

Інститут вищої освіти
Національна академія педагогічних наук України
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

НІКОЛАЄВА ІРИНА МИКОЛАЇВНА

УДК 378.147:005.336.2:54]:614.253.4:616.074/.078(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ
БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА
ЛІКУВАННЯ**

13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»
01 «Освіта / Педагогіка»

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

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

Науковий керівник

Ярошенко Ольга Григорівна,
доктор педагогічних наук, професор,
член-кореспондент НАПН України

Житомир – 2018

АНОТАЦІЯ

Ніколаєва І.М. Формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» (01 – Освіта / Педагогіка). – Інститут вищої освіти НАПН України, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, 2018.

Зміст анотації. В дисертації здійснене теоретичне обґрунтування та запропоноване практичне розв’язання проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Визначено й розв’язано суперечності між потребою системи охорони здоров’я України у конкурентоспроможних бакалаврів технології медичної діагностики та лікування й традиційним змістом їхньої підготовки; зростаючими вимогами до рівня сформованості компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців і неефективністю існуючої моделі її формування.

Представлено результати теоретичного аналізу проблеми формування компетентності в хімії майбутніх фахівців, окреслено методологічні підходи до дослідження проблеми у визначеному напрямі, охарактеризовано специфіку формування компетентності в хімії бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у закладах вищої медичної освіти. З’ясовано, що досліджувана проблема потребує комплексного розв’язання.

Трактовано компетентність в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування як динамічну комбінацію професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь особистісно значущих цінностей студентів, що визначає їхні здатності до ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів.

За результатами теоретичного аналізу проблеми дослідження визначено сутність та доцільність застосування сучасних методологічних

підходів (системного, інтегративного, аксіологічного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, компетентнісного).

Ґрунтуючись на системному підході, змодельовано структуру компетентності в хімії, яка визначається трьома компонентами: знанням (система професійно орієнтованих теоретичних і практичних хімічних знань), діяльним (комплекс професійно орієнтованих навчально-організаційних, навчально-інформаційних, навчально-інтелектуальних та експериментальних хімічних умінь) і цінним (виявляється через свідомо оцінене позитивне ставлення студентів до хімічної складової професійної діяльності).

Охарактеризовано специфіку формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, що полягає в необхідності особливого навчально-методичного забезпечення (окрім підручників, посібників, практикумів, це – біологічні рідини людини, об'єкти довкілля, харчові продукти, хімічне обладнання, посуд і реактиви); диференціації занять в діагностичних лабораторіях різних типів; орієнтації на новітні технології у лабораторній діагностиці. Урахування визначених особливостей забезпечує формування здатностей досліджуваної категорії фахівців: знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням; пояснювати причини і передбачати наслідки фізико-хімічних процесів, що відбуваються у біологічних рідинах людини; аналізувати якісний і кількісний склад сполук; обробляти й узагальнювати результати проведеного хімічного експерименту, формулювати відповідні висновки; застосовувати знання правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії; до самостійного аналізу сучасної професійно-значущої наукової інформації з хімії, проведення пошукових досліджень хімічного складу біологічних рідин людини, об'єктів довкілля та харчових продуктів, презентації результатів цієї роботи у різних формах.

Науково обґрунтовано авторську модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, яка

включає п'ять взаємопов'язаних блоків: цільовий, теоретико-методологічний, змістовий, процесуальний та результативно-оцінний. Простежено їх взаємозв'язки та взаємозумовленість. Охарактеризовано змістове наповнення кожного з блоків. Окреслено мету і завдання вивчення студентами хімічних дисциплін (цільовий), виокремлено пріоритетні методологічні підходи (системний, інтегративний, аксіологічний, діяльнісний, особистісно орієнтований, компетентнісний) і дидактичні принципи (науковості змісту і методів навчання, систематичності та послідовності, доступності, свідомості й активності, наочності, зв'язку навчання з практикою, індивідуалізації), на яких ґрунтується процес формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців (теоретико-методологічний); розкрито професійно спрямований матеріал нормативних хімічних дисциплін та інтегрованої дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (змістовий); відображено сучасні форми, методи і засоби навчання, необхідні для формування компетентності в хімії означеної категорії фахівців (процесуальний); охарактеризовано систему критеріїв і показників, методів та засобів, котрі дозволяють оцінити відповідність отриманих результатів навчання до поставленої мети (результативно-оцінний).

Виокремлено педагогічні умови формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування (упровадження студентоцентрованого навчання, забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін, використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії).

Окреслено значущість реалізації міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін у підготовці майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, які простежуються у змістовому і процесуальному блоках розробленої моделі.

Визначено критерії, показники і рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Доведено неефективність існуючої моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Розроблена за визначеними блоками моделі авторська методика, передбачала вдосконалення хімічної підготовки досліджуваної категорії фахівців із метою формування їхньої компетентності в хімії. У впровадженій методиці пріоритетного значення надавалося професійно орієнтованому змісту хімічних дисциплін, зокрема – інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)», груповій та індивідуальній формам організації навчальної діяльності студентів, інноваційним методам навчання (моделювання професійних ситуацій, кейс-стаді, проектів, розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом, проблемних і дослідницьких методів), сучасним видам навчальних занять (лекції-візуалізації, проблемні й бінарні лекції; практичні заняття із застосуванням професійно значущого експерименту, групової форми організації навчальної діяльності), самостійній роботі студентів, спеціально створеним дидактичним засобам (збірники тестів, робочі зошити для практичних занять, глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять).

Доведено педагогічну ефективність моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що у вітчизняній теорії і методиці професійної освіти:

вперше науково обґрунтовано модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, яка складається з цільового, теоретико-методологічного, змістового, процесуального і результативно-оцінного блоків; охарактеризовано специфіку методики реалізації авторської моделі у закладах вищої медичної освіти; визначено сутність і рівні компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців, критерії і показники її сформованості; виокремлено педагогічні умови формування компетентності в окресленому напрямі

(упровадження студентоцентрованого навчання, забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії);

удосконалено зміст підготовки майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування шляхом наповнення нормативних навчальних дисциплін «Медична хімія» та «Аналітична хімія» професійно значущим матеріалом, розроблення інтегрованої навчальної дисципліни за вибором закладу вищої освіти «Хімія (фахове спрямування)»;

набула подальшого розвитку теорія і методика професійної освіти в аспекті встановлення міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін, визначення ефективного змісту, форм, методів і засобів професійної підготовки бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Практичне значення результатів дослідження полягає в упровадженні методики реалізації моделі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців; розробленні й апробації навчально-методичного забезпечення інтегрованої навчальної дисципліни за вибором закладу вищої освіти «Хімія (фахове спрямування)» (навчальної програми, планів-конспектів лекцій і практичних занять, завдань для самостійної роботи студентів, зокрема з виконання навчальних і наукових проектів), методичних рекомендацій для науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

За результатами досліджень розроблено та апробовано збірники тестів і робочі зошити для практичних занять з хімічних дисциплін, глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять.

Ключові слова: компетентність в хімії, бакалаври, технології медичної діагностики та лікування, професійно орієнтована модель.

RESUME

Nikolaeva I.M. The Formation of Competence in Chemistry of Would-be Bachelors of Medical Diagnostics and Treatment Technology. – Manuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of pedagogical sciences (doctor of philosophy), specialty 13.00.04 "Theory and methodology of vocational education" (015 – Pedagogical sciences). – Zhytomyr State Ivan Franco University, Zhytomyr, 2018.

The resume content. The dissertation contains theoretical substantiation and practical solution of the problem of would-be bachelors' of medical diagnostics and treatment technology competence in chemistry formation.

Controversies between the need for competitive bachelors of medical diagnostics and treatment technology that exists in the system of Ukrainian healthcare and the traditional curriculum have been eliminated; between the growing demands for improving the target audience's level of competence in chemistry and inefficiency of the model used for its formation.

The results of the theoretical analysis of the problem of forming the competence in chemistry of the target group of professionals have been presented, the methodological approaches towards the problem mentioned research have been highlighted, the peculiarities of forming the competence in chemistry of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology in higher medical education institutions have been characterised. It was found out that the problem researched needs a complex solution.

The competence in chemistry of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology has been interpreted as a dynamic combination of professionally-oriented chemistry knowledge, skills, and personally significant values of students that identifies their abilities to effectively conduct chemical research in diagnostics laboratories of different types.

By the results of the theoretical analysis of the problem mentioned the essence and the expedience of modern methodological approaches (such as:

systemic, integrative, axiological, process-oriented, person-oriented, competence) application has been formulated.

From the view point of systemic approach the structure of competence in chemistry has been defined through its three components: a knowledge component (a system of professionally oriented theoretical and practical chemistry knowledge), a process-oriented component (a complex of professionally-oriented organisation, information, intellectual and experimental study skills) and a values component (that is implemented through students' conscious attitude towards the chemical element of their professional activities).

The peculiar feature of forming the competence in chemistry of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology has been characterised as the need for special means of learning (apart from textbooks, manuals and workbooks they should contain biological liquids of the human, objects of nature, foods, chemical equipment, vessels and reagents) and for differentiated classes in diagnostics laboratories of different types. Taking into consideration the peculiarities mentioned above ensures the formation of abilities of the target group of professionals, and namely: to find connections between the composition, structure, features of chemical substances and their medical and biological essence; to explain the causes and to foresee the effects of physical and chemical processes that happen in biological liquids of the human; to analyse qualitative and quantitative composition of compounds; to process and generalise the results of chemical experiments conducted; to formulate the correspondent conclusions; to apply the knowledge of safety rules while working in chemical laboratories; to analyse independently the modern scientific professionally significant information in chemistry, to research chemical composition of biological substances of the human, of objects of nature, and of foods; to present the results of this work in different forms.

The author's model of competence in chemistry formation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology has been scientifically grounded: it includes five interconnected units: target, theory-and-methodology,

content, process, and result-and-evaluation ones. Let us trace their relations and interdependence.

The content of each unit has been characterised. The purpose and aims of teaching students chemistry courses (the target unit) was singled out, the key methodological approaches (such as: systemic, integrative, axiological, process-oriented, person-oriented, competence) and didactic principles (of scientific nature of the content and the methods of teaching, of regularity and consistency, of feasibility, of consciousness and activeness, of visibility, of instruction and practice connection, of individualisation) that make up the basis for the process of competence in chemistry forming of the target audience of this research (the theory-and-methodology unit); the professionally-oriented materials of normative chemistry courses and of the integrated course "Chemistry (vocational orientation)" have been singled out (the content unit); modern forms, methods and means of teaching that are necessary for the formation of the competence in chemistry of the target group of professionals have been reflected (the process unit); the system of criteria and indices, of methods and means that show the correspondence between the results of teaching and the purpose set has been characterised (the result-and-evaluation unit).

The pedagogical conditions of competence in chemistry formation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology have been singled out (these are: the implementation of student-centered teaching, of interdisciplinary integration in the content of chemistry courses, of complex approach to the diagnostics of students' levels of competence in chemistry application).

The significance of the realisation of interdisciplinary connections of chemistry and medicine courses (traced in the content and process units of the model elaborated) in the preparation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology is defined.

The criteria, indices and levels of would-be bachelors' of medical diagnostics and treatment technology competence in chemistry have been defined.

The inefficiency of the existing model of competence in chemistry formation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology has been proved.

The units of the author's model served the basis for the correspondent methodology that presupposed the improvement of the target group's preparation aimed at forming their competence in chemistry. The priority in the implemented model was given to the professionally-oriented content of chemistry courses, and namely to the integrated course "Chemistry (vocational orientation)", to group and individual forms of organising students' activities, to innovative methods of teaching (modeling professional situations, case study, project work, solving professionally-oriented tasks, problem and research methods), to modern types of classes (visualisation lectures, problem and binary lectures, practical classes with the implementation of professionally significant experiment and group work), to students' independent work, to specially designed didactic means of teaching (test collections, workbooks, glossaries of professionally-oriented chemistry terms).

The pedagogical effectiveness of the model of competence in chemistry formation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology in educational institutions of higher medical education has been proved.

The scientific novelty of the research lies in the following statements:

for the first time in Ukrainian theory and methodology of professional education the model of formation competence in chemistry of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technology has been scientifically substantiated: it was created as a combination of five units: target, theory-and-methodology, content, process, and result-and-evaluation ones; the peculiarities of the methodology of the author's model implementation into institutions of higher medical education have been characterised; the essence and levels of competence in chemistry of the target group of professionals as well as criteria and the indices of its formation have been defined; the pedagogical conditions of forming the competence in chemistry have been singled out (the implementation of student-centered approach, interdisciplinary integration in the content of chemistry courses

for bachelors of medical diagnostics and treatment technology, the application of complex approach towards the diagnostics of the levels of students' competence in chemistry);

as for the *improved* items they include: the content of preparation of would-be bachelors of medical diagnostics and treatment technologies by means of filling the normative courses "Medical chemistry" and "Analytical chemistry" with professionally significant material; of designing the integrated selective course "Chemistry (vocational orientation)";

the further development was given to the theory and practice of professional development in the context of setting interdisciplinary connections of chemistry and medicine courses, to defining effective content, forms, methods and means of professional preparation of bachelors of medical diagnostics and treatment technology.

The practical value of the research results lies in implementation of the methodology of the model application of competence in chemistry formation of the target group of professionals; in designing and approbation of the integrated selective course "Chemistry (vocational orientation)" documentation (training programme, lectures and practical classes outlines and materials, tasks for students' independent work, including the ones meant for accomplishing classroom and scientific projects); of methodological recommendations for teaching personnel of higher educational institutions concerning competence in chemistry formation of bachelors of medical diagnostics and treatment technology.

By the results of the research test collections and workbooks for practical classes in chemistry courses and a glossary of professionally-oriented chemistry terms have been elaborated and approbated.

Keywords: competence in chemistry, bachelors, the medical diagnostics and treatment technologies, professionally-oriented model.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Заблоцька, І.М., 2015. Хімічна складова професійної компетентності майбутніх фахівців. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць*, № 44, с. 154-157.

2. Заблоцька, І.М., 2016. Хімічна складова професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики у вітчизняних і зарубіжних освітніх програмах. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць*, № 46, с. 122-125.

3. Заблоцька, І.М., 2016. Міждисциплінарні зв'язки «Медичної хімії» та «Аналітичної хімії» у підготовці бакалаврів лабораторної діагностики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 2 (84), с. 36-40.

4. Ніколаєва, І.М., 2017. Методика формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 6 (14), с. 40-42.

5. Ніколаєва, І.М., 2018. Експериментальна перевірка ефективності методичної системи формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у вищих медичних навчальних закладах України. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 3 (23), с. 38-40.

Наукові праці апробаційного характеру:

6. Заблоцкая, И.Н., 2015. Химическая составляющая профессиональных компетенций будущих бакалавров лабораторной диагностики в Украине в контексте общеевропейских стандартов. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей VIII*

Международной научно-методической конференции. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015 г. Брест: БГУ им. А. С. Пушкина, с. 46-48.

7. Заблоцька, І.М., 2015. Предметні компетенції з медичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні проблеми розвитку освіти і науки в умовах глобалізації*: матеріали Всеукраїнської наук. конф.: Ч. І. Дніпропетровськ, Україна, 4-5 грудня 2015. Дніпропетровськ: Роял Принт, с. 158-159.

8. Заблоцька, І.М., 2015. Порівняння хімічної складової професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики в Україні та країнах ЄС. *Магістр медсестринства*, № 2 (14), с. 31-33.

9. Заблоцька, І.М., 2016. Предметні компетенції з аналітичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: матеріали V Регіональної науково-практ. конф. Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ ім. Івана Франка, с. 123-125.

10. Ніколаєва, І.М., 2016. Компетентності з хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні питання лабораторної медицини*: матеріали науково-практ. конф. за участю міжнар. спец. Харків, Україна, 23–24 листопада 2016. Харків: ХНМУ, с. 74-75.

11. Zablotska, I.N., 2016. INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF CHEMICAL SUBJECTS IN TEACHING LABORATORY DIAGNOSTICS TO WOULD-BE BACHELORS. *Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе*. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, с. 231-233.

12. Ніколаєва, І.М., 2017. Використання методу моделювання уявних професійних ситуацій у формуванні хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики. *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наук. конф. Житомир, Україна, 17–18 травня 2017. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 236-238.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

13. Заблоцька, І.М. 2015. *Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. I: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина).* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

14. Заблоцька, І.М. 2016. *Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. II: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина).* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

15. Заблоцька, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Медична хімія».* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

16. Заблоцька, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Аналітична хімія».* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

17. Ніколаєва, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у спецкурсі «Хімія (фахове спрямування)».* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

18. Ніколаєва, І.М. 2017. *Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика».* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

19. Ніколаєва, І.М. 2017. *Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр».* Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

20. Ніколаєва, І.М. 2017. *Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології*

медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

21. Ніколаєва, І.М. 2017. *Тести з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	18
ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ	27
1.1. Формування компетентності в хімії майбутніх фахівців як наукова проблема.....	27
1.2. Методологічні підходи до дослідження проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування	43
1.3. Специфіка формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у медичних закладах вищої освіти.....	58
Висновки до першого розділу	77
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ	79
2.1. Обґрунтування моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.....	79
2.2. Критерії та показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.....	108
2.3. Педагогічні умови формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування	125
Висновки до другого розділу	150
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ	152
3.1. Програма педагогічного експерименту та аналіз наявного стану	152

сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування (констатувальний експеримент).....	
3.1.1. Зміст програми педагогічного експерименту.....	152
3.1.2. Констатувальний етап педагогічного експерименту та його результати.....	155
3.2. Організація і хід формувального етапу педагогічного експерименту.....	166
3.3. Результати формувального етапу педагогічного експерименту та їх аналіз.....	201
3.3.1. Аналіз результатів формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування під час вивчення нормативних хімічних дисциплін.....	203
3.3.2. Аналіз результатів формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування з використанням інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)».....	213
Висновки до розділу 3.....	220
ВИСНОВКИ.....	222
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	226
ДОДАТКИ.....	253

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ТМДЛ – технології медичної діагностики та лікування;
- ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика;
- СЕС – санітарно-епідеміологічна служба;
- ЗВО – заклад вищої освіти;
- ЗВМО – заклад вищої медичної освіти;
- НДР – науково-дослідна робота;
- СНТ – студентське наукове товариство.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Реформування вітчизняної системи охорони здоров'я, спрямоване на реалізацію потреби населення в якісних медичних послугах, зокрема у клінічних та санітарно-гігієнічних лабораторних аналізах, постійне оновлення технологій дослідження біологічного матеріалу людини, об'єктів довкілля та харчових продуктів у практиці лабораторної діагностики значно підвищують вимоги до компетентності в хімії кадрового складу діагностичних лабораторій. Шляхи вдосконалення підготовки відповідних фахівців визначено у провідних освітніх документах – законах України «Про освіту» (2017) і «Про вищу освіту» (2014), Постанові Кабінету Міністрів України від 29. 04. 2015 р. № 266 «Про затвердження галузей знань і спеціальностей», Галузевому стандарті вищої освіти (2013), рекомендаціях міжнародного проекту TUNING (2000).

Очевидною стає нагальна потреба в модернізації освітнього процесу закладів вищої медичної освіти шляхом обґрунтування та впровадження теоретико-методологічних засад формування компетентності в хімії бакалаврів технології медичної діагностики та лікування як вагової складової їхньої професійної компетентності. Це передбачає оновлення нормативного змісту хімічних дисциплін та його формулювання у термінах результатів навчання, розроблення й упровадження в освітній процес визначеної категорії фахівців професійно спрямованих форм, методів і засобів навчання.

Реалізація зазначеного вимагає ґрунтовних педагогічних досліджень, спрямованих на пошук ефективної професійно орієнтованої моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування з урахуванням специфіки їхньої професійної діяльності в сучасних діагностичних лабораторіях різних типів.

Сутність компетентності в хімії майбутніх фахівців як багатовимірного феномену та різних аспектів її формування у студентів стали предметом

дослідження І. Агафонової, Є. Грінченко, О. Гулай, В. Валюк, С. Клименко, Т. Уварової, В. Усманової, О. Ярошенко та ін. До розв'язання окресленої проблеми в умовах початкового рівня вищої освіти звертаються Г. Гладилін, Т. Григоріна-Рябова, Г. Коршунов, В. Лазоришинець та ін. Окремі аспекти досліджень стосуються організації самостійної роботи студентів із вивчення хімічних дисциплін (Р. Бачинський, Л. Лук'янова, В. Макарова, В. Петюніна).

Проте методичні засади формування досліджуваної компетентності майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування не були предметом окремого дослідження.

На основі аналізу філософських, психолого-педагогічних, методичних наукових джерел із окресленої проблеми визначено *суперечності між*:

- потребою системи охорони здоров'я України в конкурентоспроможних бакалаврах технології медичної діагностики та лікування й традиційним змістом їхньої підготовки;
- зростаючими вимогами до рівня сформованості компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців і неефективністю існуючої моделі її формування.

Отже, актуальність проблеми дослідження, її недостатня вивченість у теорії та методиці професійної освіти та необхідність розв'язання окреслених суперечностей зумовило вибір теми дослідження: **«Формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри «Лабораторна діагностика» Комунального вищого навчального закладу «Житомирський медичний інститут» Житомирської обласної ради за напрямом «Дослідження теоретичних і практичних аспектів формування професійної компетентності бакалаврів технології медичної діагностики та лікування». Тему дисертації затверджено та уточнено вченою

радою Інституту вищої освіти НАПН України (протоколи № 9/6-2 від 26. 10. 2015 р.; № 3/11 від 19. 03. 2018 р.).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробленні та експериментальній перевірці ефективності моделі формування компетентності в хімії бакалаврів технології медичної діагностики та лікування в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти.

Відповідно до мети визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії і практиці, з'ясувати сутність компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

2. Науково обґрунтувати модель і виокремити педагогічні умови формування компетентності в хімії в окресленому напрямі.

3. Визначити критерії, показники і рівні сформованості компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців.

4. Розробити й упровадити методику реалізації моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування й перевірити її ефективність.

Об'єктом дослідження є професійна підготовка майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Предмет дослідження – модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти.

Методи дослідження. Для досягнення мети й розв'язання поставлених завдань на різних етапах дослідження використано такі методи:

теоретичні – аналіз, синтез, систематизація, узагальнення міжнародних і вітчизняних наукових літературних джерел й офіційних освітніх документів, за допомогою чого встановлено сутність основних понять дослідження;

емпіричні – анкетування, тестування, самооцінювання студентів, спостереження, педагогічний експеримент (констатувальний і формувальний етапи);

методи математичної статистики – якісний і кількісний аналіз вимірювання результатів навчання з метою встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, перевірки ефективності авторської моделі за показниками ефективності навчання В. Беспалька та приросту результатів навчання суб'єктів учіння А. Киверялга; методика порівняння частотних розподілів даних (рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування) за критерієм Пірсона (χ^2 критерієм), їх графічна інтерпретація для встановлення достовірності отриманих під час дослідження результатів.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота здійснювалася на базі Національного фармацевтичного університету, Харківського національного медичного університету, Буковинського державного медичного університету, Запорізького державного медичного університету, Комунального вищого навчального закладу «Житомирський медичний інститут» Житомирської обласної ради. Всього педагогічним експериментом було охоплено 283 студенти спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування». Окрім того, у дослідженні взяли участь 31 науково-педагогічний працівник визначених закладів вищої освіти.

Організація та основні етапи дослідження. Науково-педагогічне дослідження проводилося впродовж 2015-2018 рр. і реалізовувалося у три етапи.

На першому – теоретико-аналітичному етапі (2015-2016 рр.) – проаналізовано сучасний стан розв'язання проблеми дослідження у науковій літературі з теорії і методики професійної освіти, нормативних документах, що регулюють діяльність системи вищої освіти, освітянській практиці; встановлено актуальність досліджуваної проблеми та наявні суперечності;

сформульовано мету, завдання, предмет і об'єкт дослідження; уточнено науково-понятійний апарат; визначено методи наукового пошуку; розроблено програму, навчально-методичне забезпечення і діагностичний інструментарій педагогічного експерименту; проведено його констатувальний етап; систематизовано й узагальнено результати експерименту, на основі чого обґрунтовано модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування; розроблено методику її реалізації; виокремлено відповідні педагогічні умови.

На другому – формувальному етапі (2016-2018 рр.) – проведено формувальний етап педагогічного експерименту, під час якого впроваджено методику реалізації авторської моделі в освітній процес професійної підготовки досліджуваної категорії фахівців у закладах вищої медичної освіти, здійснено контрольні заміри сформованості компетентності в хімії студентів.

На третьому – узагальнюючому етапі (2018 р.) – систематизовано й узагальнено результати експериментальної роботи; здійснено математично-статистичний аналіз; доведено ефективність авторської моделі; сформульовано відповідні висновки; окреслено перспективи подальшого наукового пошуку; оформлено текст дисертаційного рукопису.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що у вітчизняній теорії і методиці професійної освіти:

вперше науково обґрунтовано модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, яка складається з цільового, теоретико-методологічного, змістового, процесуального і результативно-оцінного блоків; охарактеризовано специфіку методики реалізації авторської моделі у закладах вищої медичної освіти; визначено сутність і рівні компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців, критерії і показники її сформованості; виокремлено педагогічні умови формування компетентності в окресленому напрямі

(упровадження студентоцентрованого навчання, забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії);

удосконалено зміст підготовки майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування шляхом наповнення нормативних навчальних дисциплін «Медична хімія» та «Аналітична хімія» професійно значущим матеріалом, розроблення інтегрованої навчальної дисципліни за вибором закладу вищої освіти «Хімія (фахове спрямування)»;

набула подальшого розвитку теорія і методика професійної освіти в аспекті встановлення міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін, визначення ефективного змісту, форм, методів і засобів професійної підготовки бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Практичне значення результатів дослідження полягає в упровадженні методики реалізації моделі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців; розробленні й апробації навчально-методичного забезпечення інтегрованої навчальної дисципліни за вибором закладу вищої освіти «Хімія (фахове спрямування)» (навчальної програми, планів-конспектів лекцій і практичних занять, завдань для самостійної роботи студентів, зокрема з виконання навчальних і наукових проектів), методичних рекомендацій для науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

За результатами досліджень розроблено та апробовано збірники тестів і робочі зошити для практичних занять з хімічних дисциплін, глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять.

Результати дослідження **впроваджено** в освітній процес: Національного фармацевтичного університету (довідка № 799/0303 від

05. 04. 2018 р.); Харківського національного медичного університету (акт від 25. 04. 2018 р.); Буковинського державного медичного університету (довідка № 253 від 05. 04. 2018 р.); Запорізького державного медичного університету (довідка № 08.2/2951 від 17. 05. 2018 р.); Комунального вищого навчального закладу «Житомирський медичний інститут» Житомирської обласної ради (довідка № 205 від 11. 04. 2018 р.).

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати дослідження представлено в доповідях на науково-практичних конференціях різних рівнів, зокрема: *міжнародних*: «Методика преподавания химических и экологических дисциплин» (Брест, Республіка Білорусь, 2015, заочна), «Організація діяльності клініко-діагностичних (медичних) лабораторій у відповідності до вимог сучасних міжнародних стандартів» (Київ, 2015, очна), «Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе» (Вітебськ, Республіка Білорусь, 2016, очна), «Актуальні питання лабораторної медицини» (Харків, 2016, очна); *всеукраїнських*: «Актуальні проблеми розвитку освіти і науки в умовах глобалізації» (Дніпропетровськ, 2015, очна), «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (Житомир, 2017, очна); *регіональних*: «Житомирські хімічні читання – 2016» (Житомир, 2016, очна), «Біогенні елементи та їх визначення в лабораторній діагностиці» (Житомир, 2016, очна), «Актуальні проблеми лабораторної діагностики» (Житомир, 2018, очна), а також науково-методологічних семінарах відділу інтеграції вищої освіти і науки Інституту вищої освіти Національної академії педагогічних наук України (Київ, 2015 – 2018, очна), науково-методичних семінарах кафедри «Лабораторна діагностика» Комунального вищого навчального закладу «Житомирський медичний інститут» Житомирської обласної ради (Житомир, 2016 – 2018, очна).

Публікації. Результати дослідження опубліковано в 21 одноосібній науковій праці, з них 5 – у провідних фахових наукових виданнях України (2 з яких – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз), 2 статті у закордонних збірниках міжнародних науково-практичних

конференцій, 5 публікацій у науково-практичних журналах, збірниках наукових праць і матеріалів конференцій та 9 – у навчально-методичних виданнях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, 12 додатків на 58 сторінках, списку використаних джерел (226 найменувань, з яких – 13 іноземними мовами). Загальний обсяг дисертації – 313 сторінок, із них основного тексту – 180 сторінок. Робота містить 71 таблицю (з них – 14 у додатках) та 7 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

1.1. Формування компетентності в хімії майбутніх фахівців як наукова проблема

Як зазначається в Законі України «Про вищу освіту», пріоритетним завданням функціонування системи вищої освіти є «підготовка конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях»¹. У цьому контексті підготовка кваліфікованих фахівців за спеціальностями, які ґрунтуються на хімічних знаннях, повсякчасному застосуванні хімічних та фізико-хімічних методів дослідження, хімічного обладнання, лабораторного посуду й реактивів, має включати формування *їхньої компетентності в хімії*, що потребує визначення її сутності.

Аналіз наукових досліджень і публікацій довів наявність належної уваги до вивчення змісту поняття «компетентність» (Л. Бурчак², В. Валюк³,

¹ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], с. 1.

²Бурчак, Л.В., 2011. *Формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя хімії в системі вищої освіти*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

³Валюк, В., 2012. Формування спеціальних компетенцій при навчанні хімічним дисциплінам у педагогічному ВНЗ. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, № 6 (3), с. 149-153.

С. Вітвицька⁴, І. Гушлевська⁵, І. Драч⁶, О. Дубасенюк⁷, В. Захарченко, С. Калашнікова, В. Луговий, Ю. Рашкевич, А. Ставицький, Ж. Таланова⁸, Л. Карамушка⁹, В. Краєвський¹⁰, О. Мельник¹¹, О. Овчарук¹², М. Оліяр¹³, А. Хуторской¹⁴ та ін.).

У словникових виданнях його визначають як:

- «авторитетність, обізнаність»¹⁵;
- інтегративну характеристику «ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця»¹⁶;
- «набуті реалізаційні здатності особи до ефективної діяльності»¹⁷.

В офіційних освітянських документах України наведені такі узагальнені трактування поняття «компетентність/компетентності»:

- «динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-

⁴Вітвицька, С.С., 2011. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

⁵Гушлевська, І., 2004. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці. *Шлях освіти*, № 3, с. 22–24.

⁶Драч, І.І., 2012. Сутнісний та структурний аналіз професійної компетентності викладача вищого навчального закладу. *Вісник післядипломної освіти*, Вип. 6(19), с.11-18.

⁷*Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

⁸Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди».

⁹Карамушка, Л.М. та Ткалич, М.Г. 2009. Самоактуалізація менеджерів у професійно-управлінській діяльності (на матеріалі діяльності комерційних організацій): монографія. Київ – Запоріжжя: Просвіта.

¹⁰Краєвський, В.В. та Хуторской, А.В. 2007. *Основы обучения. Дидактика и методика*: учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. Москва: Академия.

¹¹Мельник, О.Ф., 2017. Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

¹²Овчарук, О.В., 2004. Результати емпіричних досліджень серед педагогічної громадськості щодо перспектив запровадження компетентнісного підходу до вітчизняного змісту освіти. В: О.В. Овчарук, ред. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи*: бібліотека з освітньої політики. Київ: «К.І.С.», с. 59–65.

¹³Оліяр, М.П. 2015. Теорія і практика формування комунікативно-стратегічної компетентності майбутніх учителів початкових класів: монографія. Івано-Франківськ: Сімік.

