. *Інноваційна педагогіка*, 47, 205–209.
307. Пометун, О. І. (2004). Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. О. В. Овчарук (Ред.). *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: б-ка з освітньої політики*. Київ: КІС, 66–72.
308. Про вищу освіту. (2014). *Закон України № 1556-VII від 01.07.2014 р.* Відомості Верховної Ради України (2014). № 37–38, 2004.
309. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. (2020). *Постанова Кабінету Міністрів України № 898 від 30 вересня 2020 р.* URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898?fbclid=IwAR32j9_maQlQor-nNCoHsCZuMCF1vKxqivngaf5WkUHJFhwUA25XHVKKGxdg
310. Про затвердження Галузевої концепції розвитку неперервної педагогічної освіти (2013): *Наказ Міністерства освіти і науки України від 14.08.2013 № 1176*. URL: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/36816/417
311. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти (2018): *Наказ МОН України від 16.07.2018 р № 776*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
312. Про затвердження переліку галузей знань та спеціальностей, за якими здійснюються підготовка здобувачів вищої освіти. (2015). *Постанова Кабінету Міністрів України № 226. від 29.04.2015 р.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>
313. Про затвердження Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), спеціалізацій предметної спеціальності 014.02 Середня освіта (Мова та зарубіжна література (із зазначенням мови)), спеціалізацій спеціальностей

015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) та 016 Спеціальна освіта, за якими здійснюється розміщення державного (регіонального) замовлення (2024). *Наказ Міністерства освіти і науки України № 260 від 04.03.2024 р.*

URL:

<https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/65e/718/123/65e7181237019598268130.pdf>

314. Про затвердження Порядку розроблення та затвердження кваліфікаційних характеристик. (2017). *Наказ Міністерства соціальної політики України № 918 від 31.05.2017 р.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0784-17#Text>

315. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» (2020). *Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 2736-20 від 23.12.2020 р.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>

316. Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (2021). *Наказ Міністерства освіти України № 235 від 19 лютого 2021 року.* URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti>

317. Про освіту. (2017). *Закон України № 2145-VIII від 5.09.2017 р.* Відомості Верховної Ради (2017). № 38–39, С. 5, ст. 380.

318. Про повну середню загальну освіту (2020). *Закон України № 463-IX від 16.01.2020 р.* Відомості Верховної Ради (2020). № 31, ст. 22.

319. Про Стратегію сталого розвитку «Україна-2020». (2015). *Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р.* URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.

320. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки (2022). *Розпорядження Кабінету Міністрів України № 286-р від*

23 лютого 2022 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->

321. Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років.
URL: http://tnpu.edu.ua/EKTS/proekt_koncepc.pdf
322. Проект Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями). (2023). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2023/03/14/НО-proyekt.stand.VO.014-Serednya.osvita-bakalavr.14.03.2023.docx>
323. Прокопенко, І. Ф. (Ред.). (2018). *Педагогічні технології в підготовці вчителів*. [Навч. посіб.] 3-є вид., допов. і переробл. Харків: ХНПУ, 457.
324. Прошкін, В. В. (2015). Педагогічна система як предмет наукового дослідження. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 4, 7–12.
325. Пташенчук, О., & Чайченко, Н. (2018). Дидактична система формування дослідницької компетентності майбутніх учителів біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 4 (78), 200–215.
326. Пустовіт, Н. А. (2006). Освіта для сталого розвитку – важливий напрям підвищення екологічної компетентності вчителя. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, 28, 19–22.
327. П'ятківська, Н. А. (2002). Індивідуалізація навчання з фізики в аспекті особистісно зорієнтованої освіти. *Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін*, 5, 86–91.
328. П'ятницька-Позднякова, І. (2003). *Основи наукових досліджень у вищій школі*. [Навч. посіб.]. Київ: Центр навчальної літератури, 115.
329. Райковська, Г. О. (2016). Індивідуалізація самостійної підготовки студентів в умовах переходу до європейської системи навчання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 2, 282–286.
330. Резнік, С. М. (2020). Тенденції розвитку вищої освіти та необхідність викладацького лідерства сучасних педагогів. *Вісник Черкаського*

національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: «Педагогічні науки», (2), 125–130.

