

**KAPITEL 2 / CHAPTER 2²****ELECTIVE DISCIPLINES AS A TOOL FOR DEVELOPING RESEARCH
COMPETENCE OF FUTURE PHARMACISTS IN THE CONTEXT OF
DIGITALIZATION AND INNOVATIVE APPROACHES****DOI: 10.30890/2709-2313.2024-35-00-007****Вступ**

Сучасна фармацевтична освіта перебуває в стані активної трансформації під впливом глобальних цифрових технологій та інноваційних підходів, які стають невід'ємною частиною наукових досліджень і професійної діяльності. В умовах стрімкого розвитку фармації виникає необхідність у підготовці фахівців, здатних не лише застосовувати існуючі знання, а й активно впроваджувати інновації, використовуючи сучасні цифрові інструменти. Це вимагає формування у майбутніх фармацевтів високого рівня дослідницької компетентності, яка є важливим компонентом їхньої професійної підготовки [1, 2].

Фармацевтична наука є високодинамічною та орієнтованою на інновації. Для того, щоб бути конкурентоспроможними на ринку праці, студенти фармацевтичних спеціальностей повинні не тільки володіти широким спектром теоретичних знань, але й вміти проводити наукові дослідження. Дослідницька компетентність включає вміння працювати з науковими даними, планувати та проводити експерименти, а також здатність аналізувати отримані результати та робити висновки [3].

Цей процес потребує доступу до наукових інструментів і методів, що дозволяють здобувачам вищої освіти проводити якісні дослідження. Цифрові технології можуть допомогти в реалізації цих завдань, забезпечуючи доступ до сучасних інструментів для аналізу, моделювання та симуляції, що значно підвищує ефективність навчання.

У цьому контексті важливу роль відіграють вибіркові компоненти освітніх

²*Authors: Pushkarova Yaroslava, Lysenko Tetyana, Kostyrko Olena, Privalko Eleonora, Zaitseva Galina*

Number of characters: 38014

Author's sheets: 0,95



програм, які дозволяють інтегрувати найактуальніші знання, методики й технології у процес навчання. Вибіркові дисципліни створюють умови для індивідуалізації навчального процесу, забезпечуючи можливість студентам зосередитися на галузях, що відповідають їхнім професійним інтересам та амбіціям [4].

2.1. Роль цифровізації у формуванні дослідницької компетентності майбутніх фармацевтів

Цифровізація, яка пронизує всі аспекти сучасної науки і практики, пропонує нові можливості для розвитку дослідницьких компетентностей через використання інноваційних методів навчання, автоматизованих систем аналізу даних та онлайн-платформ. Інтеграція цифрових технологій у фармацевтичну освіту дозволяє значно покращити якість навчального процесу. Студенти мають доступ до різноманітних ресурсів, серед яких електронні підручники, онлайн-лекції, інтерактивні навчальні модулі та віртуальні лабораторії. Завдяки таким ресурсам студенти можуть вивчати теоретичні аспекти фармацевтики, а також набувати практичних навичок, що сприяють розвитку їх дослідницької компетентності [5, 6].

У рамках фармацевтичної освіти дослідницька компетентність розглядається як одна з основних складових професійної підготовки. Вона включає вміння планувати, проводити, аналізувати та інтерпретувати результати наукових досліджень, а також здатність генерувати нові ідеї та шукати шляхи їх реалізації у практиці. Це означає, що майбутні фармацевти повинні не лише володіти ґрунтовними знаннями з дисциплін, але й бути здатними до самостійної наукової роботи. Активний період цифровізації змінює підходи і до організації самостійної навчальної діяльності студентів. Самостійна робота, як одна з ключових форм навчання, спрямована на розвиток аналітичного мислення, дослідницьких навичок, самодисципліни та професійної компетентності,



отримує нові можливості завдяки використанню цифрових інструментів. Серед оптимальних практичних рішень цифрової оптимізації самостійної навчальної діяльності студентів закладів вищої освіти варто запропонувати [7]:

- використання навчальних платформ та систем управління навчанням (LMS) – використання онлайн-платформ, таких як Moodle, Blackboard або Google Classroom, дозволяє студентам організовувати свою навчальну діяльність, отримувати доступ до навчальних матеріалів, виконувати завдання, брати участь у форумах і комунікувати з викладачами. Це сприяє ефективному плануванню навчального процесу та підтримує постійний доступ до необхідних ресурсів;

- інтерактивні електронні підручники та ресурси – цифрові навчальні матеріали, які включають інтерактивні елементи, відео, 3D-моделі, анімації та завдання для самоконтролю, допомагають студентам краще засвоювати складний матеріал. Використання таких ресурсів дозволяє зробити процес навчання більш наочним і зрозумілим, а також дає можливість самостійно працювати з матеріалами в зручному темпі;

- мобільні додатки для навчання та самоосвіти – мобільні додатки для навчання, такі як Quizlet, Anki або спеціалізовані додатки для конкретних дисциплін, дозволяють студентам вивчати матеріал під час будь-якої діяльності — в дорозі, на перервах або в будь-який інший зручний час. Це дозволяє зробити навчання більш гнучким та адаптованим до індивідуальних потреб кожного студента;

- віртуальні лабораторії та симуляції – віртуальні лабораторії дають студентам можливість виконувати експерименти і проводити дослідження в цифровому середовищі, що дозволяє економити час і ресурси, а також дає можливість проводити складні дослідження, які можуть бути небезпечними або затратними в реальному житті. Віртуальні інструменти також дозволяють студентам краще розуміти наукові концепції завдяки інтерактивному підходу до навчання;

- оцінювання через цифрові інструменти – цифрові інструменти для оцінювання, такі як автоматизовані тести, онлайн-опитування і портфоліо,



допомагають студентам відстежувати свій прогрес та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Окрім того, ці інструменти дозволяють оцінювати знання та навички студентів у реальному часі, що сприяє оперативному коригуванню навчального процесу;

– масові онлайн-курси – масові онлайн-курси, що пропонуються університетами та платформами (Coursera, edX, Udemu), можуть доповнювати основну програму, надаючи студентам можливість отримувати нові знання з різних дисциплін, що стосуються фармацевтики та суміжних галузей. Ці курси дозволяють студентам навчатися самостійно, у зручний час та в своєму темпі;

– форуми та спільноти для співпраці та комунікації – цифрові платформи для спільної роботи, такі як Slack або Microsoft Teams, дають можливість студентам обмінюватися ідеями, задавати питання та співпрацювати над проектами. Спільні обговорення допомагають студентам розвивати колабораційні та комунікативні навички, необхідні для успішної кар'єри в науці та фармацевтиці;

– використання аналітичних інструментів для самооцінки – студенти можуть використовувати онлайн-платформи для оцінки своїх навичок та знань, а також для аналізу результатів своїх досліджень. Це дозволяє студентам здійснювати рефлексію над своїм навчальним процесом і вдосконалювати свої дослідницькі навички;

– цифрові наукові бази даних та ресурси – відкритий доступ до наукових баз даних (PubMed, Scopus, Google Scholar) дозволяє студентам здійснювати пошук актуальних наукових статей, виконувати літературний огляд і самостійно обирати найважливіші джерела для своїх досліджень. Це сприяє розвитку навичок наукового пошуку і аналізу інформації.

Отже, самостійна навчальна діяльність студентів в умовах цифровізації є адаптивною та гнучкою, не обмежується часовими рамками, нівелює процедурні формальності, водночас, ефективно підвищуючи рівень професійних компетенцій. Неформальна чи інформальна освіта в контексті цифровізації розвиває критичне мислення, навички самоорганізації та безперервного



самовдосконалення, тайм-менеджменту, мотивуючи студентів до результативності навчання [8, 9].