¹⁴Краєвський, В.В. та Хуторской, А.В. 2007. *Основы обучения. Дидактика и методика*: учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. Москва: Академия.

¹⁵Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іноземних слів*. Київ: Довіра, с. 369.

¹⁶Гончаренко, С.У., 2000. *Професійна освіта: словник*: навч. посіб. В: Н.Г. Нікало, ред. Київ: Вища школа, с. 98.

¹⁷Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 29.

етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти»¹⁸;

- «динамічне поєднання знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей»¹⁹.

В цих та інших освітянських документах^{20, 21, 22} висвітлені такі суттєві ознаки компетентності майбутніх фахівців, як – її компоненти, професійна й особистісна значущість для випускників закладів вищої освіти (ЗВО), джерело виникнення й напрями подальшого розвитку.

Дослідження обсягу поняття «компетентність/компетентності» (видів компетентностей) здійснили за офіційними освітянськими документами. Було з'ясовано, що чинні Галузеві стандарти вищої освіти України спрямовують професійну підготовку майбутніх фахівців на формування їхніх ключових, загальнопрофесійних та спеціально-професійних компетенцій²³. Розроблення нових освітніх стандартів передбачає визначення змісту інтегральної, загальних і спеціальних (фахових, предметних, предметно-специфічних) компетентностей студентів.

У методичних рекомендаціях щодо розроблення стандартів вищої освіти інтегральна компетентність визначається як «узагальнений опис

¹⁸ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], стаття 1.13.

¹⁹ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 8.

²⁰ Національна рамка кваліфікацій, затверджена постановою Каб. Мін. України від 23 лист. 2011 р. № 1341. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій». [online] Режим доступу: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011%D0%BF>> [Дата звернення 21 листопада 2015].

²¹ Мирончук, Н.М., Антонова, О.Є., Янович, Л.М. та Васільєва, Л.А. 2016. *Освітня програма: вимоги та методика розроблення: методичні рекомендації для викладачів Житомирського державного університету імені Івана Франка*. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

²² Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016].

²³ Галузевий стандарт вищої освіти України, 2013. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)». Київ: Вид. офіц.

кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності»²⁴.

Національний освітній глосарій формулює поняття «загальні компетентності» (Generic competences) як «компетентності, які формуються у здобувача вищої освіти в процесі навчання за даною освітньою програмою, але мають універсальний характер і можуть бути перенесені із контексту однієї освітньої програми в іншу»²⁵. За визначенням, наведеним у методичних рекомендаціях щодо розроблення стандартів вищої освіти, вони «не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку»²⁶.

На відміну від загальних, спеціальні (фахові, предметні, предметно-специфічні) компетентності (Subject specific competences) «безпосередньо визначають специфіку (галузі знань / предметної області / спеціальності) освітньої програми та кваліфікацію випускника, забезпечують індивідуальність кожній освітній програмі»²⁷, «залежать від предметної області та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю»²⁸.

До трактування компетентності в хімії (в різних наукових джерелах – хімічної компетентності, хімічної компетенції) майбутніх фахівців

²⁴ Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016], с. 4.

²⁵ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 24.

²⁶ Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016], с. 4.

²⁷ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 66.

²⁸ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні»*. [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 4.

звертаються І. Агафонова²⁹, Ю. Гавронська³⁰, Є. Грінченко³¹, О. Гулай^{32, 33}, С. Клименко^{34, 35, 36}, Е. Мальцева³⁷, Т. Попова³⁸, Т. Уварова³⁹, В. Усманова⁴⁰ та ін.

І. Агафонова трактує хімічну компетенцію майбутніх фармацевтів як «інтегративну характеристику особистості, яка відображає готовність до вивчення спеціальних дисциплін (дисциплін професійних модулів), що вимагають хімічної підготовки, а також здатності використовувати свої хімічні знання, уміння, навички, ціннісні ставлення для розв'язання різного роду практичних і теоретичних проблем і задач у майбутніх професійній діяльності»⁴¹.

У структурі хімічної компетенції майбутнього фармацевта І. Агафонова виділяє загально хімічну (знання й уміння користуватися хімічною мовою, використовувати загальні хімічні поняття, навички безпечного застосування

²⁹ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

³⁰ Гавронская, Ю.Ю., 2009. *Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов*: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет».

³¹ Гринченко, Е.Л., 2016. *Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе*. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».

³² Гулай, О.І., 2013. Критерії сформованості предметної (хімічної) компетентності майбутніх будівельників. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*, Vol. 7, p. 59-63.

³³ Гулай, О.І. 2010. Хімічна компетентність як складова професійної компетентності майбутніх інженерів-будівельників. В: *Гуманізм та освіта*: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця, Україна, 14-16 вересня 2010. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, с. 235–239.

³⁴ Клименко, С.О., 2014. *Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації*. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

³⁵ Клименко, С., 2011. *Формування хімічної компетентності студентів медичних закладів I-II рівнів акредитації*. В: В.І. Сипченко, ред. *Гуманізація навчально-виховного процесу*: збірник наукових праць, Вип. LVII. Слов'янськ: СДПУ, с. 31–38.

³⁶ Клименко, С. и Чайченко, Н., 2014. Педагогические условия формирования предметной компетентности по бионеорганической химии у студентов медицинских колледжей. *Научные ведомости: Серия Гуманитарные науки*, № 6 (177), Выпуск 21, с. 217-224.

³⁷ Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

³⁸ Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет.

³⁹ Уварова, Т.А., 2013. *Химическая подготовка студентов медицинского вуза на основе биофилософского подхода*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: Омский государственный педагогический университет.

⁴⁰ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

⁴¹ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», с. 32.

хімічних сполук, виявлення взаємозв'язку між складом, будовою, властивостями сполук, їх фармакологічною дією та ін.) й вузько хімічну компетенції (формується під час вивчення дисципліни «Аналітична хімія», зокрема – знання якісних реакцій, методик виконання аналізів та ін.)⁴².

Ю. Гавронська розуміє «спеціальну професійну компетенцію студентів хімічних і природничо-наукових спеціальностей» педагогічних закладів вищої освіти як «динамічну сукупність знань, умінь, цінностей у предметній галузі хімії, що є необхідною для ефективної професійної хіміко-педагогічної діяльності й реалізується в особистісно і соціально значущому досвіді в освітньому середовищі хімічної освіти»⁴³. У структурі зазначеної компетенції дослідниця визначає такі складові: знанняву, діяльнісну й ціннісну.

Є. Грінченко у структурі хімічних компетенцій студентів медичних закладів вищої освіти вирізняє: мотиваційно-ціннісну, когнітивну, операційно-діяльнісну та рефлексивну складові⁴⁴.

В. Усманова визначає хімічну компетенцію майбутніх інженерів харчових виробництв як «взаємообумовлену цілісну єдність найбільш значущих знань, умінь, навичок, способів діяльності в галузі хімії, які актуалізуються та збагачуються по мірі участі носія компетенції в реальних життєво важливих і професійно значущих ситуаціях»⁴⁵. На думку дослідниці, хімічні компетенції майбутніх інженерів харчових виробництв складаються з ціннісно-мотиваційного, когнітивного, інформаційно-комунікативного, техніко-технологічного та рефлексивного компонентів⁴⁶.

⁴² Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», с. 32-34.

⁴³ Гавронская, Ю.Ю., 2009. *Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов*: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет», с. 14.

⁴⁴ Грінченко, Е.Л., 2016. *Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе*. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», с. 53.

⁴⁵ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 7.

⁴⁶ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 7-8.

У дисертаційному дослідження Т. Попової хімічна компетентність майбутніх фармацевтів початкового рівня вищої освіти трактується як «інтегральна якість особистості студента, яка виявляється у здатності розв'язувати типові задачі, що відображають зв'язок хімічної складової загальної освіти зі змістом фармацевтичного профілю»⁴⁷.

Т. Юдина у своїй дисертаційній роботі визначає хімічну компетентність як «необхідний рівень хімічної освіченості, який дозволяє студенту фармацевтичного факультету бути готовим до подальшої навчальної (засвоєння фармацевтичної хімії та інших профільних дисциплін) та професійної діяльності в руслі даної спеціальності»⁴⁸. В структурі хімічної компетентності дослідниця вирізняє знаннєвий, діяльнісний і ціннісний компоненти⁴⁹.

С. Клименко вважає, що предметна компетентність в хімії майбутніх медичних працівників «передбачає наявність базових знань, умінь, навичок, що є значущими в подальшій професійній діяльності й повсякденному житті»⁵⁰.

О. Гулай трактує хімічну компетентність майбутніх будівельників як сукупність їхнього «хімічного мислення», «хімічної грамотності» та «хімічної відповідальності»⁵¹.

Визначення змісту і структури компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування (ТМДЛ) залишається поза увагою дослідників.

⁴⁷ Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет, с. 8.

⁴⁸ Юдина Т.Г., 2017. Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии). Кандидат наук. Кубанский государственный медицинский университет, с. 49.

⁴⁹ Юдина Т.Г., 2017. Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии). Кандидат наук. Кубанский государственный медицинский университет, с. 120.

⁵⁰ Клименко, С. и Чайченко, Н., 2014. Педагогические условия формирования предметной компетентности по бионеорганической химии у студентов медицинских колледжей. *Научные ведомости: Серия Гуманитарные науки*, № 6 (177), Выпуск 21, с. 217-224, с. 218.

⁵¹ Гулай, О.І., 2013. Критерії сформованості предметної (хімічної) компетентності майбутніх будівельників. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*, Vol. 7, с. 60.

З огляду на відсутність у наукових джерелах трактування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ та з метою з'ясування розуміння її сутності науково-педагогічними працівниками і студентами здійснили міні-дослідження методом опитування. Для проведення опитування скористалися анкетами **додатків А.1 і А.2.**

У дослідженні взяли участь 31 науково-педагогічний працівник і 55 випускників 2016 року – майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики Національного фармацевтичного університету, Буковинського державного медичного університету, Харківського національного медичного університету, Запорізького державного медичного університету та Комунального вищого навчального закладу «Житомирський інститут медсестринства» (нині «Житомирський медичний інститут») (**додаток Б**).

Грунтуючись на результатах опитування (**запитання 1 додатків А.1, А.2**), дійшли висновків про неоднозначність розуміння респондентами компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців:

- компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ ототожнюють із професійно-орієнтованими хімічними знаннями 31 (56,4 %) студент і 6 (19,4 %) науково-педагогічних працівників;
- 50 (90,9 %) студентів і 18 (58,1 %) науково-педагогічних працівників вважають, що компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ – це сукупність їхніх професійно-орієнтованих практичних умінь з хімії;
- компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ розуміють як сукупність їхніх цінностей, пов'язаних із хімічною компонентою підготовки для професійної діяльності, 20 (36,4 %) студентів і 15 (48,4 %) науково-педагогічних працівників;
- компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ тлумачать як сукупність їхніх здатностей до ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів 26 (47,3 %) студентів і 21 (67,7 %) науково-педагогічний працівник.

Грунтуючись на визначенні компетентності в Законі України «Про вищу освіту»⁵² та результатах опитування суб'єктів освітнього процесу ЗВМО, конкретизуємо тлумачення *компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ* як динамічної комбінації професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь й особистісно значущих цінностей студентів, що визначає їхні здатності до ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів.

У дослідженні компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ ми дотримуємося усталених у науці тлумачень знань, умінь та цінностей:

- знання – це «відображення в свідомості індивіда образів предметів і явищ об'єктивної дійсності, їх властивостей, відносин між ними й закономірностей розвитку в процесі засвоєння суспільного досвіду пізнання» «у формі понять, суджень, теорій тощо»⁵³; «осмислена та засвоєна суб'єктом наукова інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності»⁵⁴.
- уміння – це «здатність застосовувати знання та розуміння для виконання завдань та розв'язання задач і проблем»⁵⁵.
- цінності – це «об'єктивно-суб'єктивна інформація, що виражає значення об'єктів для суб'єктів, суб'єктивні пріоритети в царині об'єктів»⁵⁶;

⁵² Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017].

⁵³ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 326.

⁵⁴ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 25.

⁵⁵ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 65.

⁵⁶ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 67.

«природні й культурні об'єкти, процеси, відношення, що є особистісно значущими для людини»⁵⁷.

Проблема формування компетентності в хімії майбутніх фахівців розкривається у працях, Н. Горбунової⁵⁸, Є. Грінченко⁵⁹, С. Клименко⁶⁰, Е. Мальцева⁶¹, Уварової⁶², В. Усманова⁶³ та ін.

Зокрема, Т. Уваровою розроблено теоретичні й методичні підходи до хімічної підготовки студентів медичних ЗВО (спеціальностей «Стоматологія», «Лікувальна справа» та ін.), що ґрунтуються на інтеграції природничих дисциплін, зокрема – загальної, неорганічної та біоорганічної хімії⁶⁴.

У дисертаційній роботі Е. Мальцевої розкрито механізм формування хімічної компетентності учнів і студентів у безперервній хімічній освіті. Дослідниця вважає, що зазначена компетентність у безперервній хімічній освіті формується поетапно: спочатку в загальноосвітніх закладах освіти відбувається формування ключових компетентностей учнів, на цій основі в ЗВО за рахунок надання ключовим компетентностям студентів професійної спрямованості формується їхня хімічна компетентність⁶⁵.

⁵⁷ Некрасова, Н.А., Некрасов, С.И. и Садикова, О.Г., 2008. *Тематический философский словарь: учебное пособие*. Москва: МГУ ПС (МИИТ), с. 141-142.

⁵⁸ Горбунова, Н.О., 2016. Використання спецкурсів хімічного спрямування для формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх фахівців-екологів. В: *Житомирські хімічні читання 2016: тези доповідей V Регіон. наук.-практ. конф.* Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 113-116.

⁵⁹ Грінченко, Е.Л., 2016. Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».

⁶⁰ Клименко, С., 2011. Формування хімічної компетентності студентів медичних закладів I-II рівнів акредитації. В: В.І. Сипченко, ред. *Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць*, Вип. LVII. Слов'янськ: СДПУ, с. 31–38.

⁶¹ Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

⁶² Уварова, Т.А. и Курдуманова, О.И., 2010. Роль биорганической химии в медицинском образовании. *Проблемы педагогической инноватики в профессиональной школе*, с. 245–246.

⁶³ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

⁶⁴ Уварова, Т.А. и Курдуманова, О.И., 2010. Роль биорганической химии в медицинском образовании. *Проблемы педагогической инноватики в профессиональной школе*, с. 245–246.

⁶⁵ Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

В. Усмановою розроблено структурну модель розвитку хімічних компетенцій майбутніх інженерів харчових виробництв у процесі їхньої професійної підготовки, яка містить змістову, процесуальну і контрольно-оцінну складові⁶⁶.

С. Клименко висловлює думку про те, що формування компетентності в біонеорганічній хімії студентів медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації має ґрунтуватися на основі «дидактичного принципу професійної спрямованості навчання», використанні групової форми організації навчальної діяльності студентів, диференційованого підходу, спеціальних технічних засобів навчання, залученні студентів до самостійної та пошукової діяльності тощо⁶⁷.

Розроблена і реалізована Є. Грінченко модель формування і розвитку предметних компетенцій майбутніх лікарів у процесі їхньої самоосвітньої діяльності з хімії є системою, що складається з цільового, теоретико-методологічного, змістового, діяльнісного, контрольно-оцінного та результативного компонентів⁶⁸.

В. Валюк вважає, що ефективність формування спеціальної (професійної) хімічної компетентності майбутніх педагогів безпосередньо залежить від «інтерактивного навчання хімічним дисциплінам»⁶⁹.

Ми приєднуємося до думки Н. Горбунової, яка пропонує для формування компетентності в хімії майбутніх фахівців-екологів використовувати спецкурси хімічного спрямування⁷⁰.

⁶⁶ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 12-13.

⁶⁷ Клименко, С., 2011. Формування хімічної компетентності студентів медичних закладів I-II рівнів акредитації. В: В.І. Сипченко, ред. *Гуманізація навчально-виховного процесу*: збірник наукових праць, Вип. LVII. Слов'янськ: СДПУ, с. 35–36.

⁶⁸ Грінченко, Е.Л., 2016. Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», с. 8.

⁶⁹ Валюк, В., 2012. Формування спеціальних компетенцій при навчанні хімічним дисциплінам у педагогічному ВНЗ. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, № 6 (3), с. 149-153.

⁷⁰ Горбунова, Н.О., 2016. Використання спецкурсів хімічного спрямування для формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх фахівців-екологів. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: тези доповідей V Регіон. наук.-практ. конф. Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 115-115.

Проблема підготовки майбутніх фахівців із лабораторної діагностики активно обговорюється вітчизняними і зарубіжними науковцями (В. Артюхова, Р. Бачинський, І. Біруля, Т. Бондарь, Г. Гладилін, М. Горбачева, Т. Григорина-Рябова, Н. Гурко, О. Зуєва, В. Емануель, М. Кадинська, Г. Коршунов, В. Кудрявцева, К. Ліфер, В. Лазоришинець, І. Лісова, Л. Лук'янова, О. Любінська, В. Макаров, С. Мокія-Сербіна, С. Мухіна, В. Петюніна, Т. Попова, Н. Соколова, В. Стрижевська, К. Тительман, Т. Титова, Н. Текунова, О. Толстанов та ін.).

Слід зазначити, що переважна більшість цих науковців розкриває різні аспекти формування компетентності в хімії фахівців із лабораторної діагностики середньої ланки (за Законом України «Про вищу освіту» – початкового рівня вищої освіти, який «передбачає здобуття особою загальнокультурної та професійно орієнтованої підготовки, спеціальних умінь і знань, а також певного досвіду їх практичного застосування з метою виконання типових завдань, що передбачені для первинних посад у відповідній галузі професійної діяльності»⁷¹).

Зокрема, І. Біруля, М. Горбачева, О. Зуєва, М. Кадинская, Н. Соколова й В. Емануель висловлюють думку про необхідність якісної хімічної підготовки досліджуваної категорії фахівців у контексті «технологічної модернізації лабораторної служби»⁷².

Г. Гладилін і Г. Коршунов наголошують на необхідності використання у підготовці лаборантів діагностичних лабораторій міждисциплінарних зв'язків між такими дисциплінами, як хімія, фізіологія, патфізіологія, біохімія і медицина, а також формуванні здатності студентів до «застосування сучасних аналітичних діагностичних методик»⁷³.

⁷¹ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], розділ II, стаття 5.1.

⁷² Біруля, І.В., Горбачева, М.П., Зуєва, Е.Е., Кадинская, М.И., Соколова, Н.М. и Эмануэль, В.Л., 2007. Опыт подготовки медицинских технологов преподавателями медицинского вуза. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 5.

⁷³ Гладилін, Г.П. и Коршунов, Г.В., 2007. О подготовке специалистов по клинической лабораторной диагностике. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

Т. Григорина-Рябова, В. Кудрявцева й Т. Титова відводять особливе місце в навчанні студентів за спеціальністю «Лабораторна діагностика» формуванню їхніх практичних навичок із застосування фізико-хімічних методів дослідження та «досвіду роботи з приладами і обладнанням»⁷⁴, що, як відомо, формується у студентів саме під час вивчення ними хімічних дисциплін. До цієї думки приєднуються Т. Попова, В. Артюхова і Н. Текунова⁷⁵.

С. Мухіна, К. Тительман, В. Стрижевська і Н. Гурко висловлюють думку про те, що під час підготовки лаборантів медицини необхідно перейти від демонстраційного експерименту до тренінгу практичних навичок використання сучасних діагностичних технологій⁷⁶.

О. Толстанов наголошує на необхідності досконалого володіння фахівцями з лабораторної діагностики сучасними методами визначення речовин⁷⁷.

На відміну від попередніх авторів, методичні напрацювання В. Петюніної, В. Макарова, Р. Бачинського і Л. Лук'янової спрямовані на формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики / ТМДЛ – фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який «передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю»⁷⁸. Бакалавр – це «освітній ступінь, що здобувається на першому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти в

⁷⁴ Григорина-Рябова, Т.В., Кудрявцева, В.В. и Титова, Т.И., 2007. Готовность выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальности «Лабораторная диагностика» к работе в современных клинико-диагностических лабораториях. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 6.

⁷⁵ Попова, Н.П., Артюхова, В.Г. и Текунова, Н.А., 2007. Опыт подготовки специалистов для клинической лабораторной диагностики в Воронежском государственном университете. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

⁷⁶ Мухина, С.А., Тительман, К.М. и Стрижевская, В.И., 2007. Проблемы подготовки специалистов среднего звена к практической работе в КДЛ. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 5.

⁷⁷ Толстанов, О.К., 2013. Особливості підготовки фахівців з лабораторної діагностики у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. *Патологія*. №1 (27), с. 6.

⁷⁸ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], розділ II, стаття 5.1.

результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180-240 кредитів ЄКТС»⁷⁹.

В. Петюніна, В. Макаров, Р. Бачинський і Л. Лук'янова описують досвід організації самостійної роботи майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики / ТМДЛ із вивчення хімічних дисциплін, що передбачає їхню постійну професійну мотивацію, залучення до участі в роботі хімічного наукового гуртка, створення проблемних ситуацій, використання різних видів контролю тощо⁸⁰.

Зважаючи на обмежену кількість наукових праць, присвячених формуванню компетентності в хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики (з 2016 р. – ТМДЛ), з метою з'ясування переліку сучасних методів навчання, які використовуються у процесі вивчення хімічних дисциплін у підготовці досліджуваної категорії фахівців, провели опитування науково-педагогічних працівників. Опитування – це «метод збору первинної інформації про досліджуваній об'єкт за допомогою звернення з питаннями до певної групи людей (респондентів) на запитання інтерв'юера (того, хто опитує)»⁸¹.

В опитуванні взяли участь 31 науково-педагогічних працівників п'яти закладів вищої медичної освіти (ЗВМО) (додаток Б). Для проведення опитування розробили і використали анкету-опитувальник додатку А.1.

Респонденти дали відповідь на запитання: «Які сучасні методи навчання використовуються (використовувалися) Вами під час формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики / ТМДЛ?» (запитання 2 додатку А.1).

⁷⁹ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], розділ 2, стаття 5, пункт 4.

⁸⁰ Петюніна, В.М., Макаров, В.О., Бачинський, Р.О. та Лук'янова, Л.В. 2012. Досвід організації самостійної роботи студентів-бакалаврів при викладанні хімічних дисциплін на кафедрі медичної та біоорганічної хімії ХНМУ. В: *Формування сучасної концепції викладання природничих дисциплін у медичних освітніх закладах (педагогіка і психологія, біологічні науки, хімічні науки, фізика та інформаційні технології, нанотехнології для медицини)*: матеріали наук.-метод. конф. Харків, Україна, 21–23 травня 2012. Харків: б.в., с. 62-68.

⁸¹ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарPI НАДУ «Магістр», с. 46.

У процесі дослідження встановили, що для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ 26 (84,9 %) науково-педагогічних працівників використовують здебільшого мультимедійні презентації, перегляд навчальних відеоматеріалів та Інтернет-ресурси. Отже, існує потреба в урізноманітненні сучасних методів навчання у вивченні хімічних дисциплін студентами.

Рівень сформованості компетентностей майбутніх фахівців нині визначається шляхом оцінювання (вимірювання) результатів їхнього навчання⁸². Сутність результатів навчання розкрита у трактуваннях, наведених в офіційних освітніх документах України та наукових виданнях. «Результати навчання» тлумачать як:

- «сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти»⁸³.
- «знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, набуті у процесі навчання, виховання та розвитку, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів»⁸⁴;
- «формулювання того, що, як очікується, повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання»⁸⁵;

⁸² *Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система*: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. Політехніки, с. 20.

⁸³ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], розділ I, стаття 1, пункт 19.

⁸⁴ Законодавство України. 2017. *Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII*. [online] Режим доступу: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>> [Дата звернення 05 вересня 2017], с. 1.

⁸⁵ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні»*. [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 7.

- «рівень компетентностей, якого досяг студент, перевірений оцінюванням»⁸⁶.

На відміну від компетентностей, котрі формуються у студентів протягом вивчення однієї або кількох навчальних дисциплін і стають їхнім власним надбанням, результати навчання формулюються науково-педагогічними працівниками як програма дій, орієнтир для учасників освітнього процесу⁸⁷. Формулювання результатів навчання обов'язково мають відображати: «чого зможе досягти студент (знань, розумінь, умінь тощо), що він зможе продемонструвати після завершення навчання, у якій формі й в якому обсязі»⁸⁸.

Проведений аналіз дисертацій та наукових публікацій показав, що результати навчання хімічних дисциплін та алгоритм визначення з їх допомогою рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх фахівців, зокрема бакалаврів ТМДЛ, поки що не досліджено.

Існує потреба у встановленні структури компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, формулюванні результатів навчання хімічних дисциплін, обґрунтуванні та розробці моделі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців та методики її реалізації в освітньому процесі ЗВМО^{89, 90}.

⁸⁶ *Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система*: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. Політехніки, с. 20.

⁸⁷ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 8.

⁸⁸ Рашкевич, Ю., 2017. *Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти*. [online] Режим доступу: <http://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/1105/Rashkevych_Guidelines.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Дата звернення 25 квітня 2017], с. 36.

⁸⁹ Заблоцька, І.М., 2015. Хімічна складова професійної компетентності майбутніх фахівців. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць, № 44. с. 154-157.

⁹⁰ Заблоцька, І.Н., 2015. Химическая компетентность как педагогическая проблема. В: *Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов*: сборник материалов VI Межрегиональной научно-практ. конф. с междунар. участием. Астрахань, Россия, 10-12 ноября 2015. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, с. 38-40.

1.2. Методологічні підходи до дослідження проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування

Енциклопедичні джерела трактують поняття «методологія» як «сукупність пізнавальних засобів, методів, підходів, які використовуються в будь-якій науці»; «область знань, яка вивчає засоби, передумови і принципи організації пізнавальної і практичної діяльності»⁹¹; «вчення про науковий метод пізнання й перетворення світу, його філософська, теоретична основа»⁹².

У філософській літературі розрізняють такі рівні методології: філософський, загальнонауковий, міждисциплінарного дослідження та спеціальних наук⁹³. Зазначеним методологічним рівням притаманні певні методи і підходи до наукового пізнання, котрі відрізняються між собою, насамперед, за ступенем загальності.

Поняття «підхід» розуміють як «сукупність способів, прийомів розгляду чого-небудь, впливу на кого-, що-небудь, ставлення до кого-, чого-небудь»⁹⁴. Методологічні підходи є «сукупністю прийомів дослідження, що застосовуються в будь-якій науці відповідно до специфіки об'єкта її пізнання»⁹⁵.

Методологічні засади підготовки майбутніх фахівців обґрунтовують у своїх дослідженнях Ю. Асєєва⁹⁶, І. Бех⁹⁷,⁹⁸, С. Вітвицька⁹⁹,¹⁰⁰, І. Драч¹⁰¹,

⁹¹ Фролов, И.Т. 1987. *Философский словарь*. 5-е изд. Москва: Политиздат, с. 278.

⁹² Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 2. Київ: Аконті, с. 178.

⁹³ Щерба, С.П. та Заглада, О.А. 2012. *Філософія: підручник*. 8-е видання. Житомир: «Полісся», с. 348.

⁹⁴ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 2. Київ: Аконті, с. 670-671.

⁹⁵ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 2. Київ: Аконті, с. 178.

⁹⁶ Нікогосян, Л.В. та Асєєва, Ю.О., 2017. Аксіологічний підхід у системі професійно-педагогічної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. *Наука і освіта*, №4, с. 33-38.

⁹⁷ Бех, І.Д. 1998. *Особистісно зорієнтоване виховання*. Київ: ІЗМН.

⁹⁸ Бех, І.Д., 2009. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці. *Педагогіка і психологія*, № 2, с. 26-31.

⁹⁹ Вітвицька, С.С., 2012. Особистісно орієнтоване виховання студентів у вищих навчальних закладах освіти. В: О.А. Дубасенюк, ред. 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. с. 50-78.

О. Дубасенюк^{102, 103}, О. Іваній¹⁰⁴, Н. Кузьміна¹⁰⁵, В. Кушнір¹⁰⁶, Л. Нікогосян¹⁰⁷, Н. Побірченко¹⁰⁸, І. Фурса¹⁰⁹, С. Яценко^{110, 111} та ін.

Методологію формування компетентності в хімії майбутніх фахівців розкривають у працях І. Агафонова¹¹², Е. Аршанский^{113, 114}, О. Блажко¹¹⁵, С. Клименко¹¹⁶, Е. Лабренцева¹¹⁷, В. Усманова¹¹⁸ та ін.

Методологічні основи формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ не розроблені. Зважаючи на це, вивчено сутність сучасних

¹⁰⁰ Вітвицька, С.С., 2015. Аксіологічний підхід до виховання особистості майбутнього вчителя. *Креативна педагогіка*. Наук.-метод. журнал. Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки, Вип. 10, с. 63-67.

¹⁰¹ Драч, І.І., 2008. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти. *Проблеми освіти*, № 57, с. 44-48.

¹⁰² *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

¹⁰³ Дубасенюк, О.А., 2012. Теоретико-методологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. В: О.А. Дубасенюк, ред. *Професійно-педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 14-40.

¹⁰⁴ Іваній, О., 2015. Застосування аксіологічного підходу в правовій підготовці майбутніх учителів. *Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки*, Вип.140, с. 61-64.

¹⁰⁵ Кузьміна, Н.В., 1980. Системный подход в педагогических исследованиях. В: А.И. Пискунов и Г.В. Воробьев, ред. *Методология педагогических исследований*. Москва: НИИ ОП АПН СССР, с. 82-117.

¹⁰⁶ Кушнір, В.А. 2001. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. Кіровоград: Видавничий центр КДПУ.

¹⁰⁷ Нікогосян, Л.В. та Асєєва, Ю.О., 2017. Аксіологічний підхід у системі професійно-педагогічної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. *Наука і освіта*, №4, с. 33-38.

¹⁰⁸ Побірченко, Н.С., 2012. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. *Освіта та педагогічна наука*, № 3, с. 24-31.

¹⁰⁹ Фурса, І.В., 2016. Компетентісно-інтегративний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів біології. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*, Вип. 133, с. 237-240.

¹¹⁰ Яценко, С.Л., 2000. Основи розвитку особистісно-орієнтованої гімназичної освіти. *Вісник Житомирського педагогічного університету імені І. Франка*, № 6, с. 228-230.

¹¹¹ Яценко, С.Л., 2015. Особистісно орієнтоване навчання: теоретичний та прикладний аспекти. *Проблеми освіти: наук.-метод. зб.* Київ: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Вип. 85, с. 231-237.

¹¹² Агафонова, І.П., 2014. *Методика проблемно-інтегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

¹¹³ Аршанский, Э.Я., 2015. Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентностного подхода. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин*: сб. науч.ст. VIII Междунар.науч.-метод.конф. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015. Брест: БрГТУ, с. 5-8.

¹¹⁴ Нарушевич, В.Н. и Аршанский, Э.Я., 2011. Интегративный подход к методической подготовке будущего учителя биологии и химии. *Вестник ВДУ*, № 3, с. 120-124.

¹¹⁵ Блажко, О.А. 2018. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД».

¹¹⁶ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

¹¹⁷ Лабренцева, Е.Ю., 1999. *Интеграция и дифференциация химического образования в профессиональном лицее*. Кандидат наук. Институт профессионально-технического образования Российской академии образования.

¹¹⁸ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

методологічних підходів і методів та їх значущість для розв'язання проблеми нашого дослідження:

1. *Філософський рівень методології.* Провідним методом цього рівня є *діалектичний* – «метод пізнання явищ дійсності в їхньому розвитку та саморусі»¹¹⁹. Використовуючи цей метод пізнання, передбачається вивчити теоретичний і практичний стан досліджуваної проблеми, встановити недоліки існуючої моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ та на цій основі обґрунтувати модель й методику її реалізації в медичних ЗВО.

2. *Загальнонауковий рівень методології.* Методологічну основу дослідження проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ на загальнонауковому рівні методології складають системний підхід і метод моделювання.