331. Рибалка, В. В. (2017). *Методологічні проблеми наукової психології*. [Посібник]. Київ: ШООД НАПН України. 144.
332. Рогоза, В. В. (2020). Екологічні цінності як базове поняття професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. *Збірник наукових праць*. Серія: Педагогічні науки, 147, 147–160.
333. Романишина, Л., Шквир, О., & Казакова, Н. (2021). Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці майбутніх учителів природничих спеціальностей. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 6 (110), 352–360.
334. Романчиков, В. (2007). *Основи наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. Київ: Центр учбової літератури, 254.
335. Романюк, Д. М. (2014). Професійна диференціація як чинник соціально-економічної стратифікації диференціації в контексті розширення можливостей людського розвитку. *Вісник Прикарпатського університету*. Серія: Економіка, 10, 147–153.
336. Рудий-Трипольський, В. О. (2018). Системно-інтегративний підхід до формування та розвитку професійної компетентності фахівців медичної галузі. *Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка*, IX, 11, 523–536.
337. Рудишин, С. (2018). Нова українська школа: проблеми і перспективи підготовки вчителів-предметників. *Біологія і хімія в рідній школі*, 1, 38–39.
338. Савіцька, В. В. (2022). Теоретико-методологічні основи проектування освітнього процесу у закладах вищої освіти в умовах цифровізації. Л. Ребуха (ред.). *Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти*, 67–83.
339. Сабатовська, І. С., & Бобокало, С. В. (2019). Моделювання професійної діяльності майбутніх викладачів в умовах магістерської підготовки. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 2, 22–27.

-
340. Сабатовська, І. С., & Кайдалова, Л. Г. (2014). *Моделювання діяльності фахівця*. [Навч. посіб.]. Харків: НФаУ, 180.
341. Садова, І., & Барна, О. (2014). Впровадження розвивальних технологій навчання у вищій педагогічній школі. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 8, 275–280.
342. Самойленко, П. В. (Укл.). (2023). *Реалізація індивідуальної освітньої траєкторії здобувачами вищої освіти (магістратура) спеціальності «Середня освіта (Хімія)» в умовах педагогічної практики*. [Метод. рекомендації]. Чернігів: НУЧК, 44.
343. Семиченко, В. А. (2004). *Психологія педагогічної діяльності*. [Навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл.]. Київ: Вища школа, 336.
344. Семенова, А. В. (2009). *Парадигмальне моделювання у професійній підготовці майбутніх учителів*. [Монографія]. Одеса: Юридична література, 502.
345. Сидорчук, Н. Г. (2017). Проблема професійно-педагогічної освіти: теоретико-методологічні засади дослідження. О. А. Дубасенюк (Ред.). *Професійна підготовка фахівців: креативний підхід*. [Монографія]. Житомир: Вид-во Євенок О.О., 82–120.
346. Сисоєва, С. О. (2006). *Основи педагогічної творчості*. [Підручник]. Київ: Міленіум, 346.
347. Сисоєва, С. О., & Кристопчук, Т. Є. (2012). *Освітні системи країн Європейського Союзу: загальна характеристика*. [Навч. посіб.]. Київський ун-тет ім. Б. Гринченка. Рівне: Овід, 352.
348. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. (2013). *Методологія науково-педагогічних досліджень*. [Підручник]. Рівне: Волинські обереги, 360.
349. Сисоєва, С., & Соколова, І. (2010). *Проблеми неперервної професійної освіти: тезаурус наукового дослідження*. Київ: Видавничий дім «ЕКМО», 362.
350. Сич, Т. В. (2016). Сутність поняття методологія дослідження у сучасній науковій думці. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and*