Електронні навчально-методичні комплекси є важливим інструментом для формування та розвитку дослідницької компетентності студентів. Вони дозволяють поєднувати теоретичну підготовку з практичними завданнями, включати тестові завдання, інтерактивні елементи, а також лабораторні та віртуальні дослідження. Ось кілька ключових аспектів впливу електронних навчально-методичних комплексів на дослідницьку компетентність здобувачів вищої освіти [10-12]:

- інтерактивність і практична орієнтація навчання: електронні навчально-методичні комплекси включають інтерактивні елементи, які стимулюють студентів до самостійної роботи, аналізу, проведення досліджень. Студенти мають можливість працювати з лабораторними моделями, проводити онлайн-експерименти, що допомагає формувати навички практичного застосування знань;

- гнучкість навчання: завдяки електронним навчально-методичним комплексам студенти мають змогу вивчати матеріали у зручний для них час, працюючи над завданнями, дослідженнями, тестами. Це дозволяє кожному студенту пройти індивідуальний навчальний шлях, що важливо для розвитку дослідницької компетентності;

- доступ до наукових інструментів і баз даних: в рамках електронних навчально-методичних комплексів студенти отримують доступ до актуальних наукових баз даних, програм для аналізу молекул, фармацевтичних рецептур та іншої наукової інформації;

- інтеграція міждисциплінарних знань: електронні навчально-методичні комплекси дозволяють інтегрувати знання з різних дисциплін, що є необхідним для розвитку дослідницької компетентності. Це створює єдине навчальне середовище, де студент може застосовувати свої знання для вирішення комплексних наукових завдань.



2.2. Розроблені та запропоновані вибіркові компоненти

Авторами розроблено електронні навчально-методичні комплекси низки вибірових дисциплін освітньо-професійної програми «Фармація» Національного медичного університету імені О.О. Богомольця [13], серед яких: «Неорганічні сполуки у фармації» (перший рік навчання), «Комплексні сполуки у фармації» та «Основи хімічної метрології» (другий рік навчання), «Розвиток дослідницьких навичок» (третій рік навчання) (<https://likar.nmu.kyiv.ua>, <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/34>).

Запропоновані вибірові компоненти спрямовані на формування у здобувачів вищої освіти відповідних загальних та фахових компетентностей, сприяють досягненню певних програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Фармація» [13].

При розробці робочих навчальних програм вибірових компонент враховувались поставлена освітня мета, специфіка змісту навчального матеріалу та індивідуально-психологічні особливості здобувачів. У рамках навчальних програм визначено доцільні методи навчання, спрямовані на досягнення високого рівня теоретичної та практичної підготовки:

- за джерелами знань: словесні (лекція, пояснення, обговорення), наочні (демонстрація, ілюстрація), практичні (розрахункові та ситуаційні задачі);
- за характером логіки пізнання: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний і дедуктивний підходи;
- за рівнем самостійної розумової діяльності: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький методи.

Такий комплексний підхід дозволяє забезпечити ефективний навчальний процес, формуючи у студентів глибокі спеціалізовані знання та професійні навички. Впровадження цих методів навчання сприяє інтеграції теоретичного матеріалу з практичною діяльністю, розвитку критичного мислення, самостійності та творчого підходу до розв'язання професійних завдань. Цілісність та гнучкість обраних методів навчання спрямована на підготовку



конкурентоспроможних фахівців, здатних вирішувати актуальні виклики у фармацевтичній і медичній галузях. Особливу увагу приділено впровадженню інноваційних методів навчання, таких як проєктно-орієнтоване навчання, моделювання у віртуальних середовищах, використання інтерактивних завдань і ситуаційних кейсів.

Для здобувачів, які прагнуть поглибити свої знання та покращити підсумковий результат, передбачено виконання індивідуальних завдань. Ці завдання є важливим елементом позааудиторної роботи, спрямованої на розвиток пізнавальної активності, творчих здібностей та аналітичного мислення. Вони можуть мати пошуковий, дослідницький або творчий характер і виконуються самостійно чи під керівництвом викладача.