Сутність та особливості використання *системного підходу*, зокрема у педагогічних дослідженнях, розкривається у працях З. Комарової¹²⁰, Н. Кузьміної¹²¹, В. Кушнір¹²², Ф. Перегудова, Ф. Тарасенка¹²³, Н. Фоміцької¹²⁴ та ін.

Системний підхід розглядається в науці як «напрямок методологічного наукового пізнання, який ґрунтується на уявленнях про цілісність системи, що забезпечується різноманітними типами зв'язків»¹²⁵.

Відповідно до енциклопедичних джерел, «система» – це «значна кількість закономірно пов'язаних один з одним елементів (предметів, явищ,

¹¹⁹ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іноземних слів*. Київ: Довіра, с. 233.

¹²⁰ Комарова, З.И. 2014. *Методология, метод, методика и технология научных исследований в лингвистике: учебное пособие*. Москва: издательство: Флинта.

¹²¹ Кузьмина, Н.В., 1980. Системный подход в педагогических исследованиях. В: А.И. Пискунов и Г.В. Воробьев, ред. *Методология педагогических исследований*. Москва: НИИ ОП АПН СССР, с. 82-117.

¹²² Кушнір, В.А. 2001. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. Кіровоград: Видавничий центр КДПУ.

¹²³ Перегудов, Ф.И. и Тарасенко, Ф.П. 1997. *Основы системного анализа: учебник*. 2-е изд., доп. Томск: Изд-во НТЛ.

¹²⁴ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарПІ НАДУ «Магістр».

¹²⁵ *Новый энциклопедический словарь*. 2007. Москва: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, с. 1113.

поглядів, принципів тощо), що становлять певне цілісне утворення, єдність»¹²⁶.

Для системи характерні такі властивості: «цілісність», «умовність кордонів», «емерджентність», «гомеостатичність», «визначений порядок, взаємозв'язок, взаємодія»¹²⁷.

Згідно з енциклопедичними джерелами, «цілісність» системи – це її «внутрішня єдність»¹²⁸.

«Умовність кордонів системи», на думку Н. Фоміцької, виявляється у «розмитості» чітких меж, які відокремлюють систему від об'єктів зовнішнього середовища, котрі обумовлюють її існування¹²⁹.

Ф. Перегудов і Ф. Тарасенко трактують «емерджентність» як «виникнення принципово нової якості, яка не існує без об'єднання частин у систему»¹³⁰.

На думку З. Комарової, «гомеостатичність» – це «підтримання програми функціонування системи в деяких рамках, що дозволяє їй дотримуватися своєї цілі»¹³¹.

Визначений порядок і взаємозв'язки у системі забезпечуються «погодженою дією між ким-, чим-небудь»¹³², тобто – її елементами.

Для проведення системного аналізу використовують експертні методи дослідження: анкетування, інтерв'ю, попарного порівняння, рангів,

¹²⁶ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іноземних слів*. Київ: Довіра, с. 628.

¹²⁷ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарПІ НАДУ «Магістр», с. 7.

¹²⁸ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови*: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 3. Київ: Аконті, с. 737.

¹²⁹ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарПІ НАДУ «Магістр», с. 7.

¹³⁰ Перегудов, Ф.И. и Тарасенко, Ф.П. 1997. *Основы системного анализа*: учебник. 2-е изд., доп. Томск: Изд-во НТЛ, с. 294.

¹³¹ Комарова, З.И. 2014. *Методология, метод, методика и технология научных исследований в лингвистике*: учебное пособие. Москва: издательство: Флинта, с. 163.

¹³² Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови*: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконті, с. 188.

аналітичних експертних оцінок, колективної експертизи, евристичного прогнозування¹³³.

Системний підхід дає можливість розглядати досліджуваний феномен як складну структуровану систему. Ґрунтуючись на системному підході, передбачається встановити структуру («внутрішня будова і зв'язок складових частин чого-небудь»¹³⁴) ключового поняття дослідження «компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ» та моделі її формування (підрозділ 2.1) як складних системних утворень.

Методологічну основу дослідження проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ складає також і загальнонауковий *метод моделювання* – «дослідження будь-яких реально існуючих предметів, явищ і об'єктів, що конструюються, шляхом побудови і вивчення їх моделей»¹³⁵.

Відповідно до енциклопедичних джерел, «модель» – це «зразок будь-якого виробу для серійного виробництва»; «зменшене або збільшене відтворення чого-небудь»; «схема для пояснення якогось предмета, явища або процесу в природі та суспільстві»¹³⁶.

Б. Глінський, Б. Грязнов, Б. Динін, Є. Нікітін¹³⁷ і Л. Султанова¹³⁸ пропонують у моделюванні складних систем дотримувалися таких етапів: постановка мети, яка реалізується в моделі; вибір оптимальної моделі; її розроблення; упровадження; перевірка відповідності отриманих результатів до поставленої мети.

¹³³ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарРІ НАДУ «Магістр», с. 38.

¹³⁴ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іношомовних слів*. Київ: Довіра, с. 650.

¹³⁵ *Новый энциклопедический словарь*. 2007. Москва: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, с. 741.

¹³⁶ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іношомовних слів*. Київ: Довіра, 461.

¹³⁷ Глинский, Б.А., Грязнов, Б.С., Дынин, Б.С. и Никитин, Е.П. 1965. *Моделирование как метод научного исследования: гносеологический анализ*. Минск: Изд-во МГУ.

¹³⁸ Султанова, Л., 2016. Обґрунтування вибору методу моделювання у дослідження процесу розвитку полікультурної компетентності майбутніх викладачів. *Витоки педагогічної майстерності*, Випуск 17, с. 169–174.

В системному аналізі застосовують різноманітні класифікації моделей, які, як правило, відображають специфіку відповідних предметів дослідження. Узагальнені класифікації наводять Н. Фоміцька, Б. Глінський, Б. Грязнов, Б. Динін й Є. Нікітін.

Н. Фоміцька розрізняє кібернетичні (схеми, блок-схеми, таблиці, діаграми тощо), математичні (сформульовані мовою математики і логіки) та інформаційні (описові) («містять інформацію про властивості і стан об'єктів, процесів, явищ») моделі¹³⁹.

Б. Глінський, Б. Грязнов, Б. Динін та Є. Нікітін класифікують моделі за способом реалізації (матеріальні та ідеальні); за характером відтворюваних сторін оригіналу (субстанціональні, структурні, функціональні)¹⁴⁰.

Особливості моделювання педагогічних систем розкриваються у працях А. Дахіна¹⁴¹, Д. Новікова¹⁴², Л. Султанової¹⁴³, Ю. Шапрана¹⁴⁴ та ін. За способом реалізації моделі таких систем є ідеальними.

Грунтуючись на узагальнених класифікаціях моделей, у нашому дослідженні передбачається розроблення:

- кібернетичної (у вигляді схеми), структурної (відображення внутрішньої будови) моделі компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;
- описової (у вигляді опису кожного з елементів – блоків), функціональної (відображення функціонального призначення структурних

¹³⁹ Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій*: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарПІ НАДУ «Магістр», с. 35-36.

¹⁴⁰ Глинский, Б.А., Грязнов, Б.С., Дынин, Б.С. и Никитин, Е.П. 1965. *Моделирование как метод научного исследования: гносеологический анализ*. Минск: Изд-во МГУ.

¹⁴¹ Дахин, А.Н., 2003. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ...неопределенность. *Педагогика*, № 4, с. 21–26.

¹⁴² Новиков, Д.А. 2001. *Модели и механизмы управления развитием региональных образовательных систем (концептуальные положения)*. Москва: ИПУ РАН.

¹⁴³ Султанова, Л., 2016. Обґрунтування вибору методу моделювання у дослідження процесу розвитку полікультурної компетентності майбутніх викладачів. *Витоки педагогічної майстерності*, Випуск 17, с. 169–174.

¹⁴⁴ Шапран, Ю.П., 2015. Особенности моделирования профессиональной подготовки учительских кадров с позиций компетентностного подхода. *Педагогика высшей школы*, № 1, с. 56-59.

елементів – блоків) моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (підрозділ 2.1).

3. *Рівень методології міждисциплінарного дослідження.* Методи і підходи рівня методології міждисциплінарного дослідження розглядаються у філософській літературі «як сукупність ряду синтетичних, інтегративних способів, що застосовуються на стиках науки»¹⁴⁵. До таких підходів належать інтегративний, аксіологічний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований.

Використання *інтегративного підходу* в розробці теоретичних і методичних засад підготовки майбутніх фахівців обґрунтовують у своїх дослідженнях І. Агафонова¹⁴⁶, Е. Аршанський, В. Нарушевич¹⁴⁷, О. Вознюк, О. Дубасенюк¹⁴⁸, Е. Лабренцева¹⁴⁹, І. Фурса¹⁵⁰, Т. Шигалугов¹⁵¹ та ін.

Інтегративний підхід у педагогічних дослідженнях «забезпечує реалізацію в навчально-виховному процесі принципу інтегральності знань (в тому числі у площині їх міждисциплінарності), педагогічних систем, цілей освіти»¹⁵²; враховує «наявність міждисциплінарних зв'язків і залежностей»¹⁵³, «реалізується під час вивчення інтегрованих курсів чи окремих предметів із освітньої галузі, коли цілісність знань формується завдяки інтеграції їх на основі спільних для всіх предметів понять,

¹⁴⁵ Щерба, С.П. та Заглада, О.А. 2012. *Філософія: підручник*. 8-е видання. Житомир: «Полісся», с. 348.

¹⁴⁶ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

¹⁴⁷ Нарушевич, В.Н. и Аршанский, Э.Я., 2011. Интегративный подход к методической подготовке будущего учителя биологии и химии. *Вестник ВДУ*, № 3, с. 120-124.

¹⁴⁸ *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

¹⁴⁹ Лабренцева, Е.Ю., 1999. *Интеграция и дифференциация химического образования в профессиональном лицее*. Кандидат наук. Институт профессионально-технического образования Российской академии образования.

¹⁵⁰ Фурса, І.В., 2016. Компетентнісно-інтегративний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів біології. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*, Вип. 133, с. 237–240.

¹⁵¹ Шигалугов, Т. М., 2007. *Использование межпредметных связей в формировании познавательной самостоятельности учащихся*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Карачаевск: ГОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева.

¹⁵² *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 17.

¹⁵³ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 189.

застосування методів і форм навчання, контролю і корекції навчальних досягнень студентів»¹⁵⁴.

Е. Лабренцева трактує інтеграцію в дидактичному аспекті як «якісно новий ступінь розвитку міжпредметних зв'язків, які мають вищий ступінь узагальнення і здійснюють більший вплив на вибір форм, методів і засобів навчання, а також на зміст освіти»¹⁵⁵.

І. Агафонова вважає «центральною поняттям інтегративного підходу в навчанні» – «поняття міждисциплінарних зв'язків»¹⁵⁶.

На основі інтегративного підходу передбачено визначення міждисциплінарної інтеграції змісту, форм, методів і засобів навчання хімічних та медичних дисциплін, розроблення й упровадження в освітній процес інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)».

Вивчення можливостей використання *аксіологічного підходу* до формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ потребує встановлення сутності поняття «аксіологія». Новий тлумачний словник української мови трактує аксіологію як «вчення про цінності та мотивацію людських вчинків»¹⁵⁷. Аксіологічний підхід широко використовується у філософських, психологічних, соціологічних та педагогічних дослідженнях.

Доцільність використання аксіологічного підходу у системі професійної підготовки майбутніх фахівців обґрунтовують Ю. Асєєва, І. Бех, О. Блажко, С. Вітвицька, О. Іваній, Л. Нікогосян та ін.

О. Блажко висловлює думку про те, що «методична підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії може вважатися

¹⁵⁴ Фурса, І.В., 2016. Компетентнісно-інтегративний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів біології. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*, Вип. 133, с. 238.

¹⁵⁵ Лабренцева, Е.Ю., 1999. *Интеграция и дифференциация химического образования в профессиональном лицее*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Санкт-Петербург: Институт профессионально-технического образования Российской академии образования, с. 19.

¹⁵⁶ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», с. 43-44.

¹⁵⁷ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконіт, с. 23.

ефективною лише тоді, коли студенти чітко усвідомлюватимуть цінність своєї діяльності як в особистому, так і загальносуспільному аспектах»¹⁵⁸.

Л. Нікогосян та Ю. Асєєва переконані, що «процес формування необхідних компетенцій майбутнього фахівця медичної галузі неможливо уявити без звернення до цінностей, механізмів і технологій перетворення суспільних цінностей в особистісні»¹⁵⁹.

Аналізуючи аксіологічний підхід до виховання особистості майбутнього вчителя, С. Вітвицька обґрунтовує думку про те, що «визнання майбутнього вчителя суб'єктом культури передбачає не лише готовність засвоїти спеціальні теоретичні та практичні професійні знання і навички, а передусім – спроможність взяти на себе відповідальність виконувати соціокультурні функції професії, осмислити суспільну мету професійної діяльності»¹⁶⁰.

О. Іваній розкриває умови формування цінностей студентів у процесі їхньої правової освіти, а саме:

- «ціннісна визначеність навчально-виховного процесу» (сукупність «ціннісно забарвлених знань і умінь, досвіду поведінки»);
- «ціннісне наповнення змісту правової освіти, тобто відбиття цінностей, до яких формується ціннісне відношення, в змісті дисциплін»;
- «ціннісна інтерпретація всіх складових структури змісту правової освіти: правових знань, умінь і навичок, досвіду творчої діяльності та досвіду емоційно-ціннісних правових відносин» («емоційна й переконлива трансляція правових цінностей викладачем, обґрунтування їх значущості,

¹⁵⁸ Блажко, О.А. 2018. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», с. 157.

¹⁵⁹ Нікогосян, Л.В. та Асєєва, Ю.О., 2017. *Аксіологічний підхід у системі професійно-педагогічної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. Наука і освіта, №4, с. 34.*

¹⁶⁰ Вітвицька, С.С., 2015. Аксіологічний підхід до виховання особистості майбутнього вчителя. *Креативна педагогіка*. Наук.-метод. журнал. Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки, Вип. 10, с. 65.

вплив на емоційно-оцінну сферу студентів, організація і підтримка їхньої рефлексивної діяльності»)¹⁶¹.

Розв'язання проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ з позицій аксіологічного підходу у нашому дослідженні спирається на наукові доробки І. Беха, який вважає, що в «основі генези кожної духовної цінності лежать механізми свідомості та самосвідомості, які у процесуальному розгортанні діють як єдине ціле, послідовно переходячи від свідомості до самосвідомості»¹⁶². На думку науковця, «логіці функціонування механізму свідомості відповідає логіка формування когнітивного компонента, а логіці функціонування механізму самосвідомості – логіка формування емоційно-ціннісного і поведінково-діяльнісного компонентів як поетапних моментів генезису духовної цінності»¹⁶³.

Розв'язання проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ потребує застосування й *діяльнісного підходу*. Зазначений підхід використовується у соціологічних, психологічних і педагогічних дослідженнях. Ключовим філософським поняттям цього підходу є «діяльність» – «специфічно-людський спосіб ставлення до світу», «процес, в ході якого людина творчо перетворює природу, роблячи тим самим себе суб'єктом діяльності, а освоєні ним явища природи – об'єктом своєї діяльності»¹⁶⁴; «вид соціальної активності, властивий тільки людині, який має творчий, усвідомлений, цілеспрямований характер»¹⁶⁵; «спосіб буття людини в світі, здатність її вносити в дійсність зміни»¹⁶⁶.

Ознаками людської діяльності (за Р. Немовим) є: її зумовленість потребами людини, внутрішня змотивованість, вияв набутої соціальної активності, продуктивність, «матеріалізація» у відповідних продуктах¹⁶⁷.

¹⁶¹ Іваній, О., 2015. Застосування аксіологічного підходу в правовій підготовці майбутніх учителів. *Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки*, Вип.140, с. 63.

¹⁶² Бех, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 9.

¹⁶³ Бех, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 11.

¹⁶⁴ Фролов, І.Т. 1987. *Философский словарь*. 5-е изд. Москва: Политиздат, с. 118.

¹⁶⁵ Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 113.

¹⁶⁶ Гончаренко, С., 1997. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, с. 98.

¹⁶⁷ Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 113.

До основних компонентів діяльності належать: «суб'єкт з його потребами; мета, відповідно до якої перетворюється предмет в об'єкт, на який спрямовано діяльність; засіб реалізації мети; результат діяльності»¹⁶⁸.

Відповідно до теорії діяльності А. Леонтьєва¹⁶⁹, у структурі діяльності вирізняють окремі дії й операції, відповідні уміння та навички¹⁷⁰.

Останні формуються в навчальній діяльності, яка трактується в енциклопедичних джерелах як «цілеспрямована й впорядкована сукупність дій, прийомів і операцій, що забезпечують мотиваційну й активну включеність суб'єктів діяльності в організований дорослими процес навчання»¹⁷¹; «діяльність, мета якої полягає в отриманні знань, формуванні у людини умінь та навичок»¹⁷².

Методологічні засади використання діяльнісного підходу до педагогічних досліджень обґрунтовують у своїй праці О. Блажко¹⁷³, С. Вітвицька¹⁷⁴, Г. Іванюк, А. Січкарь¹⁷⁵, В. Усманова¹⁷⁶, О. Ярошенко¹⁷⁷ та ін.

О. Блажко висловлює думку про те, що «застосування діяльнісного підходу змінює роль професійних знань з мети освіти на засіб її одержання»¹⁷⁸.

Г. Іванюк І. та А. Січкарь вважають, що «основна ідея діяльнісного підходу в освітньому процесі пов'язана не з самою діяльністю як такою, а з діяльністю, що є засобом становлення та розвитку дитини»¹⁷⁹.

¹⁶⁸ Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 98.

¹⁶⁹ Леонтьев, А.Н. 1972. *Деятельность. Сознание. Личность*. Москва: Политиздат.

¹⁷⁰ Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 114.

¹⁷¹ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, 535.

¹⁷² Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 115.

¹⁷³ Блажко, О.А. 2018. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД».

¹⁷⁴ Вітвицька, С.С., 2011. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

¹⁷⁵ Іванюк, Г.І. та Січкарь, А.Д., 2015. Діяльнісний підхід до навчання й виховання дітей дошкільного віку в історико-педагогічному контексті ХХ століття. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 2 (46), с. 119–130.

¹⁷⁶ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

¹⁷⁷ Ярошенко, О.Г. 1999. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. Київ: «Станіца».

¹⁷⁸ Блажко, О.А. 2018. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», с. 159.

¹⁷⁹ Іванюк, Г.І. та Січкарь, А.Д., 2015. Діяльнісний підхід до навчання й виховання дітей дошкільного віку в історико-педагогічному контексті ХХ століття. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 2 (46), с. 122.

О. Ярошенко доводить, що навчальна діяльність «не обмежується розумовими і практичними діями, а передбачає активне ставлення учнів до навчального матеріалу»¹⁸⁰.

Застосування діяльнісного підходу до розв'язання проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ передбачає:

- розроблення експериментальної моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, в якій реалізуватимуться такі основні компоненти людської діяльності, зокрема навчальної, як – мета, засоби її досягнення та очікуваний результат;
- організацію взаємодії суб'єктів експериментального навчання, спрямовану на формування професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь та особистісно значущих цінностей майбутніх бакалаврів ТМДЛ;
- залучення студентів до активної навчальної діяльності з виконання професійно значущого хімічного експерименту, розв'язування розрахункових задач і кейс-ситуацій із професійно-орієнтованим змістом, розроблення навчальних та наукових проектів, здійснення рефлексії тощо.

Компетентнісний підхід є одним із пріоритетних підходів до формування компетентностей студентів. Методологію його упровадження в процес підготовки майбутніх фахівців обґрунтовують у своїх дослідженнях Е. Алісултанова¹⁸¹, Е. Аршанський¹⁸², І. Бех¹⁸³, С. Вітвицька¹⁸⁴, І. Драч¹⁸⁵, О. Дубасенюк¹⁸⁶, Н. Побірченко¹⁸⁷, Т. Попова¹⁸⁸ та ін.

¹⁸⁰ Ярошенко, О.Г. 1999. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. Київ: «Станіца», с. 14.

¹⁸¹ Алісултанова, Э.Д., 2012. Педагогические условия реализации компетентностного подхода в инженерном образовании: автореф. дис. кандидата пед. наук. Махачкала: ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет».

¹⁸² Аршанский, Э.Я., 2015. Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентностного подхода. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин*: сб. науч.ст. VIII Междунар.науч.-метод.конф. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015. Брест: БрГТУ, с. 5-8.

¹⁸³ Бех, І.Д., 2009. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці. *Педагогіка і психологія*, № 2, с. 26-31.

¹⁸⁴ Вітвицька, С.С., 2011. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

¹⁸⁵ Драч, І.І., 2008. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти. *Проблеми освіти*, № 57, с. 44-48.

¹⁸⁶ *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

На думку І. Драч, компетентнісний підхід є «засобом модернізації змісту вищої освіти»¹⁸⁹.

О. Вознюк та О. Дубасенюк вважають, що компетентнісний підхід «орієнтується на професійну компетентність як якість особистості майбутнього фахівця, що характеризує рівень його інтеграції у середовище професійної діяльності»¹⁹⁰.

Теоретичні та методичні засади формування компетентності в хімії майбутніх фахівців розроблені в дисертаційних дослідженнях І. Агафонової¹⁹¹, Ю. Гавронської¹⁹², Є. Грінченко¹⁹³, С. Клименко¹⁹⁴, Е. Мальцевої¹⁹⁵, Т. Попової¹⁹⁶, Т. Уварової¹⁹⁷, В. Усманової¹⁹⁸ та ін. Детальний аналіз цих досліджень здійснено в підрозділі 1.1.

Компетентнісний підхід є системоутворювальним для проблеми дослідження, реалізація якого дозволяє визначити особливості формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики

¹⁸⁷ Побірченко, Н.С., 2012. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. *Освіта та педагогічна наука*, № 3, с. 24-31.

¹⁸⁸ Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет.

¹⁸⁹ Драч, І.І., 2008. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти. *Проблеми освіти*, № 57, с. 47.

¹⁹⁰ *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 11.

¹⁹¹ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

¹⁹² Гавронская, Ю.Ю., 2009. *Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов*: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет».

¹⁹³ Гринченко, Е.Л., 2016. *Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе*. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».

¹⁹⁴ Клименко, С.О., 2014. *Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації*. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

¹⁹⁵ Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

¹⁹⁶ Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет.

¹⁹⁷ Уварова, Т.А., 2013. *Химическая подготовка студентов медицинского вуза на основе биофилософского подхода*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: Омский государственный педагогический университет.

¹⁹⁸ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

та лікування. Ґрунтуючись на засадах означеного підходу, передбачається розробити та реалізувати авторську модель.

З огляду на те, що компетентності є особистісним надбанням студентів¹⁹⁹, у розв'язанні проблеми нашого дослідження звертаємося до методології *особистісно орієнтованого підходу до навчання*.

Проблему упровадження особистісно орієнтованого підходу до навчання висвітлюють у своїх працях І. Бех²⁰⁰, В. Буряк²⁰¹, С. Вітвицька²⁰², С. Гончаренко²⁰³, Л. Груша²⁰⁴, О. Дубасенюк²⁰⁵, М. Левшин²⁰⁶, Л. Машкіна²⁰⁷, О. Пехота²⁰⁸, С. Рудишин²⁰⁹, О. Сергійчук, А. Сембрат²¹⁰, А. Фасоля²¹¹, В. Усманова²¹², С. Яценко²¹³,²¹⁴ та ін.

На думку науковців особистісно орієнтований підхід до навчання передбачає:

¹⁹⁹ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 8.

²⁰⁰ Бех, І.Д. 1998. Особистісно зорієнтоване виховання. Київ: ІЗМН.

²⁰¹ Буряк, В., 2007. Методологічний аспект побудови навчального процесу. *Вища школа*, № 1, с. 10-19.

²⁰² Вітвицька, С.С., 2012. Особистісно орієнтоване виховання студентів у вищих навчальних закладах освіти. В: О.А. Дубасенюк, ред. 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. с. 50–78.

²⁰³ Гончаренко, С.У., 2000. Методика як наука. *Шлях освіти*, № 2, с. 5-11.

²⁰⁴ Груша, Л.О., 2014. Особистісно орієнтоване навчання та виховання у вищих медичних навчальних закладах. *Психолого-педагогічні науки*, № 1, с. 111-114.

²⁰⁵ Дубасенюк, О.А., 2012. Теоретико-методологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. В: О.А. Дубасенюк, ред. *Професійно-педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 14-40.

²⁰⁶ Левшин, М., 2006. Різновекторна модельованість навчального матеріалу в контексті здійснення особистісно орієнтованого підходу. *Вища освіта України*, № 1, с. 13–17.

²⁰⁷ Машкіна, Л.А., 2013. Теоретичні засади особистісно орієнтованого навчання у вищій школі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, Вип. 28 (81), с. 535–540.

²⁰⁸ Пехота, О.М., 2000. Особистісно-орієнтована освіта і технології. В: І.А. Зязюн, ред. *Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи*: монографія. Київ: Віпол, с. 274–297.

²⁰⁹ Рудишин, С.Д., 2010. Теоретико-методичні засади біологічної складової підготовки еколога у вищих навчальних закладах. Доктор наук. Ін-т педагогіки НАПН України.

²¹⁰ Сергійчук, О. та Сембрат, А., 2014. Педагогічні аспекти реалізації особистісно орієнтованого підходу у навчальному процесі ВНЗ. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, Вип. 48, с. 39–46.

²¹¹ Фасоля, А.М., 2011. Особистісно зорієнтована освіта: різноманітність парадигм. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, № 2, с. 192–195.

²¹² Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

²¹³ Яценко, С.Л., 2000. Основи розвитку особистісно-орієнтованої гімназичної освіти. *Вісник Житомирського педагогічного університету імені І. Франка*, № 6, с. 228–230.

²¹⁴ Яценко, С.Л., 2015. Особистісно орієнтоване навчання: теоретичний та прикладний аспекти. *Проблеми освіти*: наук-метод. зб. Київ: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Вип. 85, с. 231–237.

- «суб'єкт-суб'єкту взаємодію між учасниками навчально-виховного процесу»²¹⁵;
- створення «сприятливого мікроклімату, розвиваючого середовища»²¹⁶;
- забезпечення умов «для самореалізації особистості, реального перетворення її на суб'єкта власної діяльності»²¹⁷;
- «активізацію ролі студента в розвитку його особистісних і професійних здібностей»²¹⁸;
- «орієнтацію освітнього процесу на загальну мету – розвиток особистості, а з іншого, – шлях реалізації цієї мети – суб'єкт-суб'єктна (реципроектна, гармонійна) взаємодія всіх учасників навчально-виховного процесу»²¹⁹.

С. Вітвицька вважає, що «особистісно-орієнтований виховний процес будується не просто на врахуванні індивідуальних особливостей вихованців, а, насамперед, на послідовному, завжди і у всьому, ставленні до них як до особистостей, як до відповідальних і свідомих суб'єктів діяльності»²²⁰.

Концептуальні положення особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів у нашому дослідженні (визнання «безумовної цінності, значущості і свободи кожної окремо взятої людини, її права на щастя і різнобічний розвиток»²²¹, спрямованість освітнього процесу на розвиток особистості, її самостійності, творчості, рефлексії, застосування сучасних особистісно орієнтованих форм, методів і засобів навчання, надання пріоритетного значення учінню, досягнення відповідних

²¹⁵ Груша, Л.О., 2014. Особистісно орієнтоване навчання та виховання у вищих медичних навчальних закладах. *Психолого-педагогічні науки*, № 1, с. 112.

²¹⁶ Яценко, С.Л., 2015. Особистісно орієнтоване навчання: теоретичний та прикладний аспекти. *Проблеми освіти: наук-метод. зб.* Київ: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Вип. 85, с. 237.

²¹⁷ Фасоля, А.М., 2011. Особистісно зорієнтована освіта: різноманітність парадигм. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, № 2, с. 194.

²¹⁸ Сергійчук, О. та Сембрат, А., 2014. Педагогічні аспекти реалізації особистісно орієнтованого підходу в навчальному процесі ВНЗ. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, Вип. 48, с. 45.

²¹⁹ *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія. 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 14.

²²⁰ Вітвицька, С.С., 2012. Особистісно орієнтоване виховання студентів у вищих навчальних закладах освіти. В: О.А. Дубасенюк, ред. 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. с. 68.

²²¹ Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 100.

компетентностей) дозволяють конкретизувати особливості застосування студентоцентрованого навчання у процесі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців («навчання, орієнтоване на особу»²²², спрямоване на формування результатів навчання – «головного підсумку освітнього процесу для студента», зміщення акцентів з викладання на учіння²²³, застосування особистісно орієнтованих методів навчання, зокрема – проблемних, моделювання професійних ситуацій у лабораторній діагностиці, індивідуальне виконання студентами навчальних і наукових проектів з урахування їхніх інтересів під час вибору тем проектів та ін.). Детально сутність та особливості студентоцентрованого навчання розкриватимуться в підрозділі 2.3.

Проведений аналіз наукових джерел дозволяє визначити пріоритетні методологічні підходи і методи, необхідні для теоретичного обґрунтування, розроблення й реалізації моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, а саме – діалектичний, системний, моделювання, інтегративний, аксіологічний, діяльнісний, особистісно орієнтований і компетентнісний.

1.3. Специфіка формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у медичних закладах вищої освіти

Підготовка майбутніх бакалаврів ТМДЛ відносно нова у діяльності ЗВО. Бакалаврат за напрямом підготовки 6.120102 «Лабораторна

²²² Ставицький, А.В., 2016. *Результати навчання та студентоцентроване навчання як необхідні умови розроблення освітніх програм.* [online] Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/Stavytskyi_HERE_Kyiv_July8_2016.pdf> [Дата звернення 23 вересня 2016].

²²³ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 212.

діагностика», галузі знань 1201 «Медицина», кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)» було відкрито в Україні лише в 2006 році²²⁴.

Ці зміни в національній медичній освіті та медичній практичній діяльності були унормовані Постановою Кабінету Міністрів України від 3 жовтня 2007 р. № 1193 «Про доповнення переліку напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра»²²⁵, Наказом МОЗ України від 12.03.2008 р. № 122 «Про внесення змін до наказу МОЗ України від 23.02.2000 р. № 33 «Про штатні нормативи та типові штати закладів охорони здоров'я»²²⁶ та Постановою Кабінету Міністрів України від 17 березня 2011 р. № 267 «Про внесення змін до переліків, затверджених Постановами Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719 та від 27 серпня 2010 р. № 787»²²⁷.

Однак, формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики до 2013 року відбувалося без опори на Галуzeвий стандарт вищої освіти. Розроблення, затвердження та введення в дію його складової – освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ), яка визначила професійні компетентності досліджуваної категорії фахівців відбулося лише в 2011–2013 р.р.^{228, 229}.

²²⁴ Верховна Рада України. 2006. Постанова Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719 «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра». [online] Режим доступу: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1719-2006-%D0%BF>> [Дата звернення 23 січня 2016].

²²⁵ Постанова Кабінету Міністрів України від 3 жовтня 2007 р. N 1193 «Про доповнення переліку напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра». 2007. *Офіційний вісник України*, № 76, с. 2817.

²²⁶ Закони України. Інформаційно-правовий портал. 2000. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.03.2008 № 122 «Про внесення змін до наказу МОЗ України від 23.02.2000 № 33 «Про штатні нормативи та типові штати закладів охорони здоров'я». [online] Режим доступу: <http://www.uazakon.com/documents/date_er/pg_gtwdxr.htm> [Дата звернення 23 січня 2016].

²²⁷ ІАС Консультант. 2006. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 березня 2011 р. № 267 «Про внесення змін до переліків, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719 та від 27 серпня 2010 р. № 787». [online] Режим доступу: <<http://parusconsultant.com/?doc=074WG32B12&abz=B79LT>> [Дата звернення 23 січня 2016].