351. Сікорський, П. І. (1998). *Теоретико-методологічні основи диференційованого навчання*. [Монографія]. Львів: Каменяр, 196.
352. Сікорський, П. І. (2000). *Теорія і методика диференційованого навчання*. Л.: Сполох, 422.
353. Сікорський, П. І., Горіна, О. М. (2007). Сутність та принципи диференційованого підходу в навчанні студентів. *Вища школа*, 5, 55–63.
354. Сільвейстр, А. М. (2016). Розвиток системи фізичної освіти у майбутніх учителів хімії і біології. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*, 53, 281–285.
355. Сільвейстр, А. М. (2017). *Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології*. (Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02). Нац. пед. ун-ет ім. М. П. Драгоманова; Кіровоградський держ. пед. ун-тет ім. В. Винниченка. Кропивницький, 633.
356. Скворцова, С. О. (2010). Формування професійної компетентності майбутнього вчителя на засадах контекстного навчання. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, 35, 66–71.
357. Скулиш, Н. Є. (2013). Методики вимірювання креативної активності та виявлення рівня розвитку творчого мислення професійного самовизначення студентів ВНЗ. *Проблеми сучасної психології*, 20, 611–621.
358. Слюсаренко, О. (2009). Кваліфікаційна критеріальність компетентності: понятійно-методологічні аспекти. *Філософія освіти*, 1–2 (8), 287–299.
359. Смирнова-Трибульська, Є. М. (2008). *Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання*. (Автореф. дис. ... доктора пед. наук зі спеціальності 13.00.02). Київ: Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, 44.
360. Соловей, Л. В. (2018). *Формування ключових компетентностей майбутніх учителів природничих спеціальностей у фаховій підготовці*. (Дис. ... канд.

пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Класичний приват. ун-тет. Запоріжжя, 306.

361. Соловійов, В. М., Теплицький, О. І. (2012). Умови підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*, 2(4), 78–83.
362. Солона, Ю. О. (2019). Адаптивне навчання як чинник інноваційних змін у фаховій підготовці майбутніх вчителів біології. *Педагогіка творчої особистості у вищій у загальноосвітній школах*, 63 (2), 165–171.
363. Соляник, С. Ф. (2021). Сучасні тенденції інформатизації освіти. *Наука та суспільне життя України в епоху глобальних викликів людства у цифрову еру (з нагоди 30-річчя проголошення незалежності України та 25-річчя прийняття Конституції України)*. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 21 трав. 2021 р.). (с. 22–26). Одеса: Видавничий дім «Гельветика».
364. Сосько, С. П. (2013). *Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми*. Київ: Ника Центр, 287.
365. Сосницька, Н. Л., Ачкан, В. В. (2015). Компетентнісний підхід як методологічна основа підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до інноваційної педагогічної діяльності. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*, 21. 146–148.
366. Стадніченко, С. М. (2015). Міжпредметні зв'язки як дидактична основа розвитку природничо-наукової освіти майбутніх учителів фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 21, 89–91.
367. Старокожко, О. М. (2017). Траєкторія компетентнісної парадигми в освітньому просторі України. *Вісник Черкаського університету*, 11, 114–121.
368. Староста, В. І. (2021). *Методологія наукових досліджень*. [Навч.-метод. посіб. для самост. роботи здобувачів освіти]. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 64.

-
369. Степаненко, І. В. (Ред.) (2018). *Культурно-гуманітарні стратегії розвитку університетської освіти в умовах динамічних суспільних трансформацій*. [Монографія]. К.: ІВО НАПН України, 226.
370. Степанюк, А. В. (1998). *Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу*. Тернопіль, 163.
371. Стецула, Н. О., & Оршанський, Л. В. (2022). Формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей засобами STEM-технології. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, 4, 126–137.
372. Стецула, Н., & Оршанський, Л. (2023). Практичні аспекти методики підготовки майбутніх учителів до формування екологічної компетентності учнів на уроках географії. *Український Педагогічний журнал*, (1), 141–151.
373. Стецула, Н. О. (2022). Метод проєктів в контексті формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 1, 56–64.
374. Столяренко, О. В. (2015). *Моделювання педагогічної діяльності у підготовці фахівця*. [Навч.-метод. посіб.]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 196.
375. Стрижак, С. В. (2005). *Науково-методичні основи професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах*. (Автореф. дис. ... канд. пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Ін-т педагогіки АПН України. Київ, 22.
376. Стрілець, С. І. (2014). Індивідуалізація змісту освіти та інтенсифікація процесу навчання на основі сучасних освітніх технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, 118 (2), 217–221.
377. Субіна, О. О. (2016). Ноосферна освіта як важлива складова фахової педагогічної підготовки. *Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету*. Матеріали звітної наук.-практ. конф. виклад., докторант. та аспірант. (Київ, 14–18 березня 2016 р.). (с. 108–110).

Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова.

378. Теплицький, О. І., Теплицький, І. О., Семеріков, С. О., & Соловйов, В. М. (2015). *Професійна підготовка учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання: соціально-конструктивістський підхід*. [Монографія]. Кривий Ріг: Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 279.
379. Терещук, Г. (2017). Індивідуалізація навчання в контексті ідей концепції нової української школи. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 2, 6–16.
380. Терещук, Г. В. (2005). Теоретичні засади методичної системи індивідуалізованого навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*, 1, 3–6.
381. Тверезівська, Н. Т., & Сидоренко, В. К. (2013). *Методологія педагогічного дослідження*. [Навч. посіб.]. Київ: Центр учбової літератури, 440.
382. Ткаченко, І. А., & Краснобокий, Ю. М. (2017). Інтеграція знань з циклу природничо-наукових дисциплін у процесі підготовки майбутніх учителів фізики (теоретичний аспект). *Фізико-математична освіта*, 3 (13), 155–159.
383. Ткаченко, І. А., Краснобокий, Ю. М., & Підгорний, О. В. (2021). Еволюційний розвиток природничих наук. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи*, XI, 184–186.
384. Ткаченко, Л. І. (2013). Синергетичний підхід у педагогіці: нова парадигма. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 10 (17), 18–21.
385. Ткачова, Н. О., Варенко, Т. К. (2009). Аксіологічний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів. *Наука і освіта*, 7, 212–215.
386. Ткачук, С. І. (2013). Система підготовки вчителя технологій у вищих педагогічних навчальних закладах до формування в учнів технологічної культури. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди. Сер: Педагогічні науки*, 28 (II), 341–348.
387. Толстова, О. В. (2018). Особистісний компонент готовності майбутніх

учителів до гуманітаризації математичної освіти учнів. *Інноваційна педагогіка*, 4 (2), 74–82.

388. Торубара, О. М. (2009). Індивідуалізація та диференціація навчання на основі використання комп'ютера. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*, 72, 58–63.
389. Третяк, О. С., & Чебоненко, С. О. (2016). Моделювання педагогічної системи підготовки майбутніх професіоналів на засадах філософії вищої освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, 133, 225–228.
390. Триус, Ю. В., & Герасименко, І. В. (2012). Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі. *Теорія та методика електронного навчання*, 3, 299–308.
391. Упатова І., Дехтярьова О., Москальов В. (2022). Диференційований підхід у процесі професійної підготовки біологів як умова реалізації індивідуальної освітньої траєкторії. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*, 2 (133). 167–172.
392. Урусський, А. В. (2014). Внутрішня диференціація як засіб реалізації індивідуального підходу до навчання старшокласників за технологічним профілем. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 3, 78–82.
393. Урусський, В. І. (2012). *Педагогічна діагностика*. [Метод. реком.]. Тернопіль, 129.
394. Усімбаєва, М. (2014). Проєктна діяльність: теоретичні аспекти. *Витоки педагогічної майстерності*, 13, 258–263.
395. Федорук, П. І. (2008). *Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних інтернет-технологій*. [Монографія]. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. унт ім. В. Стефаника, 326.
396. Філіпенко, А. (2005). *Основи наукових досліджень*. Київ: Академвидав, 207.
397. Фіцула, М. М. (2006). *Педагогіка*. [Навч. посіб.]. Київ: «Академвидав»,