Індивідуальні завдання не лише сприяють розширенню знань студентів, але й заохочують їх до участі в науково-дослідницькій діяльності. Виконуючи ці завдання, здобувачі вищої освіти мають можливість глибше вивчити актуальні теми, пов'язані з курсом, опанувати методи самостійного аналізу інформації та вдосконалити навички вирішення складних завдань. Серед таких завдань виокремимо такі:

- аналіз наукових джерел – підготовка огляду літератури;
- розв'язання ситуаційних задач – опрацювання практичних кейсів, що включають оцінку властивостей та ефективності лікарських засобів;
- моделювання у віртуальному середовищі;
- розробка презентацій – створення презентаційних матеріалів та доповідей на певні теми;
- підготовка наукового реферату із залученням актуальних наукових даних.

Така діяльність допомагає розвинути навички комунікації, роботи з інформаційними джерелами та управління своїм часом. У результаті здобувачі вищої освіти не лише підвищують свій академічний рівень, але й отримують цінний досвід, необхідний для їхньої майбутньої професійної діяльності.



2.2.1. Вибірковий компонент «Неорганічні сполуки у фармації»

Запровадження вибіркового компоненту «Неорганічні сполуки у фармації» має значний потенціал для формування та розвитку дослідницької компетентності студентів [14]. Ця дисципліна охоплює широкий спектр теоретичних знань і практичних навичок, що стосуються властивостей, синтезу, аналізу та застосування неорганічних сполук у фармацевтичній практиці. Фармацевтична освіта спрямована на формування у студентів комплексного розуміння хімічних, біологічних та медичних аспектів створення лікарських засобів. У сучасній фармації ключову роль відіграє розуміння хімічних основ процесів, що лежать в основі розробки, виробництва та застосування лікарських засобів.

Вивчення вибіркової дисципліни «Неорганічні сполуки у фармації» є надзвичайно важливим для майбутніх магістрів фармації, адже саме неорганічна хімія є фундаментом розуміння хімічних властивостей і реакцій, які лежать в основі створення, зберігання та застосування лікарських засобів. Неорганічні сполуки знаходять застосування у фармацевтичній галузі як активні інгредієнти (наприклад, солі магнію, кальцію, натрію), допоміжні речовини (антиоксиданти, стабілізатори) та діагностичні засоби.

Одним із ключових аспектів дисципліни є вивчення фізико-хімічних властивостей неорганічних речовин, їхньої стабільності, розчинності та реакційної здатності. Це дає змогу студентам розуміти механізми взаємодії компонентів лікарських форм, передбачати можливі несумісності та в майбутньому розробляти більш ефективні й безпечні препарати.

Окрему увагу приділяють токсикологічним аспектам неорганічних сполук, оскільки багато з них, поряд із корисними властивостями, можуть мати побічну дію або бути токсичними у високих дозах. Знання про токсичність, допустимі концентрації та методи детоксикації необхідні для роботи фармацевтів як у сфері розробки ліків, так і в практичній фармації.

Не менш важливим є застосування неорганічних сполук у лікувальній практиці. Наприклад, сполуки заліза широко використовуються для лікування



анемії, солі магнію – для усунення дефіциту магнію, а солі літію – у психіатричній практиці. Розуміння цих механізмів допомагає фармацевтам надавати професійні консультації пацієнтам та лікарям.

Наведена структура дисципліни, на нашу думку, сприяє ефективному засвоєнню значного обсягу навчального матеріалу та розвитку професійних компетентностей майбутніх магістрів фармації:

Тема 1. Теоретичні основи та загальні закономірності застосування неорганічних сполук органогеннів, макро- та мікроелементів у фармації.

Тема 2. Класи неорганічних сполук та їх будова.

Тема 3. Неорганічні сполуки елементів-органогенів та їх застосування у фармації.

Тема 4. Неорганічні сполуки макроелементів та їх застосування у фармації.

Тема 5. Неорганічні сполуки мікроелементів та їх застосування у фармації.

Тема 6. Неорганічні сполуки ультрамікроелементів та їх застосування у фармації.

Тема 7. Токсичність неорганічних сполук.