²²⁸ Ліга Закон. 2013. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19 березня 2013 р. № 215 Про введення в дію складових Галуzeвого стандарту вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика» галузі знань 1201 «Медицина». [online] Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MOZ18797.html> [Дата звернення 23 січня 2016].

²²⁹ Ліга Закон. 2012. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 20 грудня 2012 р. № 1451 «Про затвердження і введення в дію складових Галуzeвого стандарту вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика» галузі знань 1201 «Медицина». [online] Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS19624.html> [Дата звернення 23 січня 2016].

Зважаючи на потребу практичної лабораторної діагностики в кваліфікованих фахівцях-медичних технологах, Постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей»²³⁰ напрям підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика» галузі знань 1201 «Медицина» було трансформовано у спеціалізацію «Лабораторна діагностика» спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування» галузі знань 22 «Охорона здоров'я». Постанова набрала чинності з 01.09.2015 р., а набір абітурієнтів за цією спеціальністю і спеціалізацією почав здійснюватися з 01.09.2016 р.

Запропонований у 2016 р. проект стандарту вищої освіти майбутніх бакалаврів ТМДЛ не затверджено. Тому підготовка досліджуваної категорії фахівців поки що здійснюється за Галузевим стандартом вищої освіти майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики (2013 р.)²³¹.

Нині майбутніх бакалаврів ТМДЛ готують Буковинський державний медичний університет, ВНКЗ Львівської обласної ради «Львівський інститут медсестринства та лабораторної медицини ім. Андрея Крупинського», Запорізький державний медичний університет, КВНЗ «Житомирський медичний інститут», Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Національний фармацевтичний університет, Харківський національний медичний університет.

Бакалаври ТМДЛ (до 2016 року – бакалаври лабораторної діагностики) згідно з Національним класифікатором України²³², ²³³ можуть займати первинні посади завідувачів структурними підрозділами лабораторій різного

²³⁰ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2015. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти». [online] Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/101-perelik-galujej-znan-i-spetsialnostej>> [Дата звернення 23 січня 2016].

²³¹ Галузевий стандарт вищої освіти України, 2013. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)». Київ: Вид. офіц.

²³² Національний класифікатор України, 2010. *Класифікатор професій ДК 003:2010*. [online] Режим доступу: <<http://www.dk003.com>> [Дата звернення 23 січня 2016].

²³³ Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Офіційний веб-сайт. 2017. Наказ Міністерства економічного розвитку від 26.10.2017 № 1542 «Про затвердження Змін № 6 до національного класифікатора України ДК 003:2010». [online] Режим доступу: <<http://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=2d9678e4-6911-4bde-9f6a-5e347ac01497&tag=NatsionalniKlasifikatori>> [Дата звернення 21 листопада 2017].

профілю; старших лаборантів; лаборантів з бактеріології, імунології, клініко-діагностичної лабораторії, патологоанатомічних досліджень, санітарно-гігієнічної та судово-медичної лабораторій. Посадові інструкції досліджуваної категорії фахівців передбачають проведення сукупності досліджень біологічного матеріалу людини (загальноклінічних, гематологічних, біохімічних, імунологічних, молекулярно-біологічних, генетичних, цитологічних, токсикологічних та ін.), а також природної і стічних вод, повітря, ґрунту, продуктів харчування. Використовуючи хімічні знання та вміння, бакалаври ТМДЛ готують хімічні реактиви, необхідний інструментарій та обладнання, будують калібрувальні графіки, знешкоджують хімічними методами відпрацьований біологічний матеріал тощо. Проведення ними безпосередньої аналітичної роботи потребує ґрунтового володіння новітніми технологіями, що передбачає застосування спеціальних фізико-хімічних методів дослідження, зокрема – фотометричного, колориметричного, потенціометричного, хроматографічного, кінетичного та ін. Отже, компетентність в хімії досліджуваної категорії фахівців є ваговою складовою їхньої інтегральної компетентності.

Формування компетентності у визначеному напрямі передбачає використання особливого навчально-методичного забезпечення (окрім підручників, посібників, практикумів, це – біологічні рідини людини, об'єкти довкілля, харчові продукти, хімічне обладнання, посуд і реактиви); диференціації занять в діагностичних лабораторіях різних типів; орієнтації на новітні технології у лабораторній діагностиці. Урахування означеної специфіки підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ забезпечує оволодіння студентами відповідними здатностями, необхідними для ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів.

Для встановлення таких здатностей спрямували наш науковий пошук на дослідження чинного Галузевого стандарту підготовки бакалаврів

лабораторної діагностики (2013 р.)²³⁴. Для цього серед визначених у стандарті компетентностей, відібрали ті, що мають хімічну складову (табл. 1.1–1.4).

Таблиця 1.1

Загальнонаукові компетентності бакалаврів ТМДЛ та їх хімічний зміст

Назва компетентності	Хімічний зміст
1. Базові знання про процеси, які відбуваються на молекулярно-генетичному та клітинному рівнях організації життя людини	1. Знання про рівні організації хімічної форми руху матерії як основи живої матерії
2. Базові знання про загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини	2. Знання про хімічну сутність біохімічних процесів у організмі людини
3. Базові знання про основні типи хімічної рівноваги, що мають значення для життєдіяльності організму	3. Знання про стан хімічної рівноваги та її зміщення
4. Базові знання про хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин у процесі життєдіяльності організму	4. Знання про хімічні властивості та генетичні перетворення біонеорганічних сполук
5. Базові знання про структуру біоорганічних сполук, їх функції в організмі людини	5. Базові знання про структуру і властивості біоорганічних сполук
6. Базові знання про єдність будови біоорганічних сполук, як основи для подальшого розуміння зв'язку просторової будови з біологічною активністю	6. Базові знання про єдність хімічної, електронної та просторової будови біоорганічних сполук та її впливу на біологічні функції
7. Базові знання про будову і властивості	7. Базові знання про будову і

²³⁴ Галузевий стандарт вищої освіти України, 2013. *Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)»*. Київ: Вид. офіц.

<i>Продовження табл. 1.1</i>	
вуглеводів, амінокислот, ліпідів для розуміння їх функцій в організмі	властивості вуглеводів, амінокислот, ліпідів
8. Базові знання про біохімічні, ферментативні та молекулярні основи фізіологічних процесів органів і систем організму людини	8. Базові знання про біоорганічні сполуки молекулярної й полімерної будови, зокрема – ферменти
9. Базові знання з охорони праці у галузі в умовах перебування людини в навколишньому середовищі та під час роботи в лабораторіях різного профілю	9. Базові знання про правила техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами, посудом та обладнанням в лабораторіях різного профілю

Таблиця 1.2

Інструментальні компетентності бакалаврів ТМДЛ та їх хімічний зміст

Назва компетентності	Хімічний зміст
1. Володіння письмовою та усною мовою й засобами комунікації	1. Володіння хімічною мовою (хімічною символікою, номенклатурою)
2. Володіння дослідницькими навичками	2. Володіння навичками проведення науково-дослідної роботи (НДР) із хімічною тематикою

Таблиця 1.3

Загально-професійні компетентності бакалаврів ТМДЛ та їх хімічний зміст

Назва компетентності	Хімічний зміст
1. Знати основні положення щодо організації лабораторної служби, обладнання робочого місця відповідно до правил техніки безпеки та охорони праці в лабораторіях різного профілю	1. Знати правила техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами та обладнанням

<i>Продовження табл. 1.3</i>	
2. Знати маркування реактивів, правила їх зберігання, застосування на практиці	2. Знати класифікацію та властивості хімічних сполук
3. Здатність застосовувати сучасні методи роботи в лабораторіях різного профілю з відповідною апаратурою, вимірювальними приладами, лабораторним посудом, інструментарієм тощо з дотриманням правил техніки безпеки	3. Здатність застосовувати сучасні аналітичні методи дослідження, працювати з відповідною апаратурою, вимірювальними приладами, лабораторним посудом з дотриманням правил техніки безпеки
4. Знати будову різних видів ваг і правила користування ними; проводити розрахунки та готувати розчини різної концентрації з дотриманням правил техніки безпеки	4. Вміти користуватися різними видами ваг; проводити розрахунки та готувати розчини різної концентрації з дотриманням правил техніки безпеки
5. Володіти методами визначення якісного і кількісного складу речовин та їх сумішей	5. Володіти аналітичними методами визначення якісного і кількісного складу речовин та їх сумішей
6. Здатність проводити лабораторні дослідження в чіткій послідовності згідно з методиками	6. Здатність виконувати лабораторні дослідження згідно з методиками
7. Базові знання про види і критерії порушення вуглеводного, білкового, ліпідного, водно-електролітного обмінів та кислотно-основного стану організму	7. Знати будову та властивості вуглеводів, білків, ліпідів, електролітів, рН середовища
8. Базові знання про правила та особливості пошуку і відбору новітніх лабораторних і комп'ютерних технологій,	8. Знати правила та особливості пошуку і відбору хімічної інформації, що має професійне

<i>Продовження табл. 1.3</i>	
науково-медичної літератури та патентної документації тощо з наступним їх аналізом	значення

Таблиця 1.4

**Спеціалізовано-професійні компетентності бакалаврів ТМДЛ та їх
хімічний зміст**

Назва компетентності: <i>Здатність використовувати професійно-профільні знання, практичні навички та уміння...</i>	Хімічний зміст: <i>Здатність використовувати професійно-орієнтовані хімічні знання та вміння...</i>
1. При виконанні досліджень в лабораторіях різних типів з дотриманням правил техніки безпеки, охорони праці в галузі та протиепідемічного режиму	1. При виконанні хімічних лабораторних досліджень з дотриманням правил техніки безпеки
2. В гістологічній лабораторії для виготовлення простих і складних фіксаторів, спирту різної концентрації, барвників	2. Для приготування розчинів різної концентрації
3. Для виготовлення парафінових і заморожених зрізів	3. Щодо вуглеводнів (парафінів)
4. В клініко-діагностичній лабораторії для забору крові та проведення загального клінічного аналізу, визначення показників сучасними методами	4. Щодо методів аналітичної хімії
5. Для визначення осмотичної резистентності еритроцитів тощо	5. Щодо осмосу та осмотичних явищ
6. Для проведення фізичного та хімічного дослідження сечі	6. Для визначення рН середовища, відносної густини розчинів,

<i>Продовження табл. 1.4</i>	
	концентрацій білків, глюкози, електролітів
7. Для диференціації елементів осаду сечі при різних хворобах сечової системи	7. Щодо осадження та осадів, рН середовища, оксалатів, уратів, фосфатів
8. Для проведення проби Зимницького	8. Щодо методів аналітичної хімії
9. Для проведення кількісного дослідження осаду сечі, зокрема за методом Нечипоренка	9. Щодо методів аналітичної хімії
10. Для дослідження шлункового вмісту	10. Для визначення рН середовища
11. Для дослідження цереброспінальної рідини	11. Щодо визначення рН середовища, білків, глюкози, хлоридів
12. Для визначення показників обміну простих білків (загального білка, білкових фракцій, С-реактивного протеїну) та кінцевих продуктів обміну білків (сечовини, креатину, креатиніну і сечової кислоти)	12. Щодо білків (протеїнів і протеїдів), сечовини, сечової кислоти, проведення їх якісних реакцій
13. Для визначення показників обміну вуглеводів	13. Щодо вуглеводів, зокрема – глюкози
14. Для визначення показників обміну ліпідів	14. Щодо ліпідів
15. Для визначення показників водно-сольового обміну (Калію, Натрію, Хлору, Кальцію, Фосфору, Магнію, Феруму тощо)	15. Щодо макроелементів
16. Для відбору проб ґрунту та його фізико-хімічного дослідження	16. Щодо аналітичних методів дослідження, рН середовища,

Продовження табл. 1.4	
	буферності
17. Для відбору, консервування проб питної і стічної води, проведення фізико-хімічного дослідження, контролю за її знезаражуванням	17. Щодо аналітичних методів дослідження, рН середовища
18. Для відбору проб і фізико-хімічного дослідження харчових продуктів	18. Щодо аналітичних методів дослідження, рН середовища

Аналіз Галузевого стандарту²³⁵ довів, що, у змісті загальнонаукових, інструментальних, загально- і спеціально-професійних компетентностей майбутніх фахівців із лабораторної діагностики, безумовно, прослідковується хімічна спрямованість, але чітко сформульованого переліку здатностей майбутніх бакалаврів ТМДЛ, на формування яких націлювалося б вивчення хімічних дисциплін, немає.

Пошук переліку здатностей майбутніх бакалаврів ТМДЛ здійснили також і за чинними міжнародними освітніми документами^{236, 237, 238, 239}. З'ясували, що підготовка досліджуваної категорії фахівців у ЗВО зарубіжжя здійснюється за розробленими в них освітніми програмами. Їх зміст не тотожний у різних країнах. Натомість післядипломна освіта бакалаврів лабораторної діагностики у країнах-членах ЄС відбувається за спільним навчальним планом, затвердженим за сприяння Європейських співтовариств

²³⁵ Галузевий стандарт вищої освіти України, 2013. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)». Київ: Вид. офіц.

²³⁶ Simundic, A.-M., 2011. Education in clinical chemistry and laboratory medicine in various European countries. *Biochemia Medica*, № 21, p. 6.

²³⁷ McMurray, J., Zerah, S., Hallworth, M., Schuff-Werner, P., Haushofer, A. and Szekeres, T., 2010. The European register of specialists in clinical chemistry and laboratory medicine, Version 3 – *Clin Chem Lab Med*, № 48, p. 999–1008.

²³⁸ Wieringa, G., Zerah, S., Jansen, R., Simundic, A.-M., Queralto, J. and Solnica, B., 2012. The EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 44 – 2012. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, Vol. 50, Issue 8, p. 1317–1328.

²³⁹ Zerah, S., McMurray, J., Bousquet, B., Baum, H., Beastall, GH., Blaton, V., 2006. EC4 European syllabus for post-graduate training in clinical chemistry and laboratory medicine: version 3. *Clin Chem Lab Med*, № 44, p. 20–110.

Конфедерації клінічної хімії (остання редакція спільного навчального плану післядипломної освіти цих фахівців була схвалена у 2012 році 27 державами-членами ЄС). У ньому уніфіковано обсяг знань, умінь, навичок та компетентностей досліджуваної категорії фахівців, що сприяло розробленню національних програм перепідготовки фахівців із лабораторної діагностики й забезпечило можливість їх професійної мобільності через європейські кордони^{240, 241, 242, 243, 244}.

Аналіз загальноєвропейського навчального плану післядипломної освіти фахівців із лабораторної діагностики²⁴⁵ дозволив систематизувати їхні професійні компетентності із хімічною складовою у такі групи:

1. Володіти уявленнями про хімічний, клітинний та тканинний рівні структурної організації тіла людини.
2. Розуміти сутність біохімічних та кінетичних процесів у організмі людини.
3. Володіти знаннями про аналітичні методи дослідження у процесі роботи з біологічними зразками (хроматографії, електрофорезу, титриметрії, осмометрії, фотометрії, спектрофотометрії, нефелометрії, потенціометрії та ін.), вміти їх використовувати в інтересах охорони здоров'я людства.
4. Впроваджувати інновації в лабораторні технології та виявляти креативність в їх реалізації.

²⁴⁰ Prof dir. 2016. *Diagnostic Laboratory Specialist*. [online] Режим доступу: <<http://bg.3wjobs.com/votfOc.html>> [Дата звернення 23 січня 2016].

²⁴¹ Simundic, A.-M., 2011. Education in clinical chemistry and laboratory medicine in various European countries. *Biochemia Medica*, № 21, p. 6.

²⁴² McMurray, J., Zerah, S., Hallworth, M., Schuff-Werner, P., Haushofer, A. and Szekeres, T., 2010. The European register of specialists in clinical chemistry and laboratory medicine, Version 3 – *Clin Chem Lab Med*, № 48, p. 999–1008.

²⁴³ Wieringa, G., Zerah, S., Jansen, R., Simundic, A.-M., Queralto, J. and Solnica, B., 2012. The EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 44 – 2012. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, Vol. 50, Issue 8, p. 1317–1328.

²⁴⁴ Zerah, S., McMurray, J., Bousquet, B., Baum, H., Beastall, GH., Blaton, V., 2006. EC4 European syllabus for post-graduate training in clinical chemistry and laboratory medicine: version 3. *Clin Chem Lab Med*, № 44, p. 20–110.

²⁴⁵ Wieringa, G., Zerah, S., Jansen, R., Simundic, A.-M., Queralto, J. and Solnica, B., 2012. The EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 44 – 2012. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, Vol. 50, Issue 8, p. 1317–1328.

5. Проводити фундаментальні та прикладні дослідження в галузі клінічної хімії та лабораторної медицини.

6. Дотримуватися правил техніки безпеки в лабораторіях під час роботи з потенційно небезпечними речовинами.

7. Здійснювати систематичні огляди літератури з проблем лабораторної діагностики, виступати з доповідями, готувати публікації в наукові видання.

Із змісту наведених професійних компетентностей майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики видно, що у формулюваннях компетентностей 1–6 чітко прослідковується хімічна складова, а в компетентності 7 – лише опосередковано.

Порівняння змісту, наведених у вітчизняних і зарубіжних освітніх документах узагальнених груп професійних компетентностей із хімічною складовою бакалаврів лабораторної діагностики (**додаток В**), дозволяє зробити висновок про їх подібність, але не тотожність^{246, 247, 248}.

На основі аналізу нормативних освітніх документів і навчальних програм хімічних дисциплін сформулювали такий перелік *здатностей* («властивість індивіда, яка визначає його можливість, спроможність, нахил до виконання певної діяльності»²⁴⁹) *майбутніх бакалаврів ТМДЛ*, необхідних для ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів^{250, 251, 252, 253, 254, 255}.

²⁴⁶ Заблоцька, І.М., 2015. Порівняння хімічної складової професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики в Україні та країнах ЄС. *Магістр медсестринства*, № 2 (14). с. 31-33.

²⁴⁷ Заблоцька, І.М., 2016. Хімічна складова професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики у вітчизняних і зарубіжних освітніх програмах. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць*, № 46. с. 122-125.

²⁴⁸ Заблоцкая, И.Н., 2015. Химическая составляющая профессиональных компетенций будущих бакалавров лабораторной диагностики в Украине в контексте общеевропейских стандартов. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей VIII Международной научно-методической конференции*. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015 г. Брест: БГУ им. А. С. Пушкина, с. 46-48.

²⁴⁹ Гончаренко, С., 1997. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, с. 135.

²⁵⁰ Заблоцька, І.М., 2015. Порівняння хімічної складової професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики в Україні та країнах ЄС. *Магістр медсестринства*, № 2 (14). с. 31-33.

²⁵¹ Заблоцька, І.М., 2016. Предметні компетенції з аналітичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Житомирські хімічні читання 2016: матеріали V Регіональної науково-практ. конф.* Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ ім. Івана Франка, с. 123-125.

²⁵² Заблоцька, І.М., 2015. Предметні компетенції з медичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні проблеми розвитку освіти і науки в умовах глобалізації: матеріали*

1. Здатність знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями біонеорганічних і біоорганічних речовин та їх медико-біологічним значенням.

2. Здатність пояснювати причини і передбачати наслідки фізико-хімічних процесів, що відбуваються у біологічних рідинах людини.

3. Здатність аналізувати якісний і кількісний склад біонеорганічних та біоорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду й реактивів.

4. Здатність обробляти та узагальнювати результати проведеного хімічного експерименту, формулювати відповідні висновки.

5. Здатність застосовувати знання правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії.

6. Здатність до самостійного аналізу сучасної професійно-значущої наукової інформації з хімії, проведення пошукових досліджень хімічного складу біологічних рідин людини, об'єктів довкілля та харчових продуктів, презентації результатів цієї роботи у різних формах (на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, в публікаціях у наукових виданнях).

Встановлення компонентів компетентності в хімії та виокремлення переліку здатностей майбутніх бакалаврів ТМДЛ (підрозділ 1.1), дозволило змодельовати відповідну структуру компетентності у визначеному напрямі (рис. 1.1):

Всеукраїнської наук. конф.: Ч. І. Дніпропетровськ, Україна, 4-5 грудня 2015. Дніпропетровськ: Роял Принт, с. 158-159.

²⁵³ Заблоцька, І.М., 2016. Хімічна складова професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики у вітчизняних і зарубіжних освітніх програмах. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць*, № 46, с. 122-125.

²⁵⁴ Заблоцька, І.М., 2015. Хімічна складова професійних компетенцій майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики в Україні в контексті загальноєвропейських стандартів. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей VIII Международной научно-методической конференции*. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015 г. Брест: БГУ им. А. С. Пушкина, с. 46-48.

²⁵⁵ Ніколаєва, І.М., 2016. Компетентності з хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні питання лабораторної медицини: матеріали науково-практ. конф. за участю міжнар. спец.* Харків, Україна, 23–24 листопада 2016. Харків: ХНМУ, с. 74-75.

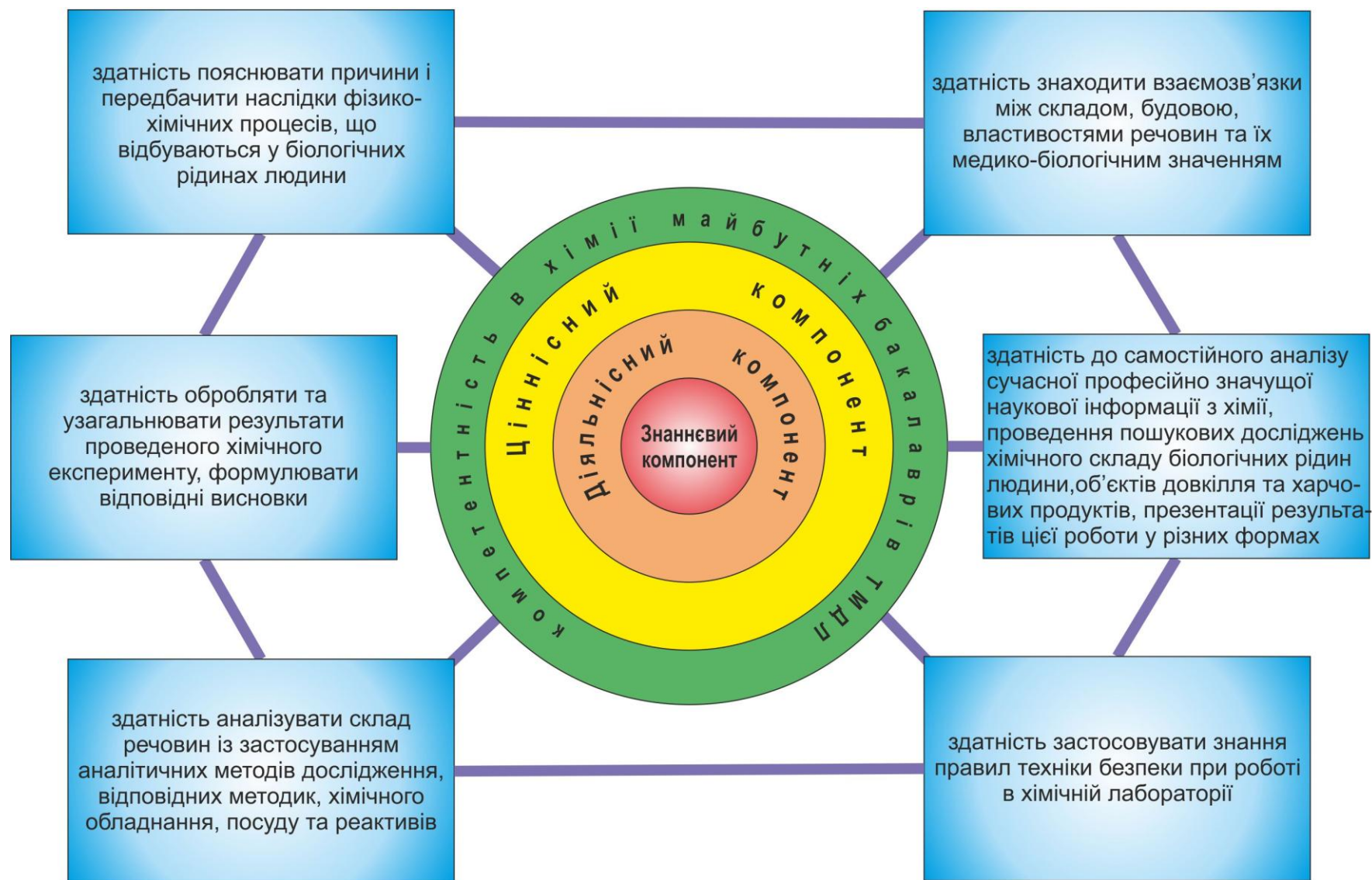


Рис. 1.1. Структура компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Як видно з **рис. 1.1**, змодельована структура компетентності в хімії визначається трьома компонентами: знаннєвим (система професійно орієнтованих теоретичних і практичних хімічних знань), діяльнісним (комплекс професійно орієнтованих навчально-організаційних, навчально-інформаційних, навчально-інтелектуальних та експериментальних хімічних умінь) і ціннісним (виявляється через свідомо оцінене позитивне ставлення студентів до хімічної складової професійної діяльності). Характеризуючи професійно орієнтовані вміння досліджуваної категорії фахівців, зазначимо, що навчально-організаційні (вміння планувати й організовувати власну навчальну діяльність, створювати необхідні для цього умови), навчально-інформаційні (вміння пошуку сучасної професійно значущої наукової інформації з хімії), навчально-інтелектуальні (вміння знаходити шляхи розв'язання проблемних завдань, рефлексії) належать до загально навчальних умінь²⁵⁶. Експериментальні вміння є спеціальними (хімічними) вміннями, зокрема – аналізувати склад сполук, готувати розчини тощо.

Для вивчення можливостей формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за допомогою наявного навчально-методичного забезпечення проаналізували навчальний план, навчальні програми хімічних дисциплін, підручники, посібники, лабораторні практикуми, які нині використовуються у ЗВО для підготовки досліджуваної категорії фахівців.

Аналіз відповідного навчального плану (плану освітнього процесу) дозволив визначити дві нормативні хімічні дисципліни (обов'язкові компоненти плану освітнього процесу) – «Медична хімія» й «Аналітична хімія», в яких формується компетентність в хімії студентів. Перша належить до дисциплін циклу математичної та природничо-наукової (загальної) підготовки. Вона викладається на I курсі протягом I–II семестрів. Друга є дисципліною циклу професійної та практичної (професійної) підготовки і вивчається студентами на II курсі протягом III семестру.

²⁵⁶ Гончаренко, С., 1997. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, с. 58.

Фрагмент навчального плану (плану освітнього процесу) підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ стосовно хімічних дисциплін наведено в **табл. 1.5:**

Таблиця 1.5

**Фрагмент навчального плану (плану освітнього процесу)
підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ стосовно хімічних дисциплін**

Навчальна дисципліна	Кількість кредитів	Загальний обсяг годин	Аудиторних годин			Самостійна роботи
			Всього	У тому числі		
				Лекції	Практичні заняття	
Медична хімія	8	240	118	52	66	122
Аналітична хімія	5	150	72	8	64	78

Відомо, що при розробці навчальних планів (планів освітнього процесу) мають враховуватися міждисциплінарні зв'язки. Як зазначалося вище, хімічні дисципліни вивчаються майбутніми бакалаврами ТМДЛ у ЗВМО протягом перших трьох семестрів. Отже, логічним є припущення, що вивчення дисциплін, пов'язаних із хімічними тісними міждисциплінарними зв'язками і запланованими у навчальному плані підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ у IV–VIII семестрах, забезпечується ґрунтовними хімічними знаннями й уміннями студентів. Для підтвердження чи спростування цього припущення провели міні-дослідження у формі опитування 55 випускників 2016 року – майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики та 31 науково-педагогічного працівника п'яти ЗВО (**додаток Б**). Випускники та науково-педагогічні працівники дали відповіді на два запитання:

1. Чи існують, на Вашу думку, труднощі у вивченні студентами дисциплін професійної і практичної підготовки з вагомою хімічною

складовою («Клінічна лабораторна діагностика», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Біологічна та клінічна хімія» й ін.)? (запитання 3 додатку А.1 і запитання 2 додатку А.2).

2. Чи доцільним було б, на Вашу думку, введення в освітній процес (IV або V семестр) інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»? (запитання 4 додатку А.1 і запитання 3 додатку А.2).

Результати опитування щодо першого запитання засвідчили, що лише 5 (5,8 %) з 86 респондентів наголошують на відсутності таких труднощів, 61 (71,0 %) респондент вважає ці труднощі частковими, а 20 (23,2 %) – такими, котрі виявляються повною мірою.

Такі труднощі опитані науково-педагогічні працівники, насамперед, пов'язують із значною віддаленістю у часі між вивченням хімічних та інших професійно значущих дисциплін («Клінічної лабораторної діагностики», «Гігієни з гігієнічною експертизою», «Біологічної та клінічної хімії»). На їхню думку, протягом цього часу відбувається втрата значної частини набутих хімічних знань, на яких ґрунтується вивчення наведених вище дисциплін. Ще однією причиною можливих труднощів студентів науково-педагогічні працівники називають – застарілий зміст навчальних програм, в яких не повною мірою враховуються міждисциплінарні зв'язки між хімічними й медичними дисциплінами. Зважаючи на це, цілком прогнозованим виявився результат опитування науково-педагогічних працівників і студентів щодо доцільності введення в освітній процес інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)». Актуальність і значущість внесення до варіативної частини навчального плану (вибіркової компоненти плану освітнього процесу) підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ (за вибором ЗВО) цієї навчальної дисципліни визнали 49 (89,1 %) студентів і 25 (80,7 %) науково-педагогічних працівників.

Аналіз навчальних програм нормативних хімічних дисциплін^{257, 258}, дозволив встановити мету і завдання їх вивчення студентами. Для дисципліни «Медична хімія» ними є «конкретні цілі у вигляді певних умінь (дій), цільових завдань»²⁵⁹, наприклад: класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин у процесі життєдіяльності організму; трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів у живому організмі; проводити розрахунки, пов'язані з різними способами вираження концентрації та ін.

Метою вивчення майбутніми бакалаврами ТМДЛ дисципліни «Аналітична хімія» є: опанування «якісними реакціями катіонів і аніонів для подальшого аналізу невідомої хімічної речовини та інтерпретації результатів досліджень»²⁶⁰. Завдання вивчення цієї дисципліни викладені в навчальній програмі у формі: студент повинен «знати» та «вміти».

Отже, чинні навчальні програми нормативних хімічних дисциплін спрямовані на формування у майбутніх бакалаврів ТМДЛ хімічних знань, умінь та цільових завдань. У навчальних програмах дисциплін «Медична хімія» й «Аналітична хімія» не вказаний перелік здатностей студентів, що дозволяють ефективно проводити хімічно спрямовані дослідження у діагностичних лабораторіях різних типів і на формування яких має націлюватися навчання студентів. Не визначені також результати навчання хімічних дисциплін у формі: студент / студентка розуміє, знаходить, виявляє, встановлює, здійснює, будує, узагальнює, застосовує, систематизує та ін., як того вимагають нові стандарти вищої освіти²⁶¹.

²⁵⁷ Аналітична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

²⁵⁸ Медична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

²⁵⁹ Медична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина», с. 6.

²⁶⁰ Аналітична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина», с. 3.

²⁶¹ Рашкевич, Ю., 2017. Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти. [online] Режим доступу:

Вивчення нормативних хімічних дисциплін майбутніми бакалаврами ТМДЛ нині відбувається з використанням підручників^{262, 263, 264}, навчальних посібників^{265, 266, 267} і лабораторних практикумів^{268, 269} із дисциплін «Медична хімія» та «Аналітична хімія». У цій навчальній літературі розкриваються основи неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної і колоїдної хімії, а також – галузі їх використання у практичній медицині. Слід, однак зазначити, що поміж наведеного переліку літературних джерел лише навчальні посібники з лабораторної аналітики^{270, 271} адресовані безпосередньо майбутнім фахівцям із лабораторної діагностики. У них наведені дані про основні хімічні аспекти діяльності персоналу сучасних клінічних лабораторій (зважування реактивів, приготування розчинів тощо), перелік лабораторних реагентів та аналітичного обладнання, розкрита сутність правил техніки безпеки при роботі з ними, методи аналітичної хімії, які використовуються для проведення різноманітних досліджень. Із змісту цих посібників стає очевидним, що компетентність в хімії фахівців із лабораторної діагностики / бакалаврів ТМДЛ є пріоритетною складовою їхньої інтегральної компетентності.