398. Форостовська, Т. О., Бохан, Ю. В., & Смитюк, Н. М. (2019). Дослідницька діяльність як засіб формування хіміко-екологічної та еколого-педагогічної компетентностей у природничій освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 53, 13–18.
399. Фрицюк, В. А. (2016). Діагностика готовності майбутніх педагогів до професійного саморозвитку. *Наука і освіта*, 10, 189–194.
400. Фрицюк В. А. (2017). *Теоретичні та методичні засади підготовки майбутніх педагогів до безперервного професійного саморозвитку*. (Дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Вінницький держ. пед. ун-т ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця, 532.
401. Фруктова, Я. С. (2003). Диференціація навчання в профільних класах біологічного спрямування на матеріалі курсу «Загальна біологія». (Автореф. дис. ... канд. пед. наук зі спеціальності 13.00.02). Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ., 22.
402. Ханстантинов, В. О. (2018). *Філософія*. [Курс лекцій]. Миколаїв: МНАУ, 149.
403. Хмеляр, І., & Лукашук, М. (2009). Методичні підходи диференціації та індивідуалізації навчання на заняттях хімії та біології. Методика навчання природничо-математичних дисциплін. *Наукові записки. Серія: Педагогіка*, 1, 121–125.
404. Храмов, Ю. О. (2001). *Природознавство в Україні до початку ХХ ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах*. Київ: Академперіодика, 480.
405. Хриков, Є. М. (2018). *Методологія педагогічного дослідження*. [Монографія]. Харків, 284.
406. Цюняк, О. П. (2020). Моделювання системи професійної підготовки майбутніх магістрів початкової освіти до інноваційної діяльності. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній*

школах, 70, 231–235.

407. Чайка, В., & Петрова, Н. (2014). Інтелектуальна культура вчителя як фактор інновацій у педагогічній діяльності. [Монографія]. Тернопіль : ТНПУ, 308.
408. Черниш, В. (2017). Рівневий підхід до сучасної професійно орієнтованої мовної підготовки майбутнього вчителя іноземної мови. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер.: Педагогіка*, 2, 76–80.
409. Чернілевський, Д. В. (Ред.). (2010). *Методологія наукової діяльності*. [Навч. посіб.]. Вінниця: Вид-во АМСКП, 484.
410. Чернілевський, Д. В. (Ред.). (2012). *Методологія наукової діяльності*. [Навч. посіб.]. Вінниця: Вид-во АМСКП, 364.
411. Чирва, О. Ч., & Чирва, А. Ю. (2020). Принципи синергетики у дизайн-освіті. *Еволюція уявлень в архітектурній і художній освіті: погляд в майбутнє*. Матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., (Харків, листопад 2020 р.). (с. 222–223). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.
412. Чобітько, М. Г. (2007). *Технологія поетапного нарощування професіоналізму майбутнього вчителя процесі особистісно орієнтованої професійної підготовки*. [Метод. реком.]. Черкаси: Брама, 51.
413. Чубук, Р. В. (2014). Методологічні концепти дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх соціальних працівників до соціально-превентивної діяльності. *Наукові праці [Чорноморський державний університет імені Петра Могили]*. Серія: Педагогіка, 233, 114–120.
414. Шабанова, Ю. О. (2014). *Системний підхід у вищій школі: підруч. для студ. магістратури*. Дніпропетровськ: НГУ, 120.
415. Шапран, О. І. (Ред.). (2016). *Сучасний психолого-педагогічний словник*. Переяслав-Хмельницький: Домбровська Я.М., 473.
416. Шапран, Ю. П., & Довгопола, Л. І. (2020). *Практичний аспект професійної підготовки вчителів біології*. [Монографія]. Переяслав-Хмельницький: ФОП Домбровська Я.М., 450.