Тема 8. Неорганічні сполуки потенційно токсичних мікроелементів та особливості їх застосування у фармації.

Тема 9. Неорганічні сполуки токсичних мікроелементів та особливості їх застосування у фармації.

Тема 10. Найважливіші лікарські препарати неорганічної природи.

Практична частина дисципліни зосереджена на ознайомленні студентів із загальними принципами роботи з неорганічними препаратами, їхньою класифікацією та основними властивостями. Студенти вивчають, як визначати ключові характеристики таких препаратів, зокрема їхню розчинність, стійкість до зовнішніх чинників та взаємодію з іншими речовинами.

Практичні заняття спрямовані на закріплення базових знань, отриманих на лекціях, через прості й доступні експерименти, які допомагають зрозуміти, як неорганічні сполуки використовуються у фармацевтичній практиці. Наприклад, студенти досліджують поведінку основних солей та оксидів у водному



середовищі або вивчають їхнє застосування як допоміжних речовин у створенні лікарських форм. Такий підхід дозволяє студентам поступово знайомитися з основними поняттями, необхідними для подальшого вивчення дисциплін хімічного та фармацевтичного спрямування, розвиваючи навички аналізу та логічного мислення.

Таким чином, вибірковий компонент «Неорганічні сполуки у фармації» забезпечує унікальну можливість не лише вивчення теоретичних аспектів, але й практичного застосування знань через експериментальну та дослідницьку діяльність. Це сприяє підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних вирішувати складні професійні та наукові завдання.

2.2.2. Вибірковий компонент «Комплексні сполуки у фармації»

Вибірковий компонент «Комплексні сполуки у фармації» має велике значення для розвитку дослідницької компетентності студентів [15]. Комплексні сполуки, зокрема, хелатні комплекси, широко використовуються в медицині та фармації, зокрема у терапії важких металів, у виготовленні лікарських засобів та діагностичних препаратах. Вивчення цих сполук дозволяє студентам не лише оволодіти теоретичними знаннями, але й набути практичних навичок, що є важливими для майбутньої професійної діяльності.

Розробка робочої програми для вибіркової дисципліни «Комплексні сполуки у фармації» була спрямована на адаптацію до сучасних потреб фармацевтичної галузі шляхом інтеграції інноваційних методів викладання та наукових досягнень. Основними методичними підходами стали використання інтерактивних технологій навчання, застосування цифрових ресурсів і мультимедійних інструментів, а також створення чітких критеріїв оцінювання компетентностей студентів.

Робоча програма охоплює як базові, так і прикладні аспекти хімічних властивостей та біологічної активності комплексних сполук, дозволяючи студентам краще розуміти їх значення у фармацевтичній практиці. Інноваційні методи навчання, передбачені програмою, сприяють глибшому засвоєнню



матеріалу, розвивають критичне мислення, аналітичні здібності та здатність до вирішення складних практичних завдань. Її впровадження гарантує високий рівень підготовки студентів до сучасних викликів у професійній діяльності, наприклад, у розробці та аналізі препаратів на основі комплексів платини, які застосовуються в хіміотерапії для лікування онкологічних захворювань, або препаратів заліза для терапії анемії. Крім того, студенти набувають практичних навичок оцінки токсичності комплексних сполук важких металів, що є критично важливим для забезпечення безпеки лікарських засобів, а також здатності застосовувати сучасні методи аналізу для визначення складу і чистоти таких препаратів.

У процесі розробки змісту вибіркової дисципліни «Комплексні сполуки у фармації» було визначено, що курс буде структуровано у формі одного змістового модуля, який охоплює 10 тематичних блоків. Така організація навчального матеріалу забезпечує системність підходу, дозволяє ефективно досягти поставлених цілей дисципліни та сприяє розвитку ключових професійних компетентностей майбутніх магістрів фармації. Структура курсу розроблена з акцентом на інтеграцію теоретичних знань із практичними навичками, необхідними для розуміння хімічних властивостей, біологічної активності та прикладного значення комплексних сполук у фармацевтичній науці та практиці. Нижче наведено перелік тем, які формують основу змістового модуля дисципліни:

Тема 1. Основні поняття та класифікація комплексних сполук.