Проведений аналіз підручників, навчальних посібників і лабораторних практикумів доводить потребу в розробці спеціальних дидактичних засобів навчання з хімічних дисциплін, призначених для підготовки майбутніх

<http://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/1105/Rashkevych_Guidelines.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Дата звернення 25 квітня 2017].

²⁶² Музиченко, В.П., Луцевич, Д.Д. та Яворська, Л.П. 2015. *Медична хімія*: підручник. Київ: ВСВ «Медицина».

²⁶³ Мороз, А.Д., Луцевич, Д.Д. та Яворська, Л.П. 2008. *Медична хімія*. Вінниця: Нова книга.

²⁶⁴ Луцевич, Д.Д., Мороз, А.С. та Рибальська, О.В. 2009. *Аналітична хімія*: підручник. Київ: Медицина.

²⁶⁵ Клиническая лабораторная аналитика. Том I. Основы клинического лабораторного анализа. 2002. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Агат-Мед.

²⁶⁶ Клиническая лабораторная аналитика. Том II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории. 1999. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Лабиринформ-РАМЛД.

²⁶⁷ Миронович, Л.М. та Мардашко, О.О. 2008. *Медична хімія*: навчальний посібник. Київ: Каравела.

²⁶⁸ Гребіник, Д.М., Моргаєнко, О.О. та Скопенко, О.В. 2009. *Лабораторний практикум з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів заочної форми навчання*. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка.

²⁶⁹ Шляніна, А.В. 2010. *Практикум з аналітичної хімії*: навчальний посібник. Київ: ВСВ «Медицина».

²⁷⁰ Клиническая лабораторная аналитика. Том I. Основы клинического лабораторного анализа. 2002. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Агат-Мед.

²⁷¹ Клиническая лабораторная аналитика. Том II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории. 1999. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Лабиринформ-РАМЛД.

бакалаврів ТМДЛ. У цьому контексті необхідним є формулювання результатів навчання хімічних дисциплін та посилення професійної спрямованості змісту дисциплін «Медична хімія» й «Аналітична хімія» з його орієнтацією на новітні технології в лабораторній діагностиці.

Особливості підготовки визначеної категорії фахівців мають бути відображені при розробленні моделі формування їхньої компетентності в хімії, зокрема її додаткового чинника – інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)». Особлива увага повинна спрямовуватися на диференціацію підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ до професійної діяльності у діагностичних лабораторіях різних типів.

Висновки до першого розділу

Дослідження теоретичних основ формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців дозволило дійти *таких висновків*:

Проблема формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є актуальною і практично значущою. Однак, її комплексне розв'язання залишається поза увагою дослідників.

Компетентність в хімії у визначеному напрямі тлумачимо як динамічну комбінацію професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь й особистісно значущих цінностей студентів, що визначає їхні здатності до ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів.

Встановлено, що пріоритетними для теоретичного обґрунтування, розроблення і реалізації моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є діалектичний, системний, інтегративний, аксіологічний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований підходи та метод моделювання.

Ґрунтуючись на системному підході, змодельовано структуру компетентності в хімії, яка визначається трьома компонентами: знаннєвим, діяльнісним і ціннісним.

Визначено специфіку формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, що полягає в необхідності особливого навчально-методичного забезпечення (окрім підручників, посібників, практикумів, це – біологічні рідини людини, об'єкти довкілля, харчові продукти, хімічне обладнання, посуд і реактиви); диференціації занять в діагностичних лабораторіях різних типів; орієнтації на новітні технології у лабораторній діагностиці.

Аналіз освітніх документів та результатів опитування науково-педагогічних працівників і студентів доводить потребу в посиленні професійної спрямованості змісту нормативних хімічних дисциплін; введенні у процес підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ інтегрованої навчальної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування); формулюванні результатів навчання хімічних дисциплін; розробленні моделі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців.

Основні результати дослідження, що розкриті у цьому розділі, відображені у публікаціях автора [66–72; 142].

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

2.1. Обґрунтування моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування

Розроблена описова функціональна модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (**підрозділ 1.2**) складається з п'яти взаємопов'язаних блоків: цільового, теоретико-методологічного, змістового, процесуального та результативно-оцінного.

Кожен із блоків має конкретне функціональне призначення:

- *цільовий блок* – характеризує мету і завдання вивчення майбутніми бакалаврами ТМДЛ хімічних дисциплін;
- *теоретико-методологічний блок* – включає методологічні підходи і дидактичні принципи, на яких ґрунтується процес формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;
- *змістовий блок* – визначає професійно орієнтований зміст підготовки з хімії досліджуваної категорії фахівців;
- *процесуальний блок* – окреслює ефективні форми, методи і засоби навчання, котрі забезпечують формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;
- *результативно-оцінний блок* – містить необхідний інструментарій, котрий дозволяє оцінити відповідність отриманого результату вивчення хімічних дисциплін студентами до поставленої мети.

Між блоками моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ існують тісні взаємообумовлені зв'язки. Цільовий і

теоретико-методологічний блоки пов'язані з усіма блоками моделі, оскільки визначають мету, завдання та наукові засади кожного з них. Змістовий блок обумовлює процесуальний. Результативність функціонування усіх блоків моделі вимірюються й оцінюються в результативно-оцінному блоці.

Розглянемо сутність кожного з блоків моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Цільовий блок моделі. *Метою вивчення хімічних дисциплін майбутніми бакалаврами ТМДЛ за розробленою моделлю є цілеспрямоване формування їхньої компетентності в хімії. Сутність і структура компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ розкриті в підрозділі 1.3.*

Грунтуючись на положеннях сучасних освітнянських документів²⁷², ²⁷³ про те, що формування компетентності суб'єктів учіння відбувається шляхом поступового досягнення результатів навчання, передбачаємо такі *завдання вивчення хімічних дисциплін майбутніми бакалаврами ТМДЛ*: забезпечення досягнення ними результатів навчання хімічних дисциплін на кожному окремому занятті, під час їхньої самостійної роботи, у вивченні змістових модулів і модулів (навчальних дисциплін).

З урахуванням вимог до формулювання результатів навчання²⁷⁴ визначаємо такі, класифіковані за таксономією Б. Блума²⁷⁵, **результати навчання хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів ТМДЛ**:

²⁷² Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016].

²⁷³ Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016].

²⁷⁴ Рашкевич, Ю., 2017. *Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти*. [online] Режим доступу: <http://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/1105/Rashkevych_Guidelines.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Дата звернення 25 квітня 2017], с. 36.

²⁷⁵ Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst E.J., Hill, W.H. and Krathwohl, D.R. 1956. Taxonomy of Educational Objectives: the classification of education goals. Michigan: Edwards Bros, c. 18.

Результат навчання 1. Знання та розуміння. Студент / студентка розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів.

Результат навчання 2. Аналіз. Студент / студентка знаходить взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням.

Результат навчання 3. Розуміння, аналіз, оцінювання. Студент / студентка виявляє причини і наслідки фізико-хімічних явищ, що відбуваються у біологічних рідинах людини.

Результат навчання 4. Застосування знань, аналіз. Студент / студентка встановлює якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів.

Результат навчання 5. Застосування знань, аналіз. Студент / студентка встановлює якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів.

Результат навчання 6. Застосування знань, аналіз. Студент / студентка встановлює кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів.

Результат навчання 7. Застосування знань. Студент / студентка здійснює математичні обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів.

Результат навчання 8. Застосування знань. Студент / студентка готує розчини.

Результат навчання 9. Застосування знань, синтез. Студент / студентка будує графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вміє працювати з ними.

Результат навчання 10. Аналіз, синтез, оцінювання. Студент / студентка узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків.

Результат навчання 11. Застосування знань. Студент / студентка застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії.

Результат навчання 12. Застосування знань, аналіз, синтез. Студент / студентка систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у вигляді рефератів, текстів виступів (доповідей) із оглядом опрацьованої літератури, їх стендових або мультимедійних презентацій, розроблених наукових проектів, тез та/або статей у наукових виданнях.

Результат навчання 13. Застосування знань, аналіз, оцінювання. Студент / студентка презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, бере участь в наукових дискусіях.

Відповідно до методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти²⁷⁶, ²⁷⁷, ²⁷⁸, ²⁷⁹, результати навчання повинні корелюватися із визначеними компетентностями майбутніх фахівців. Встановлені взаємовідношення між результатами навчання і компетентностями студентів представляють у вигляді матриць²⁸⁰.

²⁷⁶ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016].

²⁷⁷ Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016].

²⁷⁸ Раскола, Л.А. та Ружицька, О.М. 2016. *Теоретико-методичні засади розроблення освітніх програм*: методичний посібник. Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечнікова.

²⁷⁹ Рашкевич, Ю., 2017. *Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти*. [online] Режим доступу: <http://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/1105/Rashkevych_Guidelines.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Дата звернення 25 квітня 2017].

²⁸⁰ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти* в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні». [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016], с. 8.

Унаочнення взаємозв'язків між сформульованими результатами навчання хімічних дисциплін та визначеними здатностями майбутніх бакалаврів ТМДЛ (рис. 1.1) здійснено у вигляді табл. 2.1 та схеми (рис. 2.1).

Таблиця 2.1

Матриця співвідношень між результатами навчання хімічних дисциплін та здатностями майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Результати навчання хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів ТМДЛ	Здатності майбутніх бакалаврів ТМДЛ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
РН.1	+	+	+	+	+	+
РН.2	+	-	-	-	-	-
РН.3	-	+	-	-	-	-
РН.4	-	-	+	-	-	-
РН.5	-	-	+	-	-	-
РН.6	-	-	+	-	-	-
РН.7	-	-	-	+	-	-
РН.8	-	-	+	-	-	-
РН.9	-	-	-	+	-	-
РН.10	-	-	-	+	-	-
РН.11	-	-	+	-	-	-
РН.12	-	-	-	-	-	+
РН.13	-	-	-	-	-	+

Примітка: РН – результат навчання хімічних дисциплін (с. 81–82); З – здатності майбутніх бакалаврів ТМДЛ (с. 70).

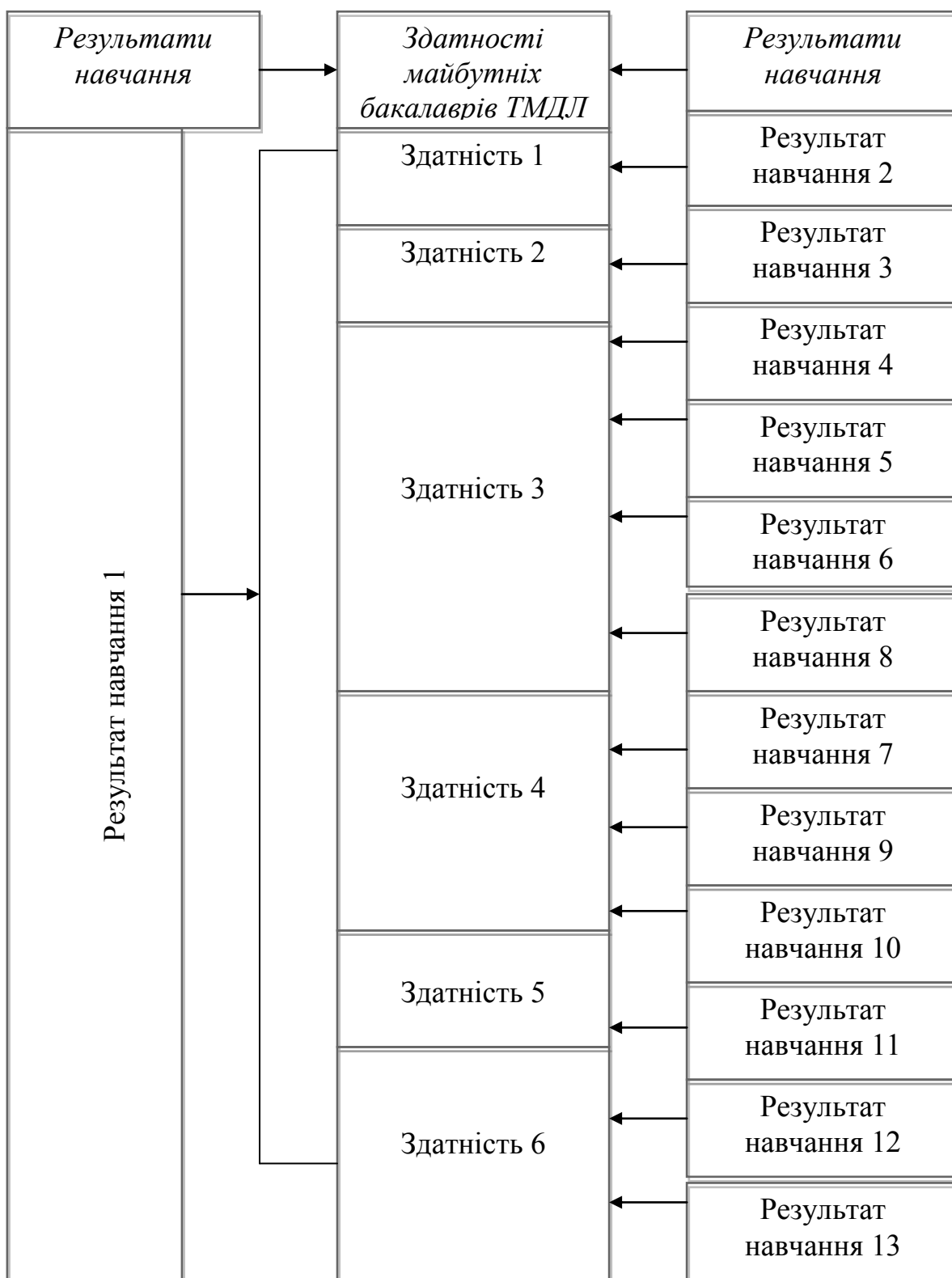


Рис. 2.1. Взаємозв'язки між результатами навчання хімічних дисциплін та здатностями майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Теоретико-методологічний блок моделі. Розроблення й функціонування моделі формування компетентності в хімії майбутніх

бакалаврів ТМДЛ ґрунтується на методологічних підходах (підрозділ 1.2) і загальних дидактичних принципах – «основних вихідних вимогах до організації освітнього процесу»²⁸¹.

Розкриємо сутність загальних дидактичних принципів^{282, 283} у контексті формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ:

- *принцип науковості змісту і методів навчання* передбачає оновлення змісту хімічних дисциплін навчального плану підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ сучасною професійно значущою інформацією та урізноманітнення й розширення переліку відповідних до майбутнього фаху сучасних методів навчання;

- *принцип систематичності та послідовності* відображає логічний зв'язок між темами і змістовими модулями хімічних дисциплін; етапами реалізації моделі формування компетентності в хімії у визначеному напрямі; у використанні методів і засобів навчання й вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін, критеріїв та показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;

- *принцип доступності* та пов'язані з ним правила навчання – «від легкого до складного, від відомого до нового»²⁸⁴, реалізується у модульній структурі робочих програм нормативних хімічних дисциплін навчального плану підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ (додаток Г, табл. Г.2, Г.2), змісті програми інтегрованої навчальної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)» (додаток Д), використанні досвіду вивчення студентами шкільного курсу хімії, застосуванні міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін;

- *принцип свідомості й активності* спрямовує освітній процес на активізацію навчальної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ, що здійснюється завдяки використанню сучасних методів навчання, планомірній

²⁸¹ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 713.

²⁸² Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер.

²⁸³ Чайченко, Н.Н. та Бабенко, О.М., 2007. Дидактичні принципи в сучасній освіті. *Педагогічна Сумщина*, № 2, с. 10–12.

²⁸⁴ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 714.

організації їхньої самостійної роботи та рефлексії сформованості власної компетентності в хімії;

- *принцип наочності* полягає в застосуванні на практичних заняттях із хімічних дисциплін відповідних до майбутнього фаху студентів засобів навчання, зокрема – хімічних реактивів, посуду, приладів тощо, проведення з їх допомогою професійно спрямованих лабораторних досліджень. З метою забезпечення наочності лекційного навчального матеріалу передбачається використання мультимедійних презентацій із професійно-орієнтованим змістом;

- *принцип зв'язку навчання з практикою* орієнтує змістову і процесуальну складові експериментального навчання на формування професійно значущих хімічних знань, практичних умінь та цінностей майбутніх бакалаврів ТМДЛ, використання їх динамічної комбінації для проведення хімічно спрямованих діагностичних досліджень; застосування на практичних заняттях із хімічних дисциплін хімічних реактивів, лабораторного посуду й обладнання діагностичних лабораторій різних типів, відповідних методик хімічного аналізу біологічних рідин людини, природної і стічних вод, ґрунту, харчових продуктів;

- *принцип індивідуалізації* передбачає врахування індивідуальних особливостей кожного здобувача вищої освіти. В експериментальному навчанні він забезпечується шляхом виконання майбутніми бакалаврами ТМДЛ індивідуальних навчальних і наукових проєктів, імітації певних професійно значущих «ролей» у навчально-ігровій діяльності на практичних заняттях, підготовки одноосібних доповідей на наукові конференції, наукових публікацій тощо.

Змістовий блок моделі. Відбір необхідного для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ змісту хімічних дисциплін ґрунтується на інтегративному підході, що забезпечує міждисциплінарність у підготовці досліджуваної категорії фахівців.

Результати аналізу міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін викладено в **підрозділі 2.3**.

Ознайомлення з обладнанням діагностичних лабораторій різних типів, вивчення чинних інструкцій із визначення хімічних сполук у біологічному матеріалі людини, природній і стічних водах, повітрі, ґрунті, харчових продуктах дозволило:

- удосконалити зміст нормативних дисциплін «Медична хімія» й «Аналітична хімія» професійно-значущим матеріалом, необхідним для ефективної діяльності досліджуваної категорії фахівців у діагностичних лабораторіях різних типів:
- розробити зміст інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)».

Вважаємо, що таке оновлення змісту підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ із хімічних дисциплін сприятиме формуванню ціннісного компоненту їхньої компетентності в хімії. Адже суспільні цінності трансформуються в особистісну площину лише після усвідомлення людиною їх значущості²⁸⁵.

Відібраний професійно спрямований матеріал структуровано за змістовими модулями й окремими темами з нормативних хімічних дисциплін (**додаток Г**). До кожної з тем **додатків Г.1 і Г.2** визначено поняття професійного ужитку²⁸⁶. У групу професійно-орієнтованих понять, які формуються у дисципліні «Медична хімія» (I–II семестр), увійшли поняття, необхідні для розуміння студентами хімічного складу біологічних рідин людини та сутності фізико-хімічних процесів, котрі відбуваються в живому організмі. На цих поняттях, насамперед, ґрунтується вивчення таких дисциплін блоку професійної і практичної підготовки, як «Біологічна та клінічна хімія» (VI–VIII семестри) й «Клінічна лабораторна діагностика» (IV–VIII семестри). Зрозуміло, що знання студентами цих понять сприятиме їхній

²⁸⁵ Бех, І.Д. 1998. *Особистісно зорієнтоване виховання*. Київ: ІЗМН, с. 6.

²⁸⁶ Ніколаєва, І.М. 2017. *Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

ефективній професійній діяльності у лабораторіях із дослідження біологічного матеріалу людини.

До професійно-орієнтованих хімічних понять дисципліни «Аналітична хімія» (III семестр) увійшли ті, без знання яких неможливе проведення якісного і кількісного аналізу складу біологічних рідин людини, об'єктів довкілля та продуктів харчування. Ці хімічні поняття в подальшому використовуються переважно трьома дисциплінами блоку професійної і практичної підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ – «Біологічна та клінічна хімія» (VI-VIII семестри), «Клінічна лабораторна діагностика» (IV-VIII семестри) і «Гігієна з гігієнічною експертизою» (IV-VIII семестри). Вони необхідні для фахової діяльності досліджуваної категорії фахівців у клінічних та санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС²⁸⁷.

Цілком зрозуміло, що застосування в лабораторній діагностиці хімічних та фізико-хімічних методів дослідження вирізняється своєю специфікою, яка мала б розкриватися у відповідних підручниках або посібниках із аналітичної хімії для майбутніх бакалаврів ТМДЛ. Оскільки таких навчальних видань наразі немає ([підрозділ 1.3](#)), науково-педагогічні працівники, які викладають аналітичну хімію, змушені повсякчас самотужки знаходити необхідну для проведення навчальних занять професійно-орієнтовану хімічну інформацію. Для розв'язання цієї проблеми у процесі добору змісту навчального матеріалу з аналітичної хімії було враховано професійну значущість окремих аналітичних реакцій та методів дослідження, хімічних реактивів, посуду і приладів тощо, проаналізовано діючі методики, котрі застосовуються в діагностичних лабораторіях різних типів. Результати цієї роботи сприяли укладанню глосарію професійно-орієнтованих хімічних понять²⁸⁸ – «зібрання слів, що потребують пояснення»²⁸⁹ (додаток

²⁸⁷ Аналітична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

²⁸⁸ Ніколаєва, І.М. 2017. Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

²⁸⁹ Скопченко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник ініомовних слів*. Київ: Довіра, с. 181.

Е). Використання цього дидактичного засобу передбачено протягом всього терміну експериментального навчання майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Наведемо деякі приклади відібраного професійно-значущого матеріалу нормативних хімічних дисциплін, необхідного для ефективної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ у діагностичних лабораторіях різних типів.

Дисципліна «Медична хімія». Змістовий модуль 1. Біогенні елементи та їх біонеорганічні сполуки (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Професійно-значущий матеріал теми «Біогенні елементи та їх класифікація. Вміст у біологічних рідинах, визначення в лабораторній діагностиці»

Хімічні поняття	Професійна значущість
<i>Макроелементи</i>	Підтримують певні значення осмотичного тиску, рН середовища, йонну та кислотно-основну рівновагу, певний стан колоїдних систем біологічних рідин людини
<i>Мікроелементи</i>	Беруть участь у процесах кровотворення
<i>Na, K, Ca, Mg, Cl, P, HCO_3^-, H_2PO_4^-, HPO_4^{2-}, SO_4^{2-}, HSO_4^-</i>	Їх визначають у плазмі крові людини в біохімічних лабораторіях
<i>Fe, Cu</i>	Їх визначають в сироватці крові людини в біохімічних лабораторіях
<i>Na, K, Ca, Mg, Cl, P (йон PO_4^{3-}), F, Hg, Pb, Be</i>	Їх визначають в сечі людини в загально клінічних лабораторіях
<i>Cl</i>	Його визначають у спинномозковій рідині людини в біохімічних лабораторіях
<i>Hg, Pb, Be</i>	Їх визначають у калі людини в токсикологічних лабораторіях

Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні процеси та закономірності їх протікання в біологічних рідинах людини (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Професійно-значущий матеріал теми «Водневий показник. Гідроліз. Буферність. Буферні системи організму та їх роль в підтриманні кислотно-основної рівноваги»

Хімічні поняття	Професійна значущість
<i>Буферні розчини</i>	Використовують у методиках досліджень біологічного матеріалу в біохімічних лабораторіях (буферного розчину з рН 7,55 у проведенні тимолової проби з сироваткою крові та ін.); у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС (амоніачного буферного розчину для визначення твердості води, вмісту катіонів Кальцію і Магнію та ін.)

Змістовий модуль 3. Гомофункціональні біоорганічні сполуки (табл. 2.4):

Таблиця 2.4

Професійно-значущий матеріал теми «Окси- й оксосполуки, їх медико-біологічне значення»

Хімічні поняття	Професійна значущість
<i>Окиснення спиртів</i>	Використовують для визначення вмісту вітаміну А в сироватці крові в біохімічних лабораторіях
<i>Отруєння спиртами</i>	Встановлюють за вмістом етанолу в крові і сечі людини методом газової хроматографії в токсикологічних лабораторіях
<i>Отруєння фенолом</i>	Встановлюють реакцією сечі з розчином ферум (III) хлориду в токсикологічних лабораторіях

<i>Продовження табл. 2.4</i>	
<i>Денатурація білків фенолом</i>	Використовують в гельмінтологічних лабораторних дослідженнях
<i>Кольорова реакція кетонів</i>	Використовують для виявлення кетонових тіл у сечі (нітропрусидна проба) в загально клінічних лабораторіях
<i>Галоформні реакції</i>	Використовують для виявлення ацетону в сечі хворих на цукровий діабет (йодоформна проба) в загально клінічних лабораторіях
<i>Тимол</i>	Використовують для визначення складу білків сироватки крові тимоловою пробою в біохімічних лабораторіях
<i>Формальдегід</i>	Його вміст у біологічних рідинах визначають колориметричним методом у токсикологічних лабораторіях
<i>Салициловий альдегід</i>	Використовують для визначення кетонових тіл у крові і сечі методом Нательсона в біохімічних і загально клінічних лабораторіях

Змістовий модуль 4. Гетерофункціональні та гетероциклічні біоорганічні сполуки (табл. 2.5):

Таблиця 2.5

Професійно-значущий матеріал теми «Біологічно важливі біфункціональні карбонові кислоти, їх медико-біологічне значення»

Хімічні поняття	Професійна значущість
<i>β-оксимасляна й ацетооцтова кислоти</i>	Належать до кетонових тіл
<i>Гідрогентартрат</i>	Використовують для виявлення катіонів Калію у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС
<i>Реакція ацетооцтової кислоти з ферум (III) хлоридом</i>	Використовують для визначення вмісту ацетооцтової кислоти у фільтраті сечі за допомогою проби Герхардта в загально клінічних лабораторіях

Продовження табл. 2.5	
Сульфосаліцилова кислота	Використовують для визначення наявності білку в сечі 20 % розчином сульфосаліцилової кислоти в загально клінічних лабораторіях

Дисципліна «Аналітична хімія». Змістовий модуль 1. Якісний аналіз (табл. 2.6):

Таблиця 2.6

Професійно-значущий матеріал теми «Якісний аналіз катіонів»

Хімічні поняття	Професійна значущість
Реакція катіонів Ca^{2+} з о-крезолфталейнкомплексом у лужному середовищі	Використовують для визначення катіонів Ca^{2+} в плазмі крові й сечі людини в біохімічних і загально клінічних лабораторіях
Реакція катіонів Ca^{2+} з розчинами $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, H_2SO_4	Використовують для визначення катіонів Ca^{2+} у природних і стічних водах, продуктах харчування в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС
Реакція катіонів Zn^{2+} з розчинами $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, Na_2S , дитизону	Використовують в дослідженнях біологічного матеріалу людини у токсикологічних лабораторіях
Реакція катіонів Cr^{3+} з гідроген пероксидом H_2O_2 (з утворенням надхромової кислоти)	Використовують в дослідженнях крові у клініко-діагностичних лабораторіях; біологічного матеріалу людини у хіміко-токсикологічних лабораторіях; природних і стічних вод, продуктів харчування у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС
Дія дифенілкарбазиду на катіони Cr^{3+}	Використовують для кількісного визначення вмісту катіонів Cr^{3+} у воді у санітарно-гігієнічних лабораторіях

Змістовий модуль 2. Кількісний аналіз «Інструментальні методи аналізу» (табл. 2.7):

Таблиця 2.7

**Професійно-значущий матеріал теми
«Інструментальні методи аналізу»**

Хімічні поняття	Професійна значущість
<i>Нефелометричний метод</i>	Визначають концентрацію білка в сечі в клініко-діагностичних лабораторіях; SO ₂ в атмосферному повітрі в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС та ін.
<i>Фотоколориметричний метод</i>	Визначають вміст фосфатів, глюкози, тригліцеридів, катіонів Fe ³⁺ , Cu ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ і Na ⁺ (в біологічних рідинах); NO ₂ , NH ₃ (в атмосферному повітрі), NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ і I ⁻ , Cr ³⁺ і Co ²⁺ (у ґрунтовій витяжці, воді) тощо
<i>Колориметричний метод</i>	Визначають вміст NO ₂ , фенолу (в атмосферному повітрі), NO ₃ ⁻ , Ni ²⁺ і Mn ²⁺ (у воді) та ін.
<i>Потенціометричний метод</i>	Визначають рН й уміст K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ та ін. у біологічних рідинах людини, природних і стічних водах у клініко-діагностичних, біохімічних та санітарно-гігієнічних лабораторіях та ін.
<i>Хроматографічний метод</i>	Визначають залишковий вміст пестицидів в санітарно-гігієнічних лабораторіях; кетонів, тіл, стероїдів у біохімічних лабораторіях та ін.
<i>Спектрофотометричний метод</i>	Визначають вміст Fe ²⁺ в сироватці або плазмі за реакцією цих йонів із ферозином у клініко-діагностичних і біохімічних лабораторіях та ін.
<i>Кінетичні методи</i>	Визначають активність різних ферментів у біологічних рідинах людини та ін.

Потреба в уведенні до варіативної частини навчального плану (вибіркової компоненти плану освітнього процесу) підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» спонукала нас до розробки її навчальної програми (додаток Д).

Доцільність використання у процесі підготовки фахівців інтегрованих професійно спрямованих навчальних дисциплін (спецкурсів) обґрунтовується І. Бочан²⁹⁰, Н. Горбуновою²⁹¹, Т. Коженівською, А. Лісневською^{292, 293}, Т. Коршевніюк²⁹⁴, І. Махновською²⁹⁵, М. Пешковою²⁹⁶, Т. Титовець²⁹⁷ та ін.

Програма навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» розроблена з метою:

- систематизації та узагальнення результатів навчання хімічних дисциплін, яких досягли майбутніх бакалаври ТМДЛ під час вивчення медичної та аналітичної хімії;
- поглиблення змісту компонентів результатів навчання хімічних дисциплін у контексті тих аспектів професійної діяльності досліджуваної категорії фахівців у діагностичних лабораторіях різних типів, які не були висвітлені у нормативних хімічних дисциплінах.

²⁹⁰ Бочан, І.О. 2003. Впровадження самостійної, індивідуальної роботи студентів як важливого чинника формування особистісно орієнтованої системи навчання. В: *Новітні технології навчання*: наук.-метод. зб. Київ: Науково-методичний центр вищої освіти, с. 164 –168.

²⁹¹ Горбунова, Н.О., 2016. Використання спецкурсів хімічного спрямування для формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх фахівців-екологів. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: тези доповідей V Регіон. наук.-практ. конф. Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 113-116.

²⁹² Лісневська, А.Л. і Коженівська, Т.О., 2014. Встановлення міждисциплінарних зв'язків фахових дисциплін як складова міждисциплінарної інтеграції (на прикладі підготовки телевізійних репортерів). *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*: Серія: Педагогічні науки, (132), с. 102-105.

²⁹³ Лісневська, А.Л., 2012. Міждисциплінарні зв'язки у контексті інноваційних технологій фахової підготовки телевізійних репортерів. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 228-234.

²⁹⁴ Коршевніюк, Т.В., 2007. *Формування знань старшокласників про молекулярні основи життя в процесі навчання біології*. Кандидат наук. Інститут педагогіки НАПН України.

²⁹⁵ Махновська, І.Р., 2015. Професійна підготовка магістрів сестринської справи в умовах ступеневої освіти. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

²⁹⁶ Пешкова, М.А., 2012. Межпредметные связи в технологическом обучении школьников. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 234.

²⁹⁷ Титовець, Т. Е., 2008. Междисциплинарная интеграция в специализирующей и генерализирующей моделях содержания педагогического образования. *Интеграция образования*, № 2(51), с. 31-36.