-
417. Шарко, В. Д. (2006). *Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти*. [Монографія]. Херсон: Вид-во ХДУ, 400.
418. Шаров, С., & Гладких, Г. (2021). Диференціація освітнього процесу як педагогічна проблема. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 36 (3), 285–289.
419. Шатковська, Г. І. (2011). Фундаментальність як тенденція і головна умова удосконалення професійної освіти. *Наукові записки [Кіровоград. ДПУ ім. В. Винниченка]. Серія: Проблеми методики фіз.-мат. і технолог. освіти*, 2, 182–189.
420. Шевченко, І. (2010). Педагогічне проектування та його складові. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер.: Педагогічні науки*, 91, 256–260.
421. Шевчук, С. С. (2020). Вектори підвищення якості професійної підготовки фахівців у сучасних умовах. *Імідж сучасного педагога*, 3 (192), 5–10.
422. Шелестова, Л. В. (2022). Індивідуалізація навчання як пріоритетний напрямок модернізації сучасної освіти. *Modern problems in science. Proceedings of the XIX international scientific and practical conference. (Vancouver, Canada. May 17 – 20)*. (p. 585–588).
423. Шинкарук, В. (Ред.). (2002 а). *Тлумачний словник основних філософських термінів*. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 264.
424. Шинкарук, В. І. (Ред.). (2002 б). *Філософський енциклопедичний словник: близько 2000 слів*. Київ: Абрис, 742.
425. Шишкін, Г. О. (2013). Особистісно-орієнтоване навчання майбутніх учителів технологій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 40, 292–297.
426. Шишкіна, М. П. (Ред.). (2020). *Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти*. [Монографія]. Київ: Педагогічна думка, 183.
427. Шкабаріна, М. А. (2018). *Розвиток педагогічної креативності майбутніх учителів початкової школи у процесі вивчення фахових дисциплін*. (Дис. ...

-
- канд. пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Терноп. нац. пед. ун-тет ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 279.
428. Шпарик, О. М. (2015). Проблема диференціації навчання в дослідженнях українських учених та науковців близького зарубіжжя. *Український педагогічний журнал*, 4, 152–164.
429. Штойко, П. І. (2011). *Концепції природознавства*. [Навч. посіб.]. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 456.
430. Шугайло, Г. В. (2001). Диференційований підхід до розробки лабораторних завдань для студентів педагогічного вузу – майбутніх учителів інформатики. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 3, 211–217.
431. Щолокова, О. П. (2017). Світоглядна спрямованість фахової підготовки вчителя мистецьких дисциплін. *Теорія і методика мистецької освіти*, 22 (27), 3–8.
432. Юзбашева, Г. (2012). Диференційоване навчання – запорука успіху. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 109, 159–167.
433. Яременко, В., & Сліпущко, О. (Уклад.). (2008). *Новий тлумачний словник української мови: у 3 т.: 200 000 сл.* Київ: Аконіт, Т. 1, 926.
434. Ярошенко, О. В. (2019). Про необхідність впровадження диференційованого підходу до навчання іноземної мови у закладах вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 64, Т. 2, 161–167.
435. Ярошинська, О. О. (2016). *Теоретичні і методичні засади проектування освітнього середовища професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи*. (Дис. ... д-ра пед. наук зі спеціальності 13.00.04). Уманський держ. пед. ун-тет ім. П. Тичини. Умань, 543.
436. Ярощук, Л. (2019). *Основи наукових досліджень*. [Навч. посіб.]. 2-ге вид., оновл. Saarbrücken–Riga: LAP LAMBERT Academic Publishing, 162.
437. Ясінець, П. (2008). *Професійна підготовка у ВНЗ*. Київ: Лібра, 212.
438. Яценко, Т. С. (2017). Категорії «принцип додатковості» та «імпліцитний