Тема 2. Номенклатура комплексних сполук та принципи лігандного дизайну.

Тема 3. Будова та ізомерія комплексних сполук. Тема 4. Реакції комплексоутворення.

Тема 5. Теорія кристалічного поля та поля лігандів.

Тема 6. Сучасні уявлення про зв'язок у комплексних сполуках.

Тема 7. Комплексні сполуки d-елементів IB – IVB групи періодичної системи елементів; їх біологічна роль, застосування у фармації.



Тема 8. Комплексні сполуки d-елементів VB – VIIIB групи періодичної системи елементів; їх біологічна роль, застосування у фармації.

Тема 9. Комплексні сполуки s-, p-елементів та координаційні сполуки що містять координовані O_2 , N_2 , H_2 .

Тема 10. Основні методи синтезу та дослідження комплексних сполук.

Вибіркова дисципліна «Комплексні сполуки у фармації» є важливим компонентом освітньо-професійної програми підготовки майбутніх магістрів фармації, оскільки сприяє формуванню спеціалізованих знань та практичних навичок, необхідних для роботи у сучасній фармацевтичній галузі. Робоча програма цієї дисципліни розроблена з урахуванням новітніх освітніх тенденцій, стандартів вищої освіти та вимог ринку праці, що гарантує високий рівень підготовки студентів до вирішення професійних завдань.

Дисципліна «Комплексні сполуки у фармації» сприяє підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно використовувати хімічні знання для створення, аналізу та оптимізації сучасних лікарських засобів на основі комплексних сполук. Це забезпечує не лише академічну, але й практичну значущість курсу для професійного становлення здобувачів вищої освіти.

2.2.3. Вибірковий компонент «Основи хімічної метрології»

Вибірковий компонент «Основи хімічної метрології» є важливим для розвитку дослідницької компетентності у студентів фармацевтичних спеціальностей, оскільки він охоплює фундаментальні принципи вимірювань і забезпечення точності в хімічних дослідженнях [16-18]. Хімічна метрологія, як наука про вимірювання, є основою для коректних і надійних результатів у хімічних, фармацевтичних та клінічних лабораторних дослідженнях.

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи хімічної метрології» є набуття здобувачами магістерського рівня вищої освіти практичних умінь статистичної обробки результатів хімічного (фармацевтичного) експерименту, інтерпретації та оцінки результатів аналізу лікарських засобів згідно з вимогами Державної Фармакопеї України. Зазначимо, що зміст вибіркового компоненту



«Основи хімічної метрології» ґрунтується на таких розділах Державної Фармакопеї України як «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту» та «Валідація аналітичних методик і випробувань».

Можливості розвитку дослідницької компетентності в межах компонента:

- основи метрології у хімічних вимірюваннях: вивчення принципів калібрування вимірювальних приладів і методів, що використовуються для дослідження фармацевтичних препаратів; оцінка точності, відтворюваності та достовірності результатів, що є основою для досліджень у фармацевтичній науці; розуміння важливості стандартів вимірювання та їх вплив на якість результатів.

- розробка та вдосконалення методів хімічного аналізу;

- аналіз і забезпечення точності даних: поглиблене вивчення статистичних методів для обробки даних та оцінки похибок вимірювань, що допомагає студентам оцінити точність і достовірність результатів експериментів; оцінка впливу різних факторів (умови зберігання, температура, рН середовища) на точність вимірювань і підготовку до проведення досліджень в умовах змінних параметрів;

- інтерпретація результатів вимірювань: розвиток умінь не лише проводити вимірювання, а й інтерпретувати результати, порівнюючи їх з нормативами; застосування принципів хімічної метрології для контролю якості та розробки фармацевтичних препаратів, що відповідають міжнародним стандартам.

Зміст вибіркового компоненту «Основи хімічної метрології» побудовано логічно та взаємопов'язано, щоб забезпечити засвоєння вищевказаних знань, умінь та навичок. Програма навчальної дисципліни складається з п'яти тем:

Тема 1. Основи метрології.