Зважаючи на особливості професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ, пов'язаної з діагностуванням ними біологічного матеріалу людини у клінічних лабораторіях (загально клінічних, біохімічних, токсикологічних, бактеріологічних, патологоанатомічних та ін.) і стану об'єктів довкілля й продуктів харчування у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС, у програмі навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» виділено два змістових модулі (додаток Д):

Змістовий модуль 1. Хімія біологічних рідин людини.

Змістовий модуль 2. Хімія об'єктів довкілля та продуктів харчування.

Змістовий модуль 1 «Хімія біологічних рідин людини» тісно пов'язаний міждисциплінарними зв'язками з дисципліною «Біологічна та клінічна хімія». На матеріалі перших двох тем навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» ґрунтуються такі розділи біологічної та клінічної хімії, як статична і динамічна біохімія. В темі 1.3 «Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу біологічних рідин людини» особлива увага акцентується на методах дослідження, які використовуються в дослідженнях біологічних рідин людини. Тому в цій частині розробленої програми навчальної дисципліни прослідковуються міждисциплінарні зв'язки із дисципліною «Клінічна лабораторна діагностика».

Зміст лекційних і практичних занять першого змістового модуля вирізняється своєю професійною значущістю для професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ в лабораторіях із досліджень біологічного матеріалу людини. Приклади відібраного професійно значущого матеріалу для проведення експериментальної частини практичних занять з тем «Фізико-хімічні процеси в біологічних розчинах людини та їх значення в лабораторній діагностиці» й «Фізико-хімічні процеси у колоїдних розчинах і суспензіях біологічних рідин людини, їх значення в лабораторній діагностиці» наведені в табл. 2.8, 2.9.

Таблиця 2.8

**Професійно значущий матеріал експериментальної частини
практичного заняття «Фізико-хімічні процеси в біологічних розчинах
людини та їх значення в лабораторній діагностиці»**

Хімічний експеримент	Професійна значущість
Розчинення уратів реактивом Селена або 10 % розчином луку	Використовується для розчинення уратів у сечі у загально клінічних лабораторіях
Розчинення ортофосфатів 10 % розчином хлоридної кислоти	Використовується для розчинення ортофосфатів у сечі у загально клінічних лабораторіях
Розчинення сечової кислоти та її динатрієвої солі у воді	Використовується при аналізі сечових каменів у загально клінічних лабораторіях
Дослідження розчинності спиртів та визначення реакції їх середовища	Використовується для вивчення причини пониження рН крові при отруєннях етанолом і етиленгліколем у токсикологічних лабораторіях
Визначення густини розчинів із різною концентрацією	Аналогічне дослідження проводиться для визначення густини сечі урометром у загально клінічних лабораторіях

Таблиця 2.9

**Професійно значущий матеріал експериментальної частини
практичного заняття «Фізико-хімічні процеси у колоїдних розчинах і
суспензіях біологічних рідин людини, їх значення в лабораторній
діагностиці»**

Хімічний експеримент	Професійна значущість
Коагуляція. Дія антикоагулянтів	Антикоагулянти використовують у біохімічних лабораторіях для уникнення коагуляції крові під час встановлення швидкості осідання

<i>Продовження табл. 2.9</i>	
	еритроцитів, проведення аналізу на виявлення глюкози в біологічних рідинах та ін.
Згортання білків дією солями Кальцію	У біохімічних лабораторіях у дослідженнях вмісту фібриногену гравіметричним методом до плазми крові додають йони Кальцію (плазмові чинники згортання крові)
Седиментація та визначення її швидкості	Використовується в методиках визначення швидкості осідання еритроцитів, виявлення уратів у сечі методом відстоювання у загально клінічних лабораторіях
Денатурації білків дією неорганічних кислот (проба Геллера), 20 % розчином сульфосаліцилової кислоти	Використовуються у загально клінічних лабораторіях для визначення наявності білків у сечі
Денатурація білків розчином формальдегіду	Використовується в гельмінтологічних лабораторних дослідженнях
Денатурація білків солями важких металів	Використовується у токсикологічних лабораторіях
Висолювання білків (оборотне осадження)	Використовується в лабораторній діагностиці для розділення і очистки білків

У змістовому модулі 2 «Хімія об'єктів довкілля та продуктів харчування» навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» розкриваються особливості хімічної складової професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС. Професійно-орієнтований матеріал цього модуля має тісні міждисциплінарні зв'язки з дисципліною «Гігієна з гігієнічною експертизою». На чотирьох

лекційних заняттях розглядаються хімічний склад об'єктів довкілля та продуктів харчування, а також хімічні й фізико-хімічні методи їх аналізу.

Дослідження об'єктів довкілля та харчових продуктів на практичних заняттях змістового модуля 2 проводяться за тими ж методиками, що й – у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС.

На самостійне опрацювання студентів виносяться питання, наведені в **додатку Д**.

Порівняно з нормативними хімічними дисциплінами, в чинних програмах яких не передбачено вивчення методів якісного і кількісного аналізу біоорганічних сполук, у програму навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» внесено теми, в яких розкривається професійно значущий матеріал, необхідний для ефективного дослідження цих речовин у діагностичних лабораторіях різних типів. Зокрема, це теми практичних занять: «Якісний аналіз біоорганічних сполук у біологічних рідинах людини», «Визначення вмісту білків фотометричним методом», «Визначення хімічного складу продуктів харчування», «Визначення граничної кислотності молока».

Приклади відібраного професійно значущого матеріалу про біоорганічні сполуки (змістовий модуль 1. «Хімія біологічних рідин людини») представлено в **табл. 2.10**.

Таблиця 2.10

Професійно значущий матеріал теми «Якісний аналіз біоорганічних сполук у біологічних рідинах людини»

Хімічні поняття	Професійна значущість
Реакція молочної кислоти з реактивом Уфельмана	Проводять для виявлення молочної кислоти в шлунковому сокові у загально клінічних лабораторіях
Реакція гідролізу сечовини	Використовують для виявлення сечовини у сечі і сироватці крові уреазним методом у загально клінічних і біохімічних лабораторіях

<i>Продовження табл. 2.10</i>	
Реакція Троммера та проба Гайнеса	Застосовують для виявлення глюкози в сечі у загально клінічних лабораторіях
Реакція фруктози з реактивом Селіванова	Використовують для визначення фруктози в сироватці та плазмі крові колориметричним методом у біохімічних лабораторіях

Процесуальний блок моделі визначає пріоритетні для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ методи і засоби навчання, види навчальних занять, форми організації навчальної діяльності студентів.

Поняття «метод» трактують у науці як «спосіб побудови і обґрунтування системи філософського знання; сукупність прийомів і операцій практичного й теоретичного освоєння дійсності»²⁹⁸; «сукупність певних правил, прийомів, норм пізнання і дій, які мають на меті – організувати й регулювати будь-яку діяльність»²⁹⁹.

За сучасними означеннями, методи навчання – це «серцевина процесу навчання, ланка, яка зв'язує запроектовану мету і кінцевий результат»³⁰⁰; «головний інструмент педагогічної діяльності, з допомогою якого виробляється продукт навчання, здійснюється взаємодія між учителем і учнем»³⁰¹.

Пріоритетними для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є сучасні активні *методи навчання*. В енциклопедичних джерелах активні методи навчання трактують як методи, «які найбільшою мірою забезпечують активність учнів у навчальному процесі»³⁰². Серед

²⁹⁸ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 486.

²⁹⁹ Некрасова, Н.А., Некрасов, С.И. и Садикова, О.Г., 2008. *Тематический философский словарь*: учебное пособие. Москва: МГУ ПС (МИИТ), с. 98.

³⁰⁰ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 492.

³⁰¹ Мартиненко, С. та Хоружа, В., 2010. Методи навчання та їх класифікація. *Початкова освіта. Методичний поради́ник*, № 6 (42) (24), с. 28.

³⁰² Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 494.

активних методів навчання вирізняються інтерактивні, «діалогові»³⁰³, які передбачають активну взаємодію між суб'єктами освітнього процесу.

За сучасними класифікаціями^{304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313} до активних методів навчання, насамперед, належать мозковий штурм, семінари-дискусії в режимі online, проведення «круглих столів», моделювання конкретних ситуацій, портфоліо, кейс-стаді, проектів, тренінги розвитку та ін.

Серед них пріоритетними для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є: моделювання професійних ситуацій, методи проблемного навчання, зокрема – ситуаційного (кейс-стаді), частково-пошукові й дослідницькі методи, метод проектів (розробка навчальних і наукових творчих завдань, презентацій, доповідей і статей на наукові конференції), розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом.

Використання *методу моделювання професійних ситуацій* в експериментальному навчанні полягає в організації ділових ігор, які відображають хімічні аспекти професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ у клінічних і санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС. У процесі проведення таких ігор у спеціально створеному «професійному середовищі» у студентів стимулюється інтерес до вивчення хімії, формуються

³⁰³ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іношомовних слів*. Київ: Довіра, с. 309.

³⁰⁴ Бабанский, Ю.К. 1982. Организация учебно-воспитательного процесса (методические основы). Москва: Просвещение.

³⁰⁵ Варзацька, Л. та Кратасюк, Л., 2005. Інтерактивні методи навчання: лінгводидактичні засади. *Дивослово*, № 5, с. 5-19.

³⁰⁶ Дичківська, І.М. 2004. *Інноваційні педагогічні технології*: навчальний посібник Київ: Академвидав.

³⁰⁷ Дяченко-Богун, М., 2014. Активні методи навчання у вищому навчальному закладі. *Витоки педагогічної майстерності*, № 14, с. 74-79.

³⁰⁸ Лернер, И.Я. 1981. *Дидактические основы методов обучения*. Москва: Педагогика.

³⁰⁹ Мартиненко, С. та Хоружа, В., 2010. Методи навчання та їх класифікація. *Початкова освіта. Методичний poradnik*, № 6 (42) (24), с. 28-32.

³¹⁰ Подковко, Х.В., 2015. Інноваційні педагогічні технології в системі вищої освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Серія: педагогічні науки, № 130, с. 77–80.

³¹¹ Філоненко, М.М. 2016. *Методика викладання у вищій медичній школі на засадах компетентнісного підходу*: методичні рекомендації для викладачів та здобувачів наукового ступеню доктора філософії (PhD) ВМ(Ф)НЗ України. Київ: «Центр учбової літератури».

³¹² Шевчук, П. та Фенрих, П. 2005. *Інтерактивні методи навчання*: навчальний посібник. Щецін: WSAР.

³¹³ Алисултанова, Э.Д., 2012. *Педагогические условия реализации компетентностного подхода в инженерном образовании*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Махачкала: ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет».

професійно-орієнтовані хімічні знання та практичні вміння, усвідомлюється їх значущість для майбутнього фаху.

Проблемний метод широко використовується у підготовці здобувачів вищої освіти, завдяки йому «пробуджується думка, пізнавальна потреба, активізується мислення, створюються умови для формування правильних узагальнень»³¹⁴.

М. Махмутов вважає, що активізація мислення суб'єктів учіння здійснюється шляхом використання проблемного методу навчання за рахунок створення проблемних ситуацій і вирізняє такі їх типи:

- *перший тип*: усвідомлення суб'єктами учіння недостатності наявних знань для пояснення нового факту;
- *другий тип*: усвідомлення суб'єктами учіння недостатності наявних знань для їх використання на практиці;
- *третій тип*: виникнення у суб'єктів учіння протиріччя між теоретично можливим способом розв'язування проблеми та неможливістю його використання на практиці;
- *четвертий тип*: виникнення у суб'єктів учіння протиріччя між практично досягнутим результатом та відсутністю знань для його теоретичного обґрунтування³¹⁵.

Специфіка застосування проблемного методу в експериментальному навчанні полягає в організації пошукової діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ, «яка починається з постановки питань, розв'язання проблем і проблемних завдань, закладених у навчальних програмах і підручниках, у проблемному викладі й поясненні знань» науково-педагогічними працівниками, «у різноманітній самостійній роботі» студентів³¹⁶, спрямованій на формування їхньої компетентності в хімії.

³¹⁴ Величко, О. В. та Шабанець, С.М., 2014. Проблемне навчання як засіб підвищення пізнавальної активності молодших школярів. *Таврійський вісник освіти*, № 1(45), Ч. I, с. 189.

³¹⁵ Махмутов, М.И., 1977. *Организация проблемного обучения в школе*. Книга для учителей. Москва: «Просвещение», с. 94-96.

³¹⁶ Гончаренко, С., 1997. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, с. 271.

Застосування *методу ситуаційного навчання (кейс-стаді)* в експериментальній методиці відбувається в умовах практичних занять і передбачає спільну діяльність майбутніх бакалаврів ТМДЛ у розв'язанні ситуацій «реальної дійсності», що конкретизуються в «таких явищах як потреба, вибір, криза, конфлікт, боротьба та інновація»³¹⁷. Під час обговорення таких ситуацій студенти розглядають можливі варіанти їх розв'язання, обирають серед них найбільш оптимальний, формують відповідні висновки та рекомендації³¹⁸.

Надзвичайно важливими для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є *методи дослідницької діяльності*. Її окремим видом є частково-пошукова робота з хімії, яка проводиться за певними алгоритмами, методиками або інструкціями. В експериментальному навчанні частково-пошуковий метод застосовується на практичних заняттях із хімії під час проведення професійно-орієнтованих навчальних досліджень.

На відміну від частково-пошукової роботи, дослідницька діяльність студентів завжди пов'язана із вирішенням творчих завдань, що не мають наперед відомого результату. Вона здійснюється за такими етапами – «визначення проблеми, ознайомлення з літературними джерелами та їх опрацювання, формулювання гіпотези дослідження, власне проведення дослідження, аналіз його результатів і остаточне узагальнення, формулювання висновків»³¹⁹.

Дослідницька діяльність майбутніх бакалаврів ТМДЛ може відбуватися в процесі самостійної роботи студентів та на засіданнях СНТ. Її сутність полягає в підготовці власних чи спільних навчальних і наукових проектів³²⁰,
321

³¹⁷ Сурмин, Ю., Сидоренко, А., Лобода, В. та Кеси Меер. 2002. *Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода*. Киев: Центр Инноваций и Развития, с. 32.

³¹⁸ Сурмин, Ю., Сидоренко, А., Лобода, В. та Кеси Меер. 2002. *Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода*. Киев: Центр Инноваций и Развития, с. 67-68.

³¹⁹ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 236.

³²⁰ Рыбина, О., 2004. Проектная деятельность. *Лучшие страницы педагогической прессы*, № 1, с. 46–49.

³²¹ Сисоева, С., 2005. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. *Підручник для директора*, № 9–10, с. 25–31.

С. Клименко наводить такі етапи виконання *проектів*: підготовка, планування, дослідження, формулювання висновків, захист проекту³²². У процесі підготовки дослідницьких проектів у майбутніх бакалаврів ТМДЛ формується здатність до самостійного аналізу сучасної професійно-значущої наукової інформації з хімії, проведення пошукових досліджень хімічного складу біологічних рідин людини, об'єктів довкілля та харчових продуктів, презентації результатів цієї роботи на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, в публікаціях у наукових виданнях, тобто – результатів навчання хімічних дисциплін.

Метод розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом досліджується в працях О. Клименко, В. Старости, О. Ярошенко³²³, ³²⁴, ³²⁵ та ін.

В експериментальному навчанні застосування цього методу, здебільшого, передбачене на практичних заняттях, пов'язаних із вивченням концентрації розчинів, зокрема: «Розчини, їх кількісний склад та колігативні властивості», «Приготування розчинів методами розчинення наважки та розведення», «Електрохімічні процеси. Потенціометричний метод визначення рН розчинів. Обчислення буферної ємності за кислотою та лугом» («Медична хімія»), «Розрахунки в кількісному аналізі. Приготування робочих розчинів» та ін. («Аналітична хімія»). Запропоновані для розв'язування задачі вирізняються професійно-орієнтованим змістом, що, безумовно, надає підготовці студентів практичного спрямування.

Засоби навчання – це «природні та /або штучні, спеціально створені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь в навчальній

³²² Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 115.

³²³ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

³²⁴ Староста, В.І., 2006. Теоретико-методичні засади навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії. Кандидат наук. Інститут педагогіки НАПН України.

³²⁵ Ярошенко, О.Г. та Буяло, Т.Є. 2011. Хімічні задачі як важливий засіб підготовки студентів до навчання учнів хімії. В: *Гуманізація навчально-виховного процесу*: зб. наук. пр. Слов'янськ: СДПУ, Вип. 57, с. 111-119.

діяльності, виконуючи при цьому навчальну, виховну та розвивальну функції»; «будь-які засоби, прилади, обладнання та устаткування, що використовується для передачі інформації в процесі навчання»³²⁶.

Враховуючи специфіку хімічних дисциплін, до переліку засобів навчання, які передбачено використовувати для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, відносимо хімічне обладнання, прилади, лабораторний посуд і реактиви. До спеціально розроблених дидактичних засобів належать такі: глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять³²⁷ (додаток Е), робочі зошити на друкованій основі для практичних занять з медичної та аналітичної хімії³²⁸, ³²⁹, збірники тестів³³⁰, ³³¹, ³³², картки із ситуативними завданнями.

Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять та збірники тестів із хімічних дисциплін передбачено застосовувати для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ під час їхньої самостійної роботи та проведення практичних занять. Збірники тестів із медичної та аналітичної хімії сформовані за окремими темами змістових модулів. Застосування розроблених засобів навчання на практичних заняттях передбачене для організації не лише індивідуальної, а й фронтальної і групової навчальної діяльності студентів.

³²⁶ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 313.

³²⁷ Ніколаєва, І.М. 2017. Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³²⁸ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³²⁹ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³³⁰ Заблоцька, І.М. 2015. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. I: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³³¹ Заблоцька, І.М. 2016. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. II: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³³² Ніколаєва, І.М. 2017. *Тести з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

Робочі зошити на друкованій основі³³³, ³³⁴ відповідають навчальним програмам дисциплін «Медична хімія» та «Аналітична хімія»³³⁵, ³³⁶, однак, безпосередньо спрямовані на формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ. Їх використання передбачене на практичних заняттях із використанням групової навчальної діяльності студентів³³⁷, ³³⁸. Робочі зошити містять такі структурні елементи: мету, завдання, корегуючу, навчаючу та контролюючу частини.

В рубриці «мета» зазначається, які саме здатності майбутніх бакалаврів ТМДЛ будуть формуватися на практичному занятті. Рубрика «завдання» висвітлює результати навчання хімічних дисциплін, яких досягатимуть студенти. В «корегуючій частині» наведено завдання, призначені для актуалізації змісту та фахової значущості відповідних хімічних понять, насамперед, професійного ужитку. «Навчаюча частина» містить інструкції до проведення навчального професійно спрямованого хімічного експерименту, а також завдання та задачі з професійно-орієнтованим змістом. В «контролюючій частині» подано тестові завдання з теми практичного заняття для вимірювання й оцінювання результатів навчання хімічних дисциплін.

Картки із ситуативними завданнями – це засоби навчання, в яких описуються реальні для діагностичних лабораторій ситуації, інциденти, події або конфлікти. Вони застосовуються на практичних заняттях із використанням методу кейс-стаді.

³³³ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³³⁴ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

³³⁵ Аналітична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

³³⁶ Медична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

³³⁷ Ярошенко, О.Г. 1999. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. Київ: «Станіца».

³³⁸ Ярошенко, О.Г., Кушнірук, С.А. та Коршевніук, Т.В. 1998. *Плани-конспекти групових семінарських занять з органічної хімії: для 10-11 кл. середніх закладів освіти*. Київ: Курс.

Для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ пріоритетними видами аудиторних занять із хімії вважаємо такі^{339, 340, 341}:

- *лекції-візуалізації* – передбачають виклад хімічної, зокрема професійно значущої інформації, з демонструванням мультимедійних презентацій, фрагментів відеофільмів, відеороликів тощо;
- *проблемні лекції* – вирізняються використанням проблемного методу навчання;
- *бінарні лекції* – проводяться двома лекторами – науково-педагогічним працівником, який викладає хімічні дисципліни, та фахівцем із лабораторної діагностики. При цьому теоретичний матеріал лекцій чітко розподіляється між лекторами.

Найбільш перспективними для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ вважаємо такі види практичних занять:

- *практичні заняття із використанням групової навчальної діяльності студентів та проведенням професійно значущого експерименту (зокрема й – із елементами дослідницької діяльності);*
- *практичні заняття з використанням методів кейс-стаді або моделювання професійної ситуації;*
- *практичні заняття-прес-конференції.*

Приклади проведення практичних занять цих видів наведені в **підрозділі 3.2.**

У використанні групової навчальної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ ми приєднуємося до думки А. Леонтьєва про те, що «діяльність окремого індивіда не може привести його до безпосереднього оволодіння предметом», оскільки «ця потреба задовольняється тільки за рахунок спільної діяльності»³⁴².

³³⁹ Вітвицька, С.С. 2003. Основи педагогіки вищої школи: метод. посіб. для студентів магістратури. Київ: Центр навчальної літератури.

³⁴⁰ Мащенко, Н.І. 2006. *Основи педагогіки і психології вищої школи*: курс лекцій. Кременчук: б.в.

³⁴¹ Мороз, О.Г., Падалко, О.С. та Юрченко, В.І.. 2003. *Педагогіка і психологія вищої школи*: навчальний посібник для молодих викладачів, аспірантів і майбутніх магістрів. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова.

³⁴² Леонтьєв, А.Н., 2000. *Лекции по общей психологии*. Москва: Смысл, с. 88.

Енциклопедія освіти визначає групову навчальну діяльність як «спільну пізнавальну діяльність учнів (авт. – щодо вищої школи – здобувачів вищої освіти) у складі малих груп, які створюються з учнів одного класу і діють відносно тривалий час»³⁴³. В експериментальному навчанні групова навчальна діяльність студентів організовується під час проведення практичних занять, а також – у підготовці спільних навчальних і наукових проектів майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Для виконання на практичних заняттях професійно значущого хімічного експерименту пріоритетним є використання індивідуальної форми організації навчальної діяльності студентів. Це пов'язуємо з необхідністю формування у майбутніх бакалаврів ТМДЛ самостійності та одноосібної відповідальності за результати проведених лабораторних досліджень.

Практичні заняття-прес-конференції передбачено проводити з метою узагальнення результатів самостійної роботи студентів за окремими змістовими модулями хімічних дисциплін – досягнення результатів навчання хімічних дисциплін: студент / студентка систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у вигляді рефератів, текстів виступів (доповідей) із оглядом опрацьованої літератури, їх стендових або мультимедійних презентацій, розроблених наукових проектів, тез та/або статей у наукових виданнях; презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, бере участь в наукових дискусіях³⁴⁴. Приклад проведення практичного заняття-прес-конференції наведено в **підрозділі 3.2.**

Результативно-оцінний блок моделі дозволяє оцінити відповідність отриманих в експериментальному навчанні результатів до поставленої мети. З огляду на це в підрозділі 2.2. визначено критерії й показники

³⁴³ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 151.

³⁴⁴ Ніколаєва, І.М., 2017. Методика формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 6(14). с. 40-42.

сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ; методи і засоби вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін; алгоритм визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін.

Підводячи підсумок, зазначимо, що методика реалізації моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ в освітньому процесі ЗВМО розкриватиметься в **підрозділі 3.2** дисертаційного рукопису.

2.2. Критерії та показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування

Проведення об'єктивного контролю й оцінювання результатів експериментального навчання передбачає визначення відповідних критеріїв і показників.

У нашому дослідженні дотримуємося енциклопедичних тлумачень цих понять:

- критерій – це «сукупність ознак, на основі яких складається оцінка умов, процесу і результату навчальної діяльності, що відповідає поставленим цілям»³⁴⁵;
- показники – це «наочні дані про результати якоїсь роботи, якогось процесу; дані про досягнення в чому-небудь»³⁴⁶.

Критерії та показники сформованості компетентності в хімії (хімічної компетентності, хімічної компетенції) майбутніх фахівців визначені в дисертаційних дослідженнях Ю. Гавронської³⁴⁷, Є. Грінченко³⁴⁸,

³⁴⁵ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 434.

³⁴⁶ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконті, с. 761.

³⁴⁷ Гавронская, Ю.Ю., 2009. Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет».

³⁴⁸ Гринченко, Е.Л., 2016. Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».

С. Клименко³⁴⁹, В. Усманової³⁵⁰ та ін. Аналіз цих та інших дисертаційних робіт показав відсутність єдиної класифікації критеріїв і показників. Спільним є механізм виведення переліку критеріїв і показників із визначених у дисертаціях компонентів компетентності в хімії (хімічної компетентності, хімічної компетенції) майбутніх фахівців.

Зокрема, В. Усманова визначає такі критерії сформованості хімічної компетенції майбутніх інженерів харчових виробництв: усвідомлення соціальної значущості виробництва якісної конкурентоспроможної продукції; стійка позитивна мотивація на оволодіння й використання хімічних знань в професійній діяльності (ціннісно-мотиваційний компонент); об'єм понятійного апарату (когнітивний компонент); володіння хімічною термінологією (інформаційно-комунікативний компонент); виконання експерименту, володіння «методами визначення фізико-хімічних, біохімічних і структурно-механічних показників сировини, матеріалів, готових продуктів харчування»; формулювання висновків (техніко-технологічний компонент); здійснення «самоконтролю, самоаналізу і критичної самооцінки у процесі хімічної освіти» (рефлексивний компонент)³⁵¹.

С. Клименко оцінює сформованість предметної компетентності з біонеорганічної хімії майбутніх фахівців-медиків середньої ланки за трьома критеріями: особистісним («ставлення, інтерес до дисципліни та потреба в засвоєнні знань з біонеорганічної хімії»), знансєвим (наявність «теоретичних та спеціальних предметних знань та ступеню їх усвідомлення»), продуктивним («рівень володіння предметними навичками та спеціальними вміннями з дисципліни, що необхідні для розв'язання відповідних вправ та

³⁴⁹ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

³⁵⁰ Усманова, В.Х., 2007. Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

³⁵¹ Усманова, В.Х., 2007. Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 7-8.

задач»)³⁵². Відповідними показниками, на думку С. Клименко, є коефіцієнти сформованості мотиваційно-ціннісного³⁵³, когнітивного³⁵⁴ та діяльнісного³⁵⁵ компонентів предметної компетентності з біонеорганічної хімії.

У дослідженні Ю. Гавронської розкрито такі критерії знаннєвого, діяльнісного і ціннісного компонентів «спеціальної професійної компетенції студентів хімічних і природничо-наукових спеціальностей педагогічних закладів вищої освіти»: теоретичні знання з хімії, «практичне використання знань до конкретних ситуацій», «ціннісне і відповідальне ставлення у соціальному, професійному, моральному та екологічному контекстах»³⁵⁶.

Є. Гринченко виділяє такі показники сформованості хімічної компетентності майбутніх лікарів: ранг цінності, рівень зовнішньої і внутрішньої мотивації (мотиваційно-ціннісний компонент), кількість правильно виконаних завдань, коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу (когнітивний компонент), коефіцієнт повноти виконаних операцій, здатність студентів розв'язувати контекстні та ситуаційні задачі (операційно-діяльнісний компонент), кількість співпадінь «самооцінка/оцінка науково-педагогічного працівника» (рефлексивний компонент)³⁵⁷.

На разі відсутні дисертаційні дослідження та інші наукові джерела, в яких були б визначені критерії та показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ. Не розкрито відповідні критерії та показники й в чинних освітянських документах підготовки досліджуваної категорії фахівців.

³⁵² Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 145.

³⁵³ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 152.

³⁵⁴ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 156.

³⁵⁵ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 160.

³⁵⁶ Гавронская, Ю.Ю., 2009. *Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов*: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет», с. 14.

³⁵⁷ Гринченко, Е.Л., 2016. Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», с. 120.

Необхідність встановлення критеріїв та показників, за якими у ЗВМО нині визначаються рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, спонукала нас до опитування науково-педагогічних працівників (**запитання 5 додатку А.1**). Відомості про науково-педагогічних працівників-учасників опитування розкриті в **додатку Б, таблиці Б.2**. За результатами опитування встановлено відсутність уніфікованих критеріїв та показників компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ. Переважна більшість опитаних науково-педагогічних працівників (27 респондентів – 87,1 %) здійснює оцінювання майбутніх бакалаврів ТМДЛ за теоретичним і практичним критеріями. Показниками цих критеріїв, на думку науково-педагогічних працівників, є обсяг відповідей студентів на усні чи письмові запитання, правильність розв’язування ними розрахункових задач, якість виконання хімічного експерименту.

Доведена потреба в уніфікованих критеріях та показниках сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ спрямувала наш науковий пошук на їх визначення. Ґрунтуючись на дослідженнях В. Безпалька щодо вимог до відбору критеріїв, зокрема – відповідності критерію до явища, яке вимірюється³⁵⁸, та зважаючи на встановлені компоненти компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (**рис. 2.1**), визначено такі **критерії**:

1. *Сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань.*
2. *Сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії.*
3. *Усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності.*

До відібраних критеріїв розроблено **показники**:

1. *Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань (K_G).*

³⁵⁸ Безпалько, В.П. 1997. *Основы теории педагогических систем*. Воронеж. Изд-во ВГУ, с. 61.

2. Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії (K_V).

3. Коефіцієнт усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності (K_I).

Відповідність між встановленими компонентами компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, критеріями та показниками їх сформованості наведена в **табл. 2.11**.

Таблиця 2.11

**Компоненти компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ,
критерії та показники їх сформованості**

Компоненти компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ	Критерії сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ	Показники сформованості компетентності в хімії студентів
Знаннєвий	Сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань	Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань
Діяльнісний	Сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії	Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії
Ціннісний	Усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності	Коефіцієнт усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності

Розроблені критерії та показники дозволяють визначити чотири **рівні** сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ: початковий, середній, достатній і високий.

У трактуванні «рівнів» дотримуємося усталеного в науці тлумачення – «ступінь якості, величина і т. ін., досягнуті у чому-небудь»³⁵⁹.

Визначення рівнів сформованості компетентностей майбутніх фахівців відповідно до вимог Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи повинно здійснюватися шляхом оцінювання (вимірювання) результатів їхнього навчання³⁶⁰. Реалізація цієї вимоги, на нашу думку, має забезпечуватися:

- тотожністю компонентів компетентностей і результатів навчання;
- розробкою алгоритму переходу від вимірювання результатів навчання студентів до визначення рівнів сформованості їхніх компетентностей.

Відповідно до означень, наведених у Законі України «Про вищу освіту»³⁶¹, «компетентності» та «результати навчання» складаються з тотожних компонентів. Тому робимо висновок, що в контексті нашого дослідження компонентами результатів навчання хімічних дисциплін, аналогічно до компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, є: знаннєвий, діяльнісний і ціннісний.

Визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін пропонуємо здійснювати за таким алгоритмом:

1. Вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін кожного студента з використанням відповідних методів та засобів (додаток Ж).
2. Оцінювання в балах досягнення майбутніми бакалаврами ТМДЛ результатів навчання хімічних дисциплін за розробленою нами шкалою (табл. 2.12).

³⁵⁹ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконт, с. 127-128.

³⁶⁰ *Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система*: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. Політехніки, с. 20.

³⁶¹ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017].