-
- порядок» в глибинному пізнанні психіки. *Психологія особистості*, 1, 13–22.
439. Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E., & Weiss, M. (2009). Active learning and studentcentered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CSE Life Sciences Education*, 8 (3), 203–213.
440. Arnold, H. (2018). Addressing literacy and language needs through innovative differentiation. *The International Journal of Literacies*, 25 (2), 27–33.
441. Atteslander, P. (2008). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 359.
442. Baker-Shelley, A., van Zeijl-Rozema, A., & Martens, P. (2017). A conceptual synthesis of organisational transformation: How to diagnose, and navigate, pathways for sustainability at universities? *Journal of Cleaner Production*, 145, 262–276.
443. Bilyk, V., Udovychenko, I., Vysochan, L., Kyrylenko, K., Stetsula, N., & Gvozdii, S. (2022). Modernization of Natural Science Education in the Context of Teacher Training. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 14 (1Sup1), 25–48.
444. Benčo, J. (2011). *Metodológia vedeckého výskumu*. Bratislava: IRIS, 194.
445. Bräuer, M., & Ährens, R. (2014). *An der Hochschule lehren: Praktische Ratschläge, Tricks und Lehrmethoden*. Springer Verlag, 186.
446. Bulgakova, O., Krymova, N., Babchuk, O., & Nepomniashcha, I. (2020). Problems of the Formation of Readiness of Future Preschool Teachers for Professional Activities. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 12 (2), 169–198.
447. Cabré, M. T. (2003). Theories of Terminology: Their description, prescription and explanation. *Terminology*, 2, 163–199.
448. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learnin. Official Journal of the European Union, 04.06.2018. C 189. Vol. 61. p. 1–13. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AUTO/?uri=uriserv:OJ.C_.2018.189.01.0001.01.ENG&toc=OJ:C:2018:189:TOC

-
449. Eikeland, I., Ohna, S. E. (2022). Differentiation in education: a configurative review. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 8 (3), 157–170.
450. Frankling T., Jarvis J., & Bell M. (2017). Leading secondary teachers' understanding and practices of differentiation through professional learning. *Leading & Managing*, 23 (2), 72–86.
451. Fuchang, L. (2020). Addressing STEM in the context of teacher education. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 13 (1), 129–134.
452. Gambhir, M., Broad, K., & Evans, M. (2008). *Characterizing initial teacher education in Canada: Themes and issues*. Ontario Institute for Studies in Education, 30.
453. Gansle, K. A., Noell, G. H., & Burns, J. M. (2012). “Do Student Achievement Outcomes Differ Across Teacher Preparation Programs? An Analysis of Teacher Education in Louisiana”. *Journal of Teacher Education*, 63, 304–317.
454. Gavora, P. (2008). *Úvod do pedagogického výskumu*. (4.vyd.). Bratislava: Univerzita Komenského, 236.
455. Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035 (2021). URL: https://www.hm.ee/sites/default/files/haridusvaldkonna_arengukava_2035_29.10.2020_riigikokku.pdf
456. Hays, J., & Reinders, H. (2020). Sustainable learning and education: A curriculum for the future. *International Review of Education*, 66 (1), 29–52.
457. Heilig, J. V. & Jez, S. J. (2010). Teach For America: A Review of the Evidence. URL: <http://epicpolicy.org/publication/teach-for-america>
458. Higgs, L. (2013). Theory in educational research and practice in teacher education. *Pre-Service and In-Service Teacher Training & Learning and Teaching Styles*. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/a213/30d0794bd5c9f8e560a64388429a2d83d16c.pdf>
459. Hoadley, U., & Muller, J. (2016). Visibility and differentiation: Systemic testing in a developing country context. *The Curriculum Journal*, 27 (2), 272–290.
460. Juszyk, S. (2006). *Metodológia empirického výskumu v spoločenských vedách*.

Bratislava: IRIS, 138.

461. Klemun, A., Lackner-Ibesich, E., & Rampetsreiter, V. (2008). *Individualisierung Und Differenzierung an Standorten der Kooperativen Mittelschulenin*. Wien: Stadtschulrat für Wien, 108.
462. Knight, J. (2015). New rationales driving internationalization. *International Higher Education*, 34, 3–5.
463. Larmer, J. & Mergendoller, J. (2010). Seven Essentials for Project-Based Learning. *Education Leadership*, 68 (1), 34–40.
464. Liu, L. B. (2018). Navigating Individual and Collectivenotions of Teacher Wellbeing as a Complex PhemenShaped by National Context. *Journal of Comparative and International Education*, 48 (1), 128–146.
465. Leiserson, C. E., & McVinney, C. (2015). Lifelong learn-ing: Science professors need leadership training. *Nature*, 523 (7560), 279–281.
466. Levin, B. B. (2011). *Energizing teacher education and professional development with problem-based learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 151.
467. Lytra, N., & Drigas, A. (2021). STEAM education- metacognition – specific learning disabilities. *Scientific Electronic Archives*, 14 (10), 41–48.
468. Maier, A. (2022). "Doing Good and Doing Well: Credentialism and Teach for America". *Journal of Teacher Education*, 63, 10–22.
469. Masych S. Yu. (2017). The individualization of professional training of a future specialist. *Педагогіка та психологія: збірник наук. праць*, 58, 100–107.
470. Misiaszek, G. W. (2020). Countering post-truths through ecopedagogical literacies: Teaching to critically read ‘development’ and ‘sustainable development.’ *Educational Philosophy and Theory*, 52(7), 747–758.
471. Ochrana, F. (2019). *Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu*. Univerzita Karlova, 150.
472. OECD: TALIS (2018). Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners, OECD Publishing, Paris, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/o-dol/Downloads/talis-2018-results-teachers-and-school-leaders->