Тема 2. Похибки вимірювань.

Тема 3. Основи статистичного аналізу результатів хімічного експерименту згідно з вимогами Державної Фармакопеї України.

Тема 4. Основи валідації аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України.

Тема 5. Статистичні та хемометричні методи у фармації та медицині.



Зазначимо, що найбільша кількість аудиторних годин присвячена валідації аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України, оскільки саме валідація аналітичних методик і випробувань є невід'ємною частиною сучасної фармацевтичної практики та забезпечує контроль якості на кожному етапі життєвого циклу лікарського засобу.

Варто відмітити, що під час кожної лекції підкреслюється важливість і актуальність отриманих знань для роботи дослідницького та/або інноваційного характеру майбутніх магістрів фармації. Також, виділяється час на активний діалог чи дискусію зі здобувачами вищої освіти, роз'яснення незрозумілих та складних моментів лекції відповідно до поставлених питань слухачів.

Основні елементи практичного заняття включають: формування мотивації та активацію пізнавальної діяльності; контроль початкового рівня підготовки; диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття; розв'язування розрахункових та ситуаційних задач; узагальнення знань; контроль кінцевого рівня підготовки. Для оцінки початкового рівня підготовки застосовуються тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, для оцінки кінцевого рівня підготовки – розрахункові та ситуаційні задачі.

Застосування кейс-технології під час практичних занять і лекцій значно активізувало участь студентів у навчальному процесі, сприяючи розвитку аналітичного та критичного мислення, а також навичок прийняття обґрунтованих рішень. Крім того, використання кейс-технології дозволило студентам зрозуміти практичну важливість знань і навичок метрологічного обґрунтування методик контролю якості лікарських засобів та їх метрологічного забезпечення для ефективної професійної діяльності. Завдяки роботі з реальними або змодельованими ситуаціями з фармацевтичної практики, студенти змогли наочно побачити, як теоретичні знання та практичні навички з хімічної метрології застосовуються в умовах реальної фармацевтичної практики.

Інтеграція знань з хімічної метрології та аналітичної хімії є важливим аспектом розвитку дослідницької компетентності студентів у фармацевтичній галузі. Ці дві дисципліни, хоча й мають різні фокуси, взаємно доповнюють одна



одну і забезпечують точність, надійність та ефективність наукових досліджень, особливо в аналізі фармацевтичних препаратів і біологічних зразків. Наведемо декілька прикладів:

- інтеграція знань з обох дисциплін дозволяє проводити точні вимірювання й аналізи, що мають важливе значення для фармацевтичної промисловості та клінічних досліджень;

- інтеграція метрології й аналітичної хімії забезпечує правильне налаштування приладів, використання відповідних стандартів і контроль якості результатів аналізів;

- інтеграція цих знань дозволяє студентам точніше інтерпретувати дані, отримані при застосуванні аналітичних методів, і враховувати похибки у розрахунках для забезпечення надійності результатів;

- використання сучасних комп'ютерних технологій для моделювання хімічних процесів та прогнозування результатів аналітичних досліджень є важливим напрямком інтеграції цих двох дисциплін. Завдяки метрологічним знанням про точність і похибки моделей можна створювати більш надійні прогнози для досліджень у фармацевтиці.

Отже, вибіркового компонента «Основи хімічної метрології» забезпечує необхідні знання для правильного виконання вимірювань у хімічних дослідженнях та підтримує високі стандарти точності і надійності результатів. Інтеграція знань з аналітичної хімії дозволяє створювати глибші наукові дослідження і надавати нові можливості для удосконалення методів аналізу та контролю якості лікарських засобів.