Таблиця 2.12

Шкала оцінювання досягнення майбутніми бакалаврами ТМДЛ результатів навчання хімічних дисциплін

РН хімічних дисциплін (оцінюваний компонент)	Оцінка досягнення майбутніми бакалаврами ТМДЛ результатів навчання (РН) хімічних дисциплін (в балах) (формулювання РН хімічних дисциплін – с. 81-82)	
РН.1 (знаннєвий)	0 балів – студент не дав або дав неправильну відповідь на запитання контрольної роботи у тестовій формі (додаток Ж.2.1)	1 бал – студент дав правильну відповідь на запитання контрольної роботи у тестовій формі (додаток Ж.2.1)
РН.2, 3, 7 (діяльнісний)	0 балів – студент не розв’язав практичне завдання контрольної роботи (додаток Ж.2.2)	1 бал – студент розв’язав практичне завдання контрольної роботи (додаток Ж.2.2)
РН.4, 5 (діяльнісний)	0 балів – студент не встановив наявності катіонів, аніонів чи органічних сполук під час якісного аналізу їх розчинів (додаток Ж.2.3)	1 бал – студент встановив наявності катіонів, аніонів чи органічних сполук під час якісного аналізу їх розчинів (додаток Ж.2.3)
РН.6 (діяльнісний)	0 балів – студент не визначив лужність води та вміст катіонів Cu^{2+} фотоколориметричним методом (додаток Ж.2.3)	1 бал – студент визначив лужність води та вміст катіонів Cu^{2+} фотоколориметричним методом (додаток Ж.2.3)
РН.7 (діяльнісний)	0 балів – студент не зробив обчислення вмісту речовин у розчинах (додаток Ж.2.2, Ж.2.3)	1 бал – студент зробив обчислення вмісту речовин у розчинах (додаток Ж.2.2, Ж.2.3)
РН.8 (діяльнісний)	0 балів – студент не зміг приготувати розчини з фіксаналу (експериментальна задача 5), методами розведення (експериментальна задача 6) та розчинення наважки (експериментальна задача 7) (додаток Ж.2.3)	1 бал – студент приготував розчини з фіксаналу (експериментальна задача 5), методами розведення (експериментальна задача 6) та розчинення наважки (експериментальна задача 7) (додаток Ж.2.3)
РН.9 (діяльнісний)	0 балів – студент не зміг побудувати графік залежності між концентрацією катіонів Cu^{2+}	1 бал – студент побудував графік залежності між концентрацією катіонів Cu^{2+} й оптичною густиною

Продовження *табл. 2.12*

	та оптичною густиною розчину (експериментальна задача 6) (додаток Ж.2.3)		розчину та скористався ним для встановлення концентрації цих катіонів у досліджуваній пробі (експериментальна задача 6) (додаток Ж.2.3)	
РН.10 (діяльнісний)	0 балів – студент не зміг узагальнити результати хімічного експерименту у вигляді висновків		1 бал – студент узагальнив результати хімічного експерименту у вигляді висновків	
РН.11 (діяльнісний)	0 балів – студент не застосовував або робив помилки при застосуванні знань правил техніки безпеки		1 бал – студент застосовував знання правил техніки безпеки	
РН.12 (діяльнісний)	0 балів – студент не має систематизованих у письмовій або / та електронній формах результатів самостійної роботи з хімії	2 бали – студент має систематизовані у вигляді рефератів або /та їх мультимедійних презентацій результати самостійної роботи з хімії	4 бали – студент має систематизовані у вигляді рефератів, тестів виступів, доповідей або / та їх мультимедійних презентацій результати самостійної роботи з хімії	8 балів – студент має систематизовані у вигляді рефератів, текстів виступів, доповідей, розроблених наукових проектів тощо результати самостійної роботи з хімії
РН.13 (діяльнісний)	0 балів – студент не презентував результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом публічних виступів	2 бали – студент презентував результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін	4 бали – студент презентував результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ	8 балів – студент презентував результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях,

Продовження *табл. 2.12*

				конкурсах наукових праць тощо, брав участь в наукових дискусіях
РН.1–13 (ціннісний)	0 балів – студент не усвідомлює значущість професійно-орієнтованих хімічних знань, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів	1 бал – студент частково усвідомлює значущість професійно-орієнтованих хімічних знань, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів	2 бали – студент переважно усвідомлює значущість професійно-орієнтованих хімічних знань, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів	3 бали – студент цілком усвідомлює значущість професійно-орієнтованих хімічних знань, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів
	0 балів – студент не може довести практичну значущість вміння знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням	1 бал – студент частково може довести практичну значущість вміння знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням	2 бали – студент переважно може довести практичну значущість вміння знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням	3 бали – студент цілком може довести практичну значущість вміння знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням
	0 балів – студент не може обґрунтувати	1 бал – студент частково може	2 бали – студент переважно може	3 бали – студент цілком може обґрунтувати

Продовження *табл. 2.12*

	значущість уміння виявляти причини і наслідки фізико-хімічних явищ, що відбуваються у біологічних рідинах людини	обґрунтувати значущість уміння виявляти причини і наслідки фізико-хімічних явищ, що відбуваються у біологічних рідинах людини	обґрунтувати значущість уміння виявляти причини і наслідки фізико-хімічних явищ, що відбуваються у біологічних рідинах людини	значущість уміння виявляти причини і наслідки фізико-хімічних явищ, що відбуваються у біологічних рідинах людини
	0 балів – студент не впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	1 бал – студент частково впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	2 бали – студент переважно впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	3 бали – студент цілком впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів
	0 балів – студент не впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням	1 бал – студент частково впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням	2 бали – студент переважно впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням	3 бали – студент цілком впевнений у значущості вміння встановлювати якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням

Продовження *табл. 2.12*

	аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів	аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів
	0 балів – студент не впевнений у значущості вміння встановлювати кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів	1 бал – студент частково впевнений у значущості вміння встановлювати кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів	2 бали – студент переважно впевнений у значущості вміння встановлювати кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів	3 бали – студент цілком впевнений у значущості вміння встановлювати кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів
	0 балів – студент не усвідомлює значущість вміння здійснювати математичні обчислення, пов’язані з виготовленням розчинів	1 бал – студент частково усвідомлює значущість вміння здійснювати математичні обчислення, пов’язані з виготовленням розчинів	2 бали – студент переважно усвідомлює значущість вміння здійснювати математичні обчислення, пов’язані з виготовленням розчинів	3 бали – студент цілком усвідомлює значущість вміння здійснювати математичні обчислення, пов’язані з виготовленням розчинів

Продовження *табл. 2.12*

	0 балів – студент не може довести практичну значущість вміння готувати розчини	1 бал – студент частково може довести практичну значущість вміння готувати розчини	2 бали – студент переважно може довести практичну значущість вміння готувати розчини	3 бали – студент цілком може довести практичну значущість вміння готувати розчини
	0 балів – студент не переконаний у необхідності вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вмію працювати з ними	1 бал – студент частково переконаний у необхідності вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вмію працювати з ними	2 бали – студент переважно переконаний у необхідності вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вмію працювати з ними	3 бали – студент цілком переконаний у необхідності вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вмію працювати з ними
	0 балів – студент не може обґрунтувати значущість уміння узагальнювати теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків	1 бал – студент частково може обґрунтувати значущість уміння узагальнювати теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків	2 бали – студент переважно може обґрунтувати значущість уміння узагальнювати теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків	3 бали – студент цілком може обґрунтувати значущість уміння узагальнювати теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків

Продовження *табл. 2.12*

	0 балів – студент не впевнений у значущості вміння застосовувати знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії	1 бал – студент частково впевнений у значущості вміння застосовувати знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії	2 бали – студент переважно впевнений у значущості вміння застосовувати знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії	3 бали – студент цілком упевнений у значущості вміння застосовувати знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії
	0 балів – студент не може довести практичну значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах	1 бал – студент частково може довести практичну значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах	2 бали – студент переважно може довести практичну значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах	3 бали – студент цілком може довести практичну значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах
	0 балів – студент не вважає значущим уміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом публічних виступів, брати участь в наукових дискусіях	1 бал – студент частково вважає значущим уміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом публічних виступів, брати участь в наукових дискусіях	2 бали – студент переважно вважає значущим уміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом публічних виступів, брати участь в наукових дискусіях	3 бали – студент цілком вважає значущим уміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом публічних виступів, брати участь в наукових дискусіях

3. Систематизація результатів оцінювання кожного студента (*табл. 2.13, колонка 4*).

Картка вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін / визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Результати навчання хімічних дисциплін	Критерії сформованості компетентності в хімії студентів	Максимальна кількість балів, яку міг набрати студент	Кількість набраних студентом балів	Показники сформованості компетентності в хімії студентів	Рівні сформованості компетентності в хімії студента за певним показником	Середній показник сформованості компетентності в хімії студента	Рівень сформованості компетентності в хімії студента
РН.1	<i>Сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань</i>	30		$K_G =$			
РН.2	<i>Сформованість професійно-орієнтованих хімічних умінь</i>	3		$K_V =$			
РН.3		3		$K_V =$			
РН.4		2		$K_V =$			
РН.5		2		$K_V =$			
РН.6		2		$K_V =$			
РН.7		4		$K_V =$			
РН.8		3		$K_V =$			
РН.9		1		$K_V =$			

Продовження <i>табл. 2.13</i>							
PH.10	<i>Сформованість професійно-орієнтованих хімічних умінь</i>	7		$K_V=$			
PH.11		7		$K_V=$			
PH.12		8		$K_V=$			
PH.13		8		$K_V=$			
		50		$K_V(\text{серед})=$			
PH.1–13	<i>Усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності</i>	39		$K_I=$			
Всього		119				$K_{KX}=$	

4. Обчислення показників сформованості компетентності в хімії кожного студента та їх середнього значення за формулами 1.1–1.4.

Обчислення показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за трьома критеріями ґрунтується на використанні адаптованих до нашого дослідження формул Киверялга³⁶²:

³⁶² Киверялг, А.А. 1980. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус, с. 28-29.

- *Критерій 1. Сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань:*

$$K_G = \frac{\sum G_m}{\sum G_a} \times 100\% \quad (2.1),$$

де K_G – коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань;

$\sum G_m$ – сума правильних відповідей студента на визначені в **додатку Ж.2.1** запитання контрольної роботи у тестовій формі;

$\sum G_a$ – сума завдань контрольної роботи у тестовій формі **додатку Ж.2.1** ($\sum G_a = 30$).

- *Критерій 2. Сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії:*

$$K_v = \frac{\sum V_m}{\sum V_a} \times 100\% \quad (2.2),$$

де K_v – коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії;

$\sum V_m$ – сума балів, отриманих студентом за результатами виконання контрольних робіт із розв'язування практичних завдань та експериментальних задач; спостереження; перевірки результатів самостійної пізнавальної роботи студентів (**додатки Ж.2.2, Ж.2.3, Ж.3, Ж.4**);

$\sum V_a$ – максимальна сума балів, які міг набрати студент за результатами цієї роботи ($\sum V_a = 50$).

- *Критерій 3. Усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності:*

$$K_I = \frac{\sum I_m}{\sum I_a} \times 100\% \quad (2.3),$$

де K_I – коефіцієнт усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності;

ΣI_m – сума балів, які отримав студент за результатами відповідей на запитання, наведені в картці самооцінювання **додатку Ж.1**, III, 1.1–1.13;

ΣI_a – максимальна сума балів, які міг зарахувати собі студент за відповіді на запитання 1.1–1.13 картки самооцінювання ($\Sigma I_a = 39$).

• *Середнє значення показників сформованості компетентності в хімії кожного студента:*

$$K_{\text{КХ}} = \frac{K_G + K_V + K_I}{3} \quad (2.4),$$

де $K_{\text{КХ}}$ – коефіцієнт сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

5. Встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії кожного студента за обчисленими показниками (**табл. 2.14, колонки 1,2**).

Таблиця 2.14

Шкала визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ та оцінки з хімічних дисциплін за обчисленими показниками

Межі показників сформованості компетентності в хімії студентів, %	Рівень сформованості компетентності в хімії студентів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90–100	Високий	Відмінно	A
74–89	Достатній	Добре	BC
60–73	Середній	Задовільно	DE
0–59	Початковий	Незадовільно	FX

6. Систематизація отриманих результатів (**табл. 2.13, колонка 6–8**).

7. Оцінювання кожного студента з хімічних дисциплін (**табл. 2.14, колонки 3, 4**).

Дієвість відібраних критеріїв та показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ передбачається перевірити в ході проведення педагогічного експерименту.

2.3. Педагогічні умови формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування

Поняття «умова» трактується у філософській літературі як категорія, що визначає «відношення предмета до оточуючих його явищ, без яких він існувати не може»³⁶³.

У новому тлумачному словнику української мови наведене таке означення поняття «умова» – «необхідна обставина, яка робить можливим здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь»; «обставини, особливості реальної дійсності, при яких відбувається або здійснюється що-небудь»; «правила, які існують або встановлені в тій чи іншій галузі життя, діяльності, які забезпечують нормальну роботу чого-небудь»³⁶⁴.

Ми поділяємо думку С. Клименко, яка тлумачить педагогічні умови, як «сукупність обставин, що створюють сприятливу ситуацію для ефективної реалізації методичної системи формування предметної компетентності»³⁶⁵.

До педагогічних умов формування компетентності в хімії (хімічної компетентності, хімічної компетенції) майбутніх фахівців звертаються у своїх дисертаційних дослідженнях С. Клименко³⁶⁶, В. Усманова³⁶⁷,

³⁶³ Фролов, И.Т. 1987. *Философский словарь*. 5-е изд. Москва: Политиздат, с. 497.

³⁶⁴ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 3. Київ: Аконіт, с. 617.

³⁶⁵ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 63.

³⁶⁶ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

³⁶⁷ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».

Т. Юдіна³⁶⁸ та ін.

С. Клименко формулює п'ять педагогічних умов формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії: «модульна технологія організації навчальної діяльності з біонеорганічної хімії»; «створення професійно орієнтованого навчального середовища як чинника розвитку предметної компетентності»; «використання інформаційних технологій як способу інтенсифікації навчального процесу з біонеорганічної хімії у вищій медичній школі»; «рефлексія результатів пізнання з біонеорганічної хімії як етап професійного становлення майбутнього медичного працівника»; «діагностика результатів упровадження методичної системи формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії»³⁶⁹.

В. Усманова у своєму дисертаційному дослідженні розкриває такі педагогічні умови розвитку хімічних компетенцій майбутніх інженерів харчових виробництв в умовах ЗВО: «спрямованість освітнього процесу на розвиток особистості майбутнього інженера»; «розвивальна диференціація та індивідуалізація у викладанні хімічних дисциплін»; «формування пізнавальної самостійності»; «включеність майбутнього фахівця в навчально-дослідницьку діяльність»; «рефлексія власної діяльності»; «спрямованість на професійне майбутнє»³⁷⁰.

Т. Юдіна відносить до організаційно-педагогічних умов «широке використання інформаційних технологій з метою отримання навчальної та наукової інформації, яка необхідна для викладачів і студентів; «наявність наукової та навчальної літератури»; «переорієнтація викладання з позицій навчання предмету від передачі готових знань, наведених у підручниках на процес формування у студентів потреби добувати і переробляти

³⁶⁸ Юдіна Т.Г., 2017. Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии). Кандидат наук. Кубанский государственный медицинский университет.

³⁶⁹ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти, с. 63-64.

³⁷⁰ Усманова, В.Х., 2007. Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 8.

інформацію»; «методичне забезпечення навчального процесу»; «упровадження в навчальний процес методичних, технологічних інновацій»; «реалізація моніторингу навчальних досягнень студентів»; «формування в навчальному процесі готовності до професійної діяльності»; «наявність системи критеріальних оцінок для визначення результативності навчання»³⁷¹.

Для відбору педагогічних умов формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ використали метод експертних оцінок – методу, що ґрунтується «на використанні знань, інтуїції й досвіду кваліфікованих спеціалістів»³⁷². Для проведення опитування науково-педагогічних працівників ЗВМО використали матеріали **додатку Б, табл. Б.2**. Респондентам пропонувалося обрати серед десяти педагогічних умов формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ три найважливіші (**додаток А.1, запитання 6**). За результатами опитування визначено пріоритетні педагогічні умови формування компетентності у визначеному напрямі:

- упровадження студентоцентрованого навчання (обрали 26 науково-педагогічних працівників – 83,9 %);
- забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів ТМДЛ (обрали 24 науково-педагогічних працівники – 77,4 %);
- використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії (обрали 23 науково-педагогічних працівники – 74,2 %).

Перейдемо до розкриття визначених *педагогічних умов формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ*.

Умова 1. Упровадження студентоцентрованого навчання.
«Студентоцентроване навчання» є «базовим принципом європейського

³⁷¹ Юдина Т.Г., 2017. Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии). Кандидат наук. Кубанский государственный медицинский университет, с. 104-105.

³⁷² Кыверялг, А.А. 1980. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус, с. 119-120.

простору вищої освіти»³⁷³, «основною парадигмою сучасної вищої освіти»³⁷⁴. Відповідно до вимог Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи упровадженню студентоцентрованого навчання в освітній процес сприяє «узгодженість між результатами навчання», «навчальної та викладацької діяльності», «методів і критеріїв оцінювання»³⁷⁵.

За визначенням енциклопедичних джерел, «студентоцентрований підхід (Student-centered approach / Learner-centered approach): передбачає розроблення освітніх програм, які зосереджуються на результатах навчання, ураховують особливості пріоритетів особи, що навчається, ґрунтуються на реалістичності запланованого навчального навантаження, яке узгоджується із тривалістю освітньої програми»; «студенту надаються більші можливості щодо вибору змісту, темпу, способу та місця навчання»³⁷⁶.

Основні положення і принципи студентоцентрованого навчання розкриваються у працях V. Barnes³⁷⁷, D. Brandes, P. Ginnis³⁷⁸, S. J. Lea, D. Stephenson, J. Troy³⁷⁹, Н. Сінельнікової³⁸⁰, Г. Удовіченко³⁸¹ та ін.

На думку Г. Удовіченко, у студентоцентрованому навчанні, насамперед, «робиться наголос на результати навчання, які є головним підсумком освітнього процесу з точки зору дійсно набутих знань та їх

³⁷³ Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. Політехніки, с. 12.

³⁷⁴ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 211.

³⁷⁵ Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. Політехніки, с. 24.

³⁷⁶ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 61.

³⁷⁷ Barnes, V., 2013. *Five Steps To Create A Progressive, Student-Centered Classroom*. [online] Режим доступу: <<http://inservice.ascd.org/five-steps-to-create-a-progressive-student-centered-classroom>> [Дата звернення 15 січня 2016].

³⁷⁸ Brandes, D. and Ginnis P. 1986. *A Guide to Student Centred Learning*. Oxford: Blackwell.

³⁷⁹ Lea, S. J., Stephenson, D., and Troy, J., 2003. Higher Education Students' Attitudes to Student Centred Learning: Beyond 'educational bulimia'. *Studies in Higher Education*, № 28(3), p. 321–334.

³⁸⁰ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 211-215.

³⁸¹ Удовіченко, Г.М., 2012. *Компетентнісний підхід як складова «студентоцентрованої освіти»*. [online] Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_97735.doc.htm> [Дата звернення 10 січня 2016].

розуміння, а не лише тільки засобів і методів навчання, які використовуються викладачами для досягнення певних результатів»³⁸².

Н. Сінельнікова визначає такі особливості студентоцентрованого навчання «як домінанти розвитку вищої освіти»:

- «основними категоріями студентоцентрованого навчання є результати навчання і компетентності»³⁸³;
- студенти «виступають у ролі свідомих та здатних нести відповідальність за своє навчання індивідів»³⁸⁴;
- «студентоцентроване навчання спрямоване на розширення прав і можливостей студентів, орієнтацію на їх самостійність, умотивованість, професійну зорієнтованість та постійне професійне зростання»³⁸⁵.

S. J. Lea, D. Stephenson і J. Troy наводять принципи студентоцентрованого навчання, а саме: «опора на активне, а не пасивне навчання»; «акцент на глибоке навчання та розуміння»; «відповідальність та підзвітність з боку студента»; «підвищене почуття автономії у студента»; «взаємозалежність між викладачем і студентом»; «взаємоповага у відносинах викладач-студент»; «рефлексивний підхід до процесу викладання і навчання»³⁸⁶.

Brandes D. і Ginnis P. доповнюють ці принципи такими: «відносини між студентами повинні сприяти їх росту та розвитку»; «викладач стає

³⁸² Удовіченко, Г.М., 2012. Компетентнісний підхід як складова «студентоцентрованої освіти». [online] Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_97735.doc.htm> [Дата звернення 10 січня 2016].

³⁸³ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 212.

³⁸⁴ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 213.

³⁸⁵ Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 215.

³⁸⁶ Lea, S. J., Stephenson, D., and Troy, J., 2003. Higher Education Students' Attitudes to Student Centred Learning: Beyond 'educational bulimia'. *Studies in Higher Education*, № 28(3), p. 322.

помічником і ресурсом»; «студент усвідомлює себе по-іншому внаслідок досвіду навчання»³⁸⁷.

V. Barnes, визначає п'ять кроків для організації студентоцентрованого навчання: створення студентами поточних проектів; інтеграція веб-технологій; заміщення домашньої роботи на участь в заняттях; виключення правил і наслідків (взаємоповага між суб'єктами навчання виключає проблеми з поведінкою); залучення студентів до оцінювання (забезпечує зворотній зв'язок, зміцнює довіру, дозволяє студентам стати критиком своєї роботи)³⁸⁸.

O'Neill G. і McMahon T. трактують студентоцентроване навчання як таке, що характеризується високим ступенем вибору та активності студентів, своєю проблемністю³⁸⁹, рівноправністю взаємин між викладачами та студентами³⁹⁰. Науковці описують стратегії студентоцентрованого навчання, зокрема: активізація студентів щодо оволодіння знаннями і навичками; усвідомлення студентами цілей та сутності їх діяльності; орієнтація на взаємодію з використанням дискусійних груп³⁹¹.

Підводячи підсумок, зазначимо, що формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ в контексті студентоцентрованого навчання передбачає:

³⁸⁷ Brandes, D. and Ginnis P. 1986. *A Guide to Student Centred Learning*. Oxford: Blackwell, с. 31-32.

³⁸⁸ Barnes, V., 2013. *Five Steps To Create A Progressive, Student-Centered Classroom*. [online] Режим доступу: <<http://inservice.ascd.org/five-steps-to-create-a-progressive-student-centered-classroom>> [Дата звернення 15 січня 2016].

³⁸⁹ O'Neill, G. and McMahon, T., 2014. *Student-Centered Learning: WHAT DOES IT MEAN FOR STUDENTS AND LECTURERS?* [online] Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/oneill-mcmahon-Tues_19th_Oct_SCL.pdf> [Дата звернення 15 січня 2016], с. 32.

³⁹⁰ O'Neill, G. and McMahon, T., 2014. *Student-Centered Learning: WHAT DOES IT MEAN FOR STUDENTS AND LECTURERS?* [online] Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/oneill-mcmahon-Tues_19th_Oct_SCL.pdf> [Дата звернення 15 січня 2016], с. 37.

³⁹¹ O'Neill, G. and McMahon, T., 2014. *Student-Centered Learning: WHAT DOES IT MEAN FOR STUDENTS AND LECTURERS?* [online] Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/oneill-mcmahon-Tues_19th_Oct_SCL.pdf> [Дата звернення 15 січня 2016], с. 33.

- спрямованість процесу вивчення хімічних дисциплін на вмотивоване самостійне досягнення студентами відповідних результатів навчання та формування компетентності в хімії (підрозділ 2.1, цільовий блок моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ);
- реалізацію в експериментальному навчанні особистісно орієнтованого підходу, дидактичного принципу свідомості й активності (підрозділ 2.1, теоретико-методологічний блок моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ);
- надання пріоритету професійній орієнтації навчання (підрозділ 2.1, змістовий блок моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ);
- узгодженість спільної діяльності науково-педагогічних працівників і студентів, що полягає у використанні активних методів навчання, організації самостійної роботи та групової навчальної діяльності студентів, підготовці навчальних і наукових проєктів, рефлексії (підрозділ 2.1, процесуальний блок моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ);
- оцінювання компетентності в хімії студентів за визначеними критеріями та показниками (підрозділ 2.1, результативно-оцінний блок моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ; підрозділ 2.2).

Умова 2. Забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін майбутніх бакалаврів ТМДЛ. Відповідно до енциклопедичних джерел, інтеграція – це «підвищення якісного рівня взаємозв'язків між елементами системи»³⁹²; «об'єднання чого-небудь у єдине ціле»³⁹³.

Ідеї міждисциплінарної інтеграції як «основи професійної спрямованості навчання» (М. Карпець³⁹⁴) висвітлюється у працях М. Багрій,

³⁹² Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іноземних слів*. Київ: Довіра, с. 309.

³⁹³ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1*. Київ: Аконт, с. 793.

³⁹⁴ Карпець, М.В., 2016. Міждисциплінарна інтеграція – основа професійної спрямованості навчання. *Світ медицини та біології*, № 4(58), с. 144-147.

Н. Воронич-Семченко, Н. Грибінчак, А. Дмитренко, О. Попадинець³⁹⁵, І. Колеснік³⁹⁶, Н. Попової³⁹⁷, С. Романюк³⁹⁸, Т. Уварової^{399, 400}, С. Чечотіної⁴⁰¹, О. Шорникової⁴⁰² та ін.

Забезпечення міждисциплінарної інтеграції у змісті хімічних дисциплін навчального плану підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ ґрунтується на інтегративному підході й передбачає дослідження міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін шляхом:

- дослідження хронології вивчення студентами медичних дисциплін стосовно хімічних із метою їх подальшого узгодження в навчальних планах;
- визначення пріоритетних хімічних понять, спільних умінь та навичок, методів дослідження, на яких ґрунтується формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, для укладання глосарію професійно-орієнтованих хімічних понять та формування професійно-орієнтованого змістового наповнення результатів навчання хімічних дисциплін.

Дослідження міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін здійснили шляхом аналізу та порівняння змісту їх навчальних

³⁹⁵ Багрій, М.М., Воронич-Семченко, Н.М., Попадинець, О.Г., Дмитренко, А.С. та Грибінчак, Н.М., 2010. Інтеграція навчального процесу у вищих медичних навчальних закладах. *Вісник проблем біології та медицини*, Вип. 3, с. 209–211.

³⁹⁶ Колеснік, І.І., 2008. «Міждисциплінарність» як концепт. [online] Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum./Khiz/2008_9/Kolesnik_I_I.pdf> [Дата звернення 26 лютого 2016].

³⁹⁷ Попова, Н.В., 2012. Междисциплинарная парадигма как основа формирования интегративных компетенций студентов многопрофильного вуза (на примере дисциплины иностранный язык): автореф. дис. доктора. пед. Наук. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.

³⁹⁸ Романюк, С., 2014. Роль междисциплинарной интеграции при формировании поликультурной профессиональной компетентности на магистерской программе по специальности «Правоведение». *Молодь і ринок*, № 3 (110), с. 59–64.

³⁹⁹ Уварова, Т.А. и Курдуманова, О.И., 2010. Роль биоорганической химии в медицинском образовании. *Проблемы педагогической инноватики в профессиональной школе*, с. 245–246.

⁴⁰⁰ Уварова, Т.А., 2013. *Химическая подготовка студентов медицинского вуза на основе биофилософского подхода*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: Омский государственный педагогический университет.

⁴⁰¹ Чечотіна, С.Ю., 2013. Актуальність упровадження міждисциплінарної інтеграції при вивченні фармакології. *Український стоматологічний альманах*, № 4, с. 86–89.

⁴⁰² Шорникова, О.Н., 2010. Технология формирования информационной компетентности студентов на основе междисциплинарной интеграции. *Современные наукоемкие технологии*, № 12, с. 83–85.

Аналіз наукових джерел із проблеми дослідження довів, що поняття «міждисциплінарні зв'язки» за своїм змістом тотожне з поняттям «міжпредметні зв'язки», однак застосовується лише щодо вищої школи, оскільки в стандартах вищої освіти, навчальних планах, програмах та інших нормативних документах ЗВО йдеться не про навчальні предмети, а – навчальні дисципліни.

Проблема міждисциплінарних і міжпредметних зв'язків висвітлюється у працях Г. Бережної, Л. Соляр⁴²⁴, Г. Гладиліна, Г. Коршунова⁴²⁵, О. Глобіна⁴²⁶, Т. Коженевської, А. Лісневської⁴²⁷,⁴²⁸, М. Пешкової⁴²⁹, Н. Разбежкіна, Р. Хазіпова⁴³⁰, Л. Теряєвої⁴³¹, А. Хуторського⁴³², С. Чечотіної⁴³³, Т. Шигалугова⁴³⁴ та ін.

⁴²¹ Техніка лабораторних робіт: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

⁴²² Фармакологія та медична рецептура: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

⁴²³ Фізіологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

⁴²⁴ Соляр, Л.В. та Бережна, Г.М. 2012. Реалізація міждисциплінарних зв'язків при вивченні спеціальних дисциплін спеціальності «Виробництво харчової продукції». *Междисциплинарные исследования в науке и образовании*. № 1. [online] Режим доступу: <mino.esrae.ru/159-1223> [Дата звернення 23 січня 2016].

⁴²⁵ Гладилін, Г.П. і Коршунов, Г.В., 2007. О подготовке специалистов по клинической лабораторной диагностике. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

⁴²⁶ Глобін, О.І. 2012. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики*: методичний посібник для вчителів. Київ: Педагогічна думка.

⁴²⁷ Лісневська, А.Л. і Коженевська, Т.О., 2014. Встановлення міждисциплінарних зв'язків фахових дисциплін як складова міждисциплінарної інтеграції (на прикладі підготовки телевізійних репортерів). *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*: Серія: Педагогічні науки, (132), с. 102-105.

⁴²⁸ Лісневська, А.Л., 2012. Міждисциплінарні зв'язки у контексті інноваційних технологій фахової підготовки телевізійних репортерів. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 228-234.

⁴²⁹ Пешкова, М.А., 2012. Межпредметные связи в технологическом обучении школьников. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 234.

⁴³⁰ Разбежкіна, Н.Е. і Хазіпов, Р.А., 2007. Инновационные технологии в подготовке специалистов лабораторной медицины среднего звена. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 6.

⁴³¹ Теряєва, Л.А., 2015. Міждисциплінарні зв'язки у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів музики. *Освітологічний дискурс*, № 2 (10), с. 264–273.

⁴³² Хуторской, А.В. 2005. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. Москва: Изд-во УНЦ ДО.

⁴³³ Чечотіна, С.Ю., 2013. Актуальність упровадження міждисциплінарної інтеграції при вивченні фармакології. *Український стоматологічний альманах*, № 4, с. 86–89.

⁴³⁴ Шигалугов, Т. М., 2007. *Использование межпредметных связей в формировании познавательной самостоятельности учащихся*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Карачаевск: ГОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева».

Встановлення міждисциплінарних зв'язків – є одним із «необхідних дидактичних засобів формування у студентів професійних знань і навичок»⁴³⁵.

У науковій літературі визначено низку підходів до класифікації міждисциплінарних зв'язків. Зокрема Л. Теряєва визначає такі їх види: за напрямом дії, складом, засобами взаємодії, міжкурсові та внутрішньодисциплінарні⁴³⁶.

О. Глобін виділяє три типи міжпредметних зв'язків: «змістовно-інформаційні» (фактологічні, понятійні, теоретичні та ін.)⁴³⁷; «операційно-діяльнісні» («зв'язки між способами навчально-пізнавальної діяльності й умінями учнів», «за методами науки» та ін.)⁴³⁸; «організаційно-методичні» («за часом здійснення», «тривалістю взаємодії системоутворюючих елементів», «широтою здійснення», «способами засвоєння зв'язків у різних видах знань», «способом взаємозв'язку предметів», «напрямом», «постійністю реалізації» та ін.)⁴³⁹.

У своєму дослідженні ми будемо дотримуватися такої класифікації міждисциплінарних зв'язків – за:

- міждисциплінарними поняттями;
- спільними методами дослідження;
- подібними практичними навичками студентів, які формуються в навчальних дисциплінах;
- системністю реалізації;

⁴³⁵ Чечотіна, С.Ю., 2013. Актуальність упровадження міждисциплінарної інтеграції при вивченні фармакології. *Український стоматологічний альманах*, № 4, с. 87.

⁴³⁶ Теряєва, Л.А., 2015. Міждисциплінарні зв'язки у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів музики. *Освітологічний дискурс*, № 2 (10), с. 269–271.

⁴³⁷ Глобін, О.І. 2012. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики*: методичний посібник для вчителів. Київ: Педагогічна думка, с. 21.

⁴³⁸ Глобін, О.І. 2012. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики*: методичний посібник для вчителів. Київ: Педагогічна думка, с. 21–22.