473. Pavlova, N. (2022). Pedagogical Practice in the system of Professional Training of Informatics Teachers. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 2 (71), 36–44.
474. Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43.
475. Perlaza, A. M., & Tardif, M. (2016). Pan-Canadian Perspectives on Teacher Education: The State of the Art in Comparative Research. *Alberta Journal of Educational Research*, 62 (2), 199–219.
476. Richards, J. C., & Farrell, T. S. C. (2005). *Professional Development for Language Teachers. Strategies for Teacher Learning*. CUP. UK, 180.
477. Sanders, M. (2019). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68, 20–26.
478. Schrack, C., Schwarz, G., & Narosy, T. (2010). *Individualisieren lernen Neues Lernen in heterogenen Lerngemeinschaften mit E-Learning*. Wien, 120.
479. Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2022). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2 (1), 28–34.
480. Strielkowski, W. (2020). COVID-19 pandemic and the digital revolution in academia and higher education. *Preprints. April 17*, 11–19.
481. Susilo, A. P., Van Merriënboer, J. J. G., Van Dalen, J., Claramita, M., & Scherpbier, A. (2013). From lecture to learning tasks: Use of the 4C/ID model in a communication skills course in a continuing professional education context. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 44, 278–284.
482. Swanson, D. M., & Gamal, M. (2021). Global Citizenship Education. Learning for Sustainability: tensions, ‘flaws’, and contradictions as critical moments of possibility and radical hope in educating for alternative futures. *Globalisation, Societies and Education*, 19 (4), 456–469.
483. Tofel-Grehl, C., & Feldon, D. F. (2013). Cognitive task analysis–based training: A meta-analysis of studies. *Journal of Cognitive Engineering and Decision*

Making, 7, 293–304.

484. Tomlinson, C. A., & Moon, T. (2014). *Assessment in a differentiated classroom / Classroom Management and Assessment* // ed. R. E. Slavin. Thousand Oaks, CA: Corwin. 201.
485. Tardif, M. (2018). La formation à l'enseignement au Québec: bilan des 25 dernières années et perspectives pour l'avenir. *Formation et profession*, 26 (2), 110–121.
486. VanTassel-Baska, J., & Stambaugh, T. (2016). Case Study 7: Gifted and Talented Students and the Next Generation Science Standards. Next Generation Science Standards: URL: <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/%287%29%20Case%20Study%20TAG%206-14-13.pdf>
487. Winter, J. W. (2017). Performance and motivation in a middle school flipped learning course. *TechTrends*, 62, 176–183.
488. Wenner, J. A., & Campbell, T. (2017). The Theoretical and Empirical Basis of Teacher Leadership: A Review of the Literature. *Review of Educational Research*, 87 (1), 134–171.
489. OECD (2018). What difference do Standards make to Educating Teachers. A Review with Case Studies on Australia, Estonia and Singapore. *OECD Education Working Paper*, 174, 10–15.

Наукове видання

Марушко Лариса Петрівна

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА
ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ**

Монографія

Надруковано з оригінал-макета автора

Формат 60×84 1/16. Обсяг 21,16 ум. друк. арк., 20,85 обл.-вид. арк.
Наклад 300 пр. Зам. 52. Виготовлювач – Вежа-Друк
(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. 38 066 936 25 49).
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.