2.2.4 Вибірковий компонент «Розвиток дослідницьких навичок»

Вибірковий компонент «Розвиток дослідницьких навичок» є ключовим елементом у формуванні дослідницької компетентності студентів, зокрема в контексті фармацевтичної освіти [19]. Дослідницькі навички охоплюють вміння працювати з науковими даними, планувати та проводити експерименти, а також аналізувати отримані результати та робити висновки. Цей освітній компонент



забезпечує студентам не лише необхідні теоретичні знання, але й практичні вміння для проведення наукових досліджень, що є основою для подальшої професійної діяльності в фармацевтичній науці.

Інструменти розвитку дослідницьких навичок в рамках даної дисципліни:

- вивчення наукових методів і технік: здобувачі вивчають різноманітні наукові методи, включаючи експериментальні та теоретичні підходи, що дозволяють ефективно проводити дослідження в галузі фармацевтики;

- проектування наукових досліджень: студенти навчаються проектувати наукові дослідження, включаючи формулювання гіпотез, вибір відповідних методів, розробку експериментальних планів і вибір критеріїв для оцінки результатів; розвиток вмінь у проведенні аналізу існуючих наукових джерел для обґрунтування вибору методів дослідження;

- розвиток аналітичних навичок: важливим елементом є навчання студентів застосовувати аналітичні методи для обробки даних, отриманих в результаті досліджень, а також здатність робити висновки та інтерпретувати результати; розвиток критичного мислення для оцінки достовірності та надійності наукових даних;

- навчання написанню наукових робіт: студенти набувають навичок написання наукових текстів, що є результатами дослідницької діяльності; формування умінь у структурованому викладі наукових результатів, цитуванні джерел та оформленні наукових робіт відповідно до стандартів;

- кооперація та командна робота в науці: розвиток навичок роботи в команді, що є важливим для успішного виконання комплексних досліджень, які часто вимагають мультидисциплінарного підходу; навчання студента ефективно взаємодіяти з іншими дослідниками, обмінюватися результатами та обговорювати наукові питання.

- розвиток дослідницької етики та відповідальності: ознайомлення з етичними нормами в науковій діяльності, такими як чесність у публікаціях, відповідальність за отримані результати, дотримання прав інтелектуальної власності; виховання вміння вести дослідження відповідно до етичних та



правових стандартів, що особливо важливо в контексті фармацевтичних досліджень, які мають безпосередній вплив на здоров'я людей.

Програма навчальної дисципліни складається з наступних тем:

Тема 1. Організація науково-дослідної роботи студентів.

Тема 2. Процес наукового дослідження, його характеристика та етапи проведення.

Тема 3. Планування та стратегія експериментального дослідження.

Тема 4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

Тема 5. Цитування та бібліографування.

Тема 6. Основи академічного письма.

Тема 7. Наукові тексти.

Тема 8. Візуалізація результатів дослідження.

Тема 9. Усна наукова комунікація.

Тема 10. Формування академічної культури.

Таким чином, вибірковий компонент «Розвиток дослідницьких навичок» сприяє формуванню у студентів фармацевтичних спеціальностей всебічної дослідницької компетентності, що охоплює як практичні, так і теоретичні аспекти наукової діяльності. Взаємодія між різними дисциплінами та використання сучасних технологій забезпечують нові підходи та ефективні рішення у фармацевтичних дослідженнях.

Висновки

1. Вибіркові компоненти є важливим інструментом для розвитку дослідницької компетентності майбутніх фармацевтів, оскільки вони дозволяють поєднувати теоретичні знання з практичними навичками. У поєднанні з цифровими технологіями та інноваційними підходами, ці компоненти відкривають нові можливості для ефективного проведення наукових досліджень і підготовки здобувачів вищої освіти до роботи з передовими



методами в умовах сучасної фармацевтичної науки. Це сприяє розвитку критичного мислення, самостійності та здатності до вирішення складних наукових завдань у фармацевтичній практиці.

2. Цифрові технології у фармацевтичній освіті відкривають нові горизонти для студентів та викладачів. Вони дозволяють підвищити доступність навчання, зробити його більш інтерактивним та персоналізованим, а також покращити якість навчальних матеріалів і досліджень. У результаті, здобувачі вищої освіти отримують необхідні навички для успішної кар'єри в сфері фармацевтики.