⁴³⁹ Глобін, О.І. 2012. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики*: методичний посібник для вчителів. Київ: Педагогічна думка, с. 22.

- хронологією вивчення^{440, 441}.

Міждисциплінарні зв'язки дисципліни «Медична хімія»:

Зв'язки медичної хімії з медичними дисциплінами за міждисциплінарними поняттями. Медична хімія як розділ хімії вивчає хімічну сутність, фізико-хімічні засади функціонування людського організму. Її предметом є «пошук біологічно активних речовин, пояснення механізму їх дії на молекулярному рівні та розробка на цій основі нових лікарських засобів»⁴⁴². Вона оперує спільними поняттями з нормативними дисциплінами:

- *циклу дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки* – «Медична та біологічна фізика», «Анатомія людини», «Фізіологія», «Фармакологія та медична рецептура», «Патоморфологія з секційним курсом», «Патофізіологія»;
- *циклу дисциплін професійної та практичної підготовки* – «Гістологія, цитологія та ембріологія», «Техніка лабораторних робіт», «Аналітична хімія», «Клінічна лабораторна діагностика», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Біологічна та клінічна хімія»;
- *циклу вибіркового навчальних дисциплін* – «Медична біологія», «Екологія», «Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень».

За результатами дослідження зв'язків медичної хімії з іншими дисциплінами виявлено низку міждисциплінарних понять:

1. Міждисциплінарні поняття медичної хімії та дисциплін циклу математичної та природничо-наукової підготовки:

- «Медична та біологічна фізика» – поверхневий натяг,

⁴⁴⁰ Заблоцька, І.М., 2016. Міждисциплінарні зв'язки «Медичної хімії» та «Аналітичної хімії» у підготовці бакалаврів лабораторної діагностики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 2 (84). с. 36-39.

⁴⁴¹ Zablotska, I.N., 2016. INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF CHEMICAL SUBJECTS IN TEACHING LABORATORY DIAGNOSTICS TO WOULD-BE BACHELORS. *Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе*. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова. с. 231.

⁴⁴² Музиченко, В.П., Луцевич, Д.Д. та Яворська, Л.П. 2015. *Медична хімія: підручник*. Київ: ВСВ «Медицина», с. 12.

міжмолекулярна взаємодія, водневий зв'язок, біополімери, структурна організація білків і нуклеїнових кислот, термодинаміка, ентропія, відкриті системи, біомембрани, транспорт речовин, електрохімічний потенціал, Na^+ – K^+ насос, потенціал дії, коагуляція, теплові ефекти, правила техніки безпеки при роботі з електроприладами, електроліти та ін.;

- *«Анатомія людини»* – хімічний склад людського організму;

- *«Фізіологія»* – транспорт йонів та речовин через мембрани; мембранний потенціал спокою, потенціал дії; хімічний склад і властивості біологічних рідин; електроліти і білки плазми крові; осмотичний та онкотичний тиск, поняття про ізо-, гіпо- та гіпертонічні розчини; кислотно-основний стан крові, буферні системи; ШОЕ; гемоглобін, гемоліз; коагулянти та антикоагулянти; гомеостаз, енергетичний обмін, організм як відкрита термодинамічна система; вуглеводи, жири, білки, мінеральні солі, вода;

- *«Фармакологія та медична рецептура»* – фармакокінетика; адсорбція; гемодіаліз, гемосорбція; антикоагулянти; кислоти, солі та луги; альдегіди, спирти, феноли, лікувальні засоби (циклопропан, натрію бромід, гліцин, глютамінова кислота, новокаїн, адреналіну гідрохлорид, натрію нітропрурид, сечовина, кислота ацетилсаліцилова, гепарин, нітрогліцерин, кальцію хлорид, йодоформ та ін.);

- *«Патоморфологія з секційним курсом»* – білкові, жирові, вуглеводні дистрофії; глікоген, глікопротеїди, нейтральні жири, холестерол, хромопротеїди, гемоглобін, протеїногенні амінокислоти, ліпіди, Кальцій, Купрум, Калій, зсідання крові;

- *«Патофізіологія»* – кесонна хвороба, вуглеводний, жировий та білковий обміни речовин.

2. Міждисциплінарні поняття медичної хімії та дисциплін циклу професійної та практичної підготовки:

- *«Гістологія, цитологія та ембріологія»* – основні, кислі та нейтральні гістологічні барвники, нуклеїнові кислоти, глікоген, жири, ферменти, парафін, хімічний склад і властивості гіалоплазми та тканин

організму, хроматин, колаген;

- *«Техніка лабораторних робіт»* – техніка безпеки під час роботи в лабораторіях, кислоти та луги, лабораторний посуд, обладнання, органічні розчинники, мийні засоби, хромово суміш, сульфатна і хлоридна кислоти, гідроген пероксид, розчини, їх класифікація, способи вираження їх складу, фізіологічні розчини, молярна концентрація і молярна концентрація еквівалента, буферні розчини, ареометр;

- *«Аналітична хімія»* – катіони й аніони, їхні властивості, розчини та їх концентрації, індикатори, кристалізаційна вода, рН водних розчинів, правила техніки безпеки при роботі з кислотами і основами, скляним посудом;

- *«Педіатрія з оцінкою результатів досліджень»* – гемодіаліз;

- *«Клінічна лабораторна діагностика»* – гемоглобін, структура гема та глобінових ланцюгів, ШОЕ, гіпотонічні розчини, колоїдно-осмотичний тиск, реабсорбція, кислотно-лужна рівновага, рН, білки, глюкоза, кетонів тіла, сечова кислота, аморфні урати, оксалати, нейтральні фосфати, лейцин, тирозин, цистин, ксантин, холестерол, ліпіди, хлоридна і молочна кислоти, клітковина, крохмаль, глюкоза;

- *«Гігієна з гігієнічною експертизою»* – хімічний склад повітря, ґрунту, води, шкідливі речовини, біогеохімічні провінції та біогеохімічні ендемії, рН, полімери, твердість води, флуориди, Селен, Молібден, Бор, Силіцій, амоній, нітрити, нітрати, Кадмій, Плюмбум, Меркурій, Хром, Нікол, Арсен, пестициди, поліциклічні ароматичні вуглеводні, хлороформ, нітрити, нітрати; коагулянти, білок, його амінокислотний склад, жири, поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди, вуглеводи, мінеральні речовини;

- *«Біологічна та клінічна хімія»* – білки і пептиди, їх фізико-хімічні властивості, біологічні функції, класифікація; структурна організація білків; пептидний зв'язок, конфігурації та конформації; протеїногенні амінокислоти, їх трансамінування, дезамінування, декарбоксилування; колоїдні розчини білків, їх осадження, висолування, денатурація; біогенні аміни у тканинах;

ферменти, кінетика їх дії, інгібітори; сечовина, креатин, креатинін, сечова кислота, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти, АТФ; ліпіди, жирні кислоти; коагуляція; вуглеводи, глікоген, бродіння глюкози; піровиноградна та молочна кислоти, фруктоза та галактоза; кетонів тіла, гемоглобін, порфірини та їх комплекси з металами; осмотичний тиск, рН рідин організму; біогенні елементи; кислотно-основна рівновага; буферні системи; ацидоз та алкалози; коагуляційний гемостаз та ін.

3. Міждисциплінарні поняття медичної хімії та дисциплін варіативної частини навчального плану:

«Медична біологія» – структура та властивості хромосом; ДНК і РНК, просторова організація, видова специфічність, роль у біосинтезі білків; хімічний склад клітини та ін.;

«Екологія» – хімічні чинники навколишнього середовища; біогеохімічний колообіг речовин та енергії в природі; техногенні забруднювачі довкілля (пестициди, важкі метали та ін.);

«Історія медицини» – винайдення речовин-лікарських засобів;

«Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень» – сучасна класифікація наркотичних речовин.

Міждисциплінарні зв'язки медичної хімії та медичних дисциплін за спільними методами дослідження. Дисципліна «Медична хімія» має тісні міждисциплінарні зв'язки за спільними методами дослідження з такими дисциплінами:

- *«Гістологія, цитологія та ембріологія»* – метод приготування розчинів, зокрема фізіологічних; визначення складу розчинів ареометром за їх густиною;

- *«Техніка лабораторних робіт»* – метод вимірювання рН розчинів індикаторним та потенціометричним методами;

- *«Медична інформатика»* – метод алгоритмізації розв'язування задач; метод візуалізації даних;

- *«Аналітична хімія»* – методи приготування робочих розчинів; проведення якісних реакцій на йони найпоширеніших біогенних елементів; метод потенціометричного визначення рН водних розчинів; метод візуалізації даних (побудова калібрувальних графіків);

- *«Клінічна лабораторна діагностика»* – методи дослідження коагуляції; методи приготування гіпотонічних розчинів; індикаторний і потенціометричний методи визначення рН біологічних рідин; проведення якісних реакцій на білки, кетонів тіла, глюкозу, хлориди;

- *«Гігієна з гігієнічною експертизою»* – методи визначення рН (грунту і води); методи визначення густини розчинів за допомогою ареометрів;

- *«Біологічна та клінічна хімія»* – метод якісного визначення білків біуретовим реактивом та ін.

Міждисциплінарні зв'язки медичної хімії та медичних дисциплін за подібними практичними навичками студентів, які формуються у цих навчальних дисциплінах. У медичній хімії та інших дисциплінах у студентів мають сформуватися такі подібні практичні навички:

- *«Аналітична хімія», «Біологічна та клінічна хімія» і «Техніка лабораторних робіт»* – дотримання правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами, газовими пальниками, реактивами, концентрованими лугами та кислотами, лабораторним посудом; проведення розрахунків і приготування розчинів кислот, солей, лугів; визначення густини розчинів; вимірювання рН розчинів за допомогою рН-метра; користування сучасною апаратурою (центрифугою, фотоелектроколориметром (ФЕК), термостатом, апаратом для електрофорезу, рН-метром та ін.);

- *«Гістологія, цитологія та ембріологія»* – приготування реактивів;
- *«Клінічна лабораторна діагностика»* – дотримання правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами, апаратурою, лабораторним посудом, реактивами тощо; виготовлення розчинів різної концентрації; визначення наявності білка, глюкози, кетонів тіл в сечі; визначення кислотності шлункового вмісту;

- *«Медична інформатика»* – статистична і математична обробка медико-біологічних даних та результатів лабораторних досліджень;
- *«Екологія»* – дотримання правил особистої безпеки під час роботи з приладами, обладнанням на екологічно забруднених територіях та об'єктах;
- *«Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів»* – виготовлення дезрозчинів, реактивів; дотримання правил техніки безпеки під час роботи в лабораторіях різного профілю.

Міждисциплінарні зв'язки медичної хімії та медичних дисциплін за системністю реалізації. Аналіз навчальних програм за попередніми підходами до класифікації міждисциплінарних зв'язків показав наявність постійних зв'язків медичної хімії з такими дисциплінами: «Аналітична хімія», «Клінічна лабораторна діагностика», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Біологічна та клінічна хімія», «Фармакологія та медична рецептура», «Медична та біологічна фізика».

Епізодичні міждисциплінарні зв'язки були виявлені з дисциплінами: «Історія медицини», «Медична інформатика», «Внутрішня медицина з оцінкою результатів досліджень», «Педіатрія з оцінкою результатів досліджень», «Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень» та ін.

Міждисциплінарні зв'язки медичної хімії та медичних дисциплін за хронологією вивчення. Дослідження послідовності вивчення окремих дисциплін за навчальним планом підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ дає можливість встановити супутні та перспективні міждисциплінарні зв'язки медичної хімії. Попередні зв'язки у цієї дисципліни відсутні, оскільки вона вивчається студентами на I курсі.

Супутні зв'язки пов'язують цю дисципліну з курсами «Медична та біологічна фізика» (I семестр), «Анатомія людини» (I-II семестри), «Фізіологія» (II семестр), «Фармакологія та медична рецептура» (II семестр), «Гістологія, цитологія та ембріологія» (II семестр), «Техніка лабораторних

робіт» (II семестр), «Медична біологія» (II семестр), «Екологія» (I семестр), «Історія медицини» (I семестр).

Перспективні зв'язки виявлено з дисциплінами «Аналітична хімія» (III семестр), «Гістологія, цитологія та ембріологія» (III семестр), «Патоморфологія з секційним курсом» (III-IV семестри), «Патофізіологія» (III-IV семестри), «Внутрішня медицина з оцінкою результатів досліджень» (IV-V семестри), «Клінічна лабораторна діагностика» (IV-VIII семестри), «Гігієна з гігієнічною експертизою» (V-VIII семестри), «Біологічна та клінічна хімія» (VI-VIII семестри), «Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень» (VII семестр).

Схематичне зображення міждисциплінарних зв'язків медичної хімії за категорією «хронологія вивчення» (рис. 2.2):

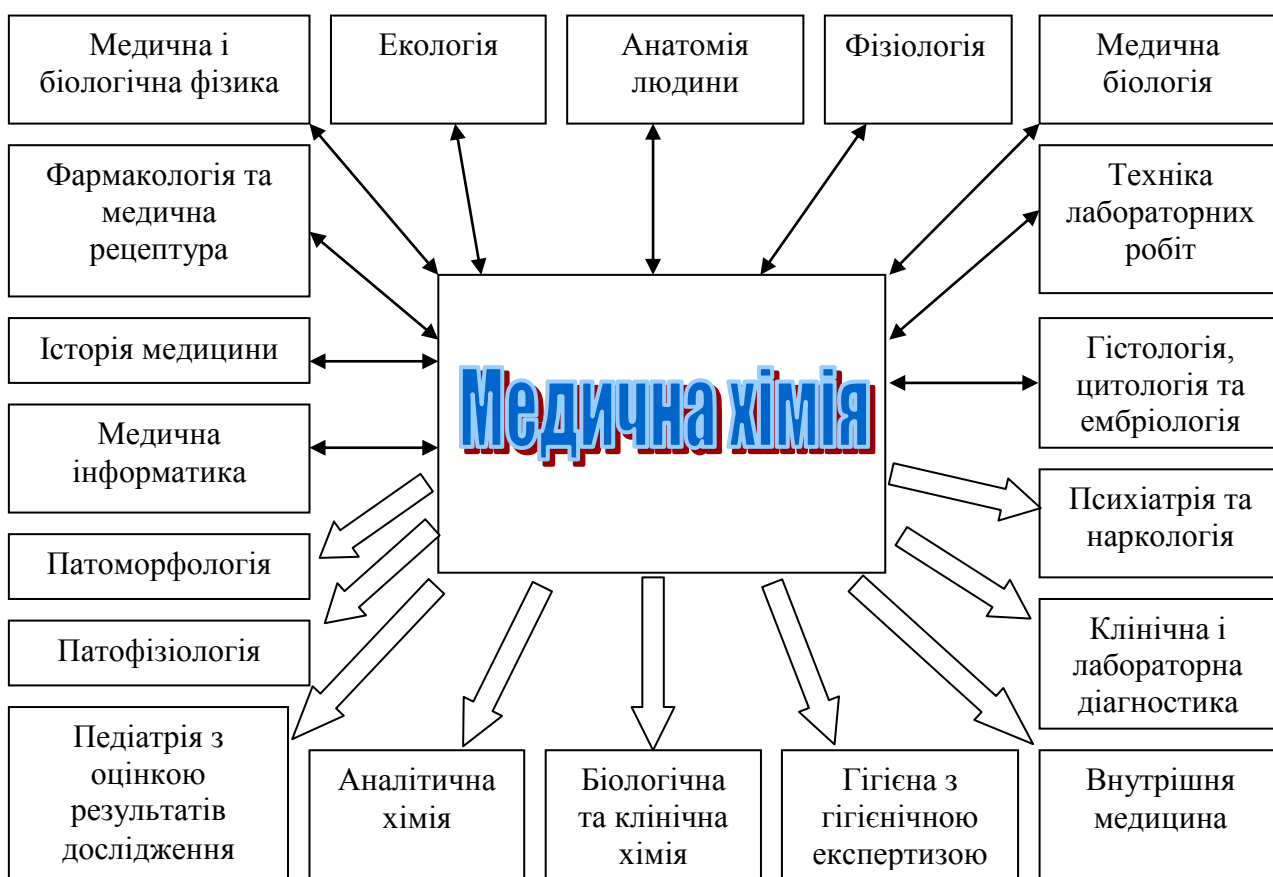


Рис. 2.2. Схема міждисциплінарних зв'язків дисципліни «Медична хімія» з іншими дисциплінами за хронологією вивчення:

- супутні зв'язки: \longleftrightarrow ;
- перспективні зв'язки: \longrightarrow .

Міждисциплінарні зв'язки дисципліни «Аналітична хімія»:

Зв'язки аналітичної хімії та медичних дисциплін за міждисциплінарними поняттями. Аналітична хімія – це розділ хімії, який вивчає «методи визначення хімічного складу речовин та їх сумішей»⁴⁴³. За спільними поняттями вона тісно пов'язана з такими нормативними дисциплінами:

- *циклу дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки* – «Медична хімія» та «Патоморфологія з секційним курсом»;
- *циклу дисциплін професійної та практичної підготовки* – «Гістологія, цитологія та ембріологія», «Техніка лабораторних робіт», «Клінічна лабораторна діагностика», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Біологічна та клінічна хімія»;
- *циклу вибіркового навчальних дисциплін* – «Екологія», «Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень»; «Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів».

1. Міждисциплінарні поняття аналітичної хімії з дисциплінами циклу математичної та природничо-наукової підготовки:

«Медична хімія» – електролітична дисоціація, рН середовища, методи його визначення; кристалогідрати; катіони та аніони, їх властивості; комплексні сполуки як специфічні реагенти; розчини, способи вираження їх кількісного складу, обчислення, приготування; побудова калібрувального графіка залежності швидкості хімічної реакції від концентрації і температури та ін.

⁴⁴³ Луцевич, Д.Д., Мороз, А.С. та Рибальська, О.В. 2009. *Аналітична хімія*: підручник. Київ: Медицина, с. 5.

2. Міждисциплінарні поняття аналітичної хімії з дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки: *«Техніка лабораторних робіт»* – організація та обладнання лабораторій; лабораторний посуд, обладнання та інструментарій; способи миття та очищення посуду; визначення ціни поділки мірного посуду, правила заповнення бюреток, терези, титрування та ін.; *«Клінічна лабораторна діагностика»* – рН середовища, рН-метрія; *«Гігієна з гігієнічною експертизою»* – очищення питної води; *«Біологічна та клінічна хімія»* – сутність якісного і кількісного аналізу.

3. Міждисциплінарні поняття аналітичної хімії з дисциплінами варіативної частини навчального плану підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ: *«Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів»* – аналітичний процес, його етапи, вибір реактивів, обладнання, апаратури, методики аналізу, обчислення масової і молярної концентрацій, калібрувальні криві, реактиви для проведення аналізу, апаратура, лабораторний посуд, спецодяг, похибки вимірювання та ін.

Міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії з медичними дисциплінами за спільними методами дослідження. Дисципліна *«Аналітична хімія»* за спільними методами дослідження пов'язана міждисциплінарними зв'язками з такими дисциплінами:

- *«Гігієна з гігієнічною експертизою»* – методи визначення вмісту активного хлору в хлорному вапні; рН, карбонатної та загальної твердості води, амоніаку, нітритів, нітратів, хлоридів, сульфатів, залишкового хлору у воді; вологості, вмісту хлориду натрію, крохмалю, нітритів, загального фосфору в харчових продуктах; методи очищення питної води (фільтрування, відстоювання, коагулювання, опріснення, пом'якшення, тощо); проведення якісних реакцій на виявлення ознак фальсифікації молока (крохмаль, сода); відбір, підготовка проб рослинницької продукції для визначення нітритів, нітратів; йонометричний та фотометричний методи визначення нітратів;
- *«Біологічна та клінічна хімія»* – методи центрифугування,

визначення амінокислотного складу білків і пептидів, креатиніну за кольоровою реакцією Яффе, сечової кислоти спектрофотометричним методом, Кальцію, Хлору, Феруму, Натрію і Калію методом полум'яної фотометрії, тіаміну флуориметричним методом, вітамінів, концентрації гемоглобіну, фосфоліпідів, тригліцеридів колориметричним методом, піровиноградної, молочної і нікотинової кислот, холестеролу, метгемоглобіну спектрофотометричним методом, рН крові;

- *«Клінічна лабораторна діагностика»* – метод визначення гематокриту (НСТ, Ht) за допомогою мікроцентрифуги; осмотичної резистентності еритроцитів на фотоелектроколориметрі; кількості глюкози колориметричним методом.

Також спільні методи дослідження пов'язують аналітичну хімію з курсами: *«Гістологія, цитологія та ембріологія»* – гістохімічні методи дослідження; *«Техніка лабораторних робіт»* – очищення речовин методом сублімації; методи приготування розчинів точних концентрацій (молярної і молярної концентрації еквівалента) з наважки, фіксаналів, концентрованих розчинів; потенціометричний метод визначення рН середовища; *«Екологія»* – методи контролю хімічного навантаження ґрунтів; контролю ефективності очищення стічних вод, показників забрудненості води відкритих водойм; експрес-методи дослідження повітря; *«Медична інформатика»* – метод алгоритмізації розв'язування задач; метод візуалізації даних.

Міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії з медичними дисциплінами за подібними практичними навичками студентів, які формуються в цих дисциплінах. Подібних практичних навичок студенти набувають під час вивчення аналітичної хімії й таких дисциплін:

- *«Техніка лабораторних робіт»* – організація робочого місця для досліджень; відбір об'ємів рідини; фільтрування, центрифугування, визначення густини розчинів; приготування розчинів; підготовка обладнання та проведення титрування; розрахунки при об'ємних визначеннях; техніка роботи з рН-метром, ФЕК; вимірювання рН розчинів; побудова

калібрувальних графіків і таблиць.

- *«Клінічна лабораторна діагностика»* – визначення концентрації білків в сечі на ФЕК, глюкози в сечі колориметричним методом, кетонів у сечі різними методами, кислотності шлункового вмісту індикаторним і потенціометричним методами;
- *«Гігієна з гігієнічною експертизою»* – працювати з нагрівальними та електроприладами, лабораторним посудом, кислотами, лугами, легкозаймистими речовинами; використовувати фізико-хімічні методи для дослідження ґрунту, води, повітря, продуктів харчування;
- *«Біологічна та клінічна хімія»* – працювати з лабораторним посудом, сучасною апаратурою; визначати концентрацію різних біоорганічних речовин;
- *«Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів»* – оцінювати сучасні методи досліджень у клініко-діагностичних лабораторіях щодо галузі використання, точності та надійності.

Міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії за системністю реалізації. Постійними є міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії з дисциплінами «Медична хімія», «Техніка лабораторних робіт», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Клінічна лабораторна діагностика», «Біологічна та клінічна хімія», «Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів». З іншими дисциплінами ці зв'язки – епізодичні.

Міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії з медичними дисциплінами за хронологією вивчення. Дисципліна «Аналітична хімія» здебільшого ґрунтується на матеріалі 4-х навчальних дисциплін «Медична хімія», «Техніка лабораторних робіт», «Екологія», «Гістологія, цитологія та ембріологія». Як і «Аналітична хімія», остання вивчається у III семестрі, тому окрім попередніх зв'язків, ці дисципліни пов'язані ще й супутніми. Супутні зв'язки існують також між дисципліною «Аналітична хімія» і «Патоморфологія з секційним курсом». Знання про аналітичні методи дослідження використовуються дисциплінами «Клінічна лабораторна

діагностика», «Гігієна з гігієнічною експертизою», «Біологічна та клінічна хімія», «Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів» і «Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів дослідження». З цими дисциплінами «Аналітична хімія» має перспективні міждисциплінарні зв'язки. Схематично міждисциплінарні зв'язки аналітичної хімії за категорією «хронологія вивчення» наведено на **рис. 2.3**:



Рис. 2.3. Схема міждисциплінарних зв'язків дисципліни «Аналітична хімія» з іншими дисциплінами за хронологією вивчення:

- попередні зв'язки: $\cdots \rightarrow$;
- супутні зв'язки: \longleftrightarrow ;
- перспективні зв'язки: \Longrightarrow .

Дослідження міждисциплінарних зв'язків за хронологічним підходом довело неузгодженість у послідовності вивчення дисциплін «Медична хімія» і «Фармакологія та медична рецептура». Остання викладається у II семестрі і повинна ґрунтуватися на знаннях про склад та будову переважно біоорганічних сполук. Однак ці речовини розглядаються «Медичною хімією»

також у II семестрі. Зважаючи на це, студенти отримують завершену інформацію про структуру, класифікацію, властивості й медико-біологічне значення біоорганічних сполук лише в кінці навчального року. Таким чином, «Фармакологія та медична рецептура» вивчається студентами без опори на їхні знання з медичної хімії. На нашу думку, доцільно було б переглянути навчальний план підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ та перенести означену дисципліну в III семестр.

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що понятійний апарат, методи дослідження та практичні навички з хімічних дисциплін найширше використовуються у дисциплінах «Біологічна та клінічна хімія» (VI-VIII семестри), «Клінічна лабораторна діагностика» (IV-VIII семестри) і «Гігієна з гігієнічною експертизою» (IV-VIII семестри). Перші дві – закладають основи для подальшої професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ у клініко-діагностичних лабораторіях, які здійснюють аналітичні дослідження біологічного матеріалу людини. Цьому сприяє вивчення дисциплін «Медична хімія» (I-II семестри) та «Аналітична хімія» (III семестр). Однак, між викладанням хімічних дисциплін та наведеними вище дисциплінами, зокрема – «Біологічна та клінічна хімія», існує значна перерва в часі, що зводить актуальні хімічні знання студентів до рівня залишкових.

Дисципліна «Гігієна з гігієнічною експертизою» є пріоритетною для випускників, які планують працювати в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС. Однак, її вивчення відбувається без достатньої опори на хімічні знання, оскільки у програмах дисциплін «Медична хімія» та «Аналітична хімія» відсутній матеріал про хімічний склад об'єктів довкілля й харчових продуктів. Це утвердило нас у думці про доцільність уведення в навчальний план підготовки майбутніх бакалаврів ТМДЛ інтегрованої професійно спрямованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (IV або V семестри) із метою вивчення відсутнього нині програмного матеріалу, а також систематизації та узагальнення професійно-орієнтованої хімічної

інформації. Обґрунтування змісту навчальної програми цієї дисципліни наведене в **підрозділі 2.1.**

Результати дослідження міждисциплінарних зв'язків хімічних і медичних дисциплін⁴⁴⁴, ⁴⁴⁵ реалізовано у змісті, методах і засобах навчання хімічних дисциплін та використано для укладання глосарію професійно-орієнтованих хімічних понять (**підрозділ 2.1**).

Умова 3. Використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії. За визначенням енциклопедичних джерел, діагностика якості педагогічної діяльності – це «процес виявлення й опису актуального стану педагогічної діяльності та його причин, об'єктивних тенденцій і прогнозування якості педагогічної діяльності; ступінь відповідності її умов, процесу і результату певним критеріям»⁴⁴⁶.

Результати опитування науково-педагогічних працівників (підрозділ 2.2) довели, що оцінювання компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у ЗВМО наразі не має комплексного характеру. Причиною цього, на нашу думку, є вади існуючої моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, що виявляються у вибіркового оцінюванні окремих компонентів компетентності в хімії, а не – результатів навчання хімічних дисциплін; використанні критеріїв та показників, за якими важко розмежувати рівні сформованості компетентності в хімії студентів; одноманітності методів і засобів оцінювання; відсутністю алгоритму переходу від вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін до встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

⁴⁴⁴ Zablotska, I.N., 2016. INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF CHEMICAL SUBJECTS IN TEACHING LABORATORY DIAGNOSTICS TO WOULD-BE BACHELORS. *Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе*. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова. с. 231-233.

⁴⁴⁵ Заблоцька, І.М., 2016. Міждисциплінарні зв'язки «Медичної хімії» та «Аналітичної хімії» у підготовці бакалаврів лабораторної діагностики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 2 (84). с. 36-40.

⁴⁴⁶ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 216.

Використання комплексного підходу до діагностики рівнів сформованості у студентів компетентності в хімії передбачає системне використання:

- відібраних методів і розроблених засобів оцінювання результатів навчання хімічних дисциплін;
- визначених критеріїв та показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;
- алгоритму встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін (**підрозділ 2.2**).

Висновки до другого розділу

У розділі здійснене моделювання процесу формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

1. В авторській моделі вирізняються п'ять взаємопов'язаних блоків: цільовий, теоретико-методологічний, змістовий, процесуальний та результативно-оцінний.

Цільовий блок моделі включає мету (цілеспрямоване формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ) і завдання (досягнення ними результатів навчання) процесу вивчення студентами хімічних дисциплін.

Теоретико-методологічний блок містить методологічні підходи і дидактичні принципи, на яких ґрунтується процес формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Змістовий блок моделі відображає професійно спрямований навчальний матеріал, яким доповнено зміст нормативних хімічних дисциплін; розкриває зміст авторської програми інтегрованої навчальної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)».

Процесуальний блок моделі визначає сучасні методи і засоби навчання, необхідні для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів

ТМДЛ, пріоритетні для цієї мети види навчальних занять із хімічних дисциплін та форми організації навчальної діяльності студентів.

Результативно-оцінний блок моделі передбачає застосування необхідного інструментарію, котрий дозволяє оцінити відповідність отриманого результату вивчення хімічних дисциплін майбутніми бакалаврами ТМДЛ до поставленої мети.

2. Відповідно до компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ визначено критерії та показники її сформованості. Розроблено алгоритм встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін.

3. Виокремлено педагогічні умови формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців. Встановлено міждисциплінарні зв'язки хімічних і медичних дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування» як чинника удосконалення змісту, методів і засобів навчання хімічних дисциплін.

Основні результати дослідження, що розкриті у цьому розділі, відображені у публікаціях автора [60; 61; 62; 65; 138; 140; 141; 143; 145].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ХІМІЇ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

3.1. Програма педагогічного експерименту та аналіз наявного стану сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування (констатувальний експеримент)

3.1.1. Зміст програми педагогічного експерименту

Розроблення програми та організація нашого педагогічного експерименту ґрунтувалася на методології наукових досліджень в педагогіці, розкритій у працях В. Беспалька⁴⁴⁷, ⁴⁴⁸, С. Гончаренка⁴⁴⁹, N. Walliman⁴⁵⁰ та ін.; розумінні місця експерименту в педагогічних дослідженнях, визначеного Т. Кристопчук, С. Сисоєвою⁴⁵¹, Т. Horakova¹, M. Houska⁴⁵² та ін.; використанні методів досліджень, запропонованих А. Киверялгом⁴⁵³, Р. Немовим⁴⁵⁴, S. Hesse-Biber⁴⁵⁵ та ін.

Програма педагогічного експерименту визначила його мету, завдання, етапи, методи і засоби. Мета педагогічного експерименту полягає у

⁴⁴⁷ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁴⁴⁸ Беспалько, В.П. 1997. *Основы теории педагогических систем*. Воронеж. Изд-во ВГУ.

⁴⁴⁹ Гончаренко, С.У. 2008. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця».

⁴⁵⁰ Walliman, N. 2011. *RESEARCH METHODS THE BASICS*. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

⁴⁵¹ Сисоєва, С.О. та Кристопчук, Т.С. 2009. *Педагогічний експеримент у наукових дослідженнях неперервної професійної освіти*: навчально-методичний посібник. Луцьк, ВАТ «Волинська обласна друкарня».

⁴⁵² Horakova¹, T., Houska, M., 2014. On Improving the Experiment Methodology in Pedagogical Research. *International Education Studies*, Vol. 7, No. 9, p. 84–98.

⁴⁵³ Киверялг, А.А. 1980. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус.

⁴⁵⁴ Немов, Р.С. 2006. Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС.

⁴⁵⁵ Hesse-Biber, S., 2015. The problems and prospects in the teaching of mixed methods research. *International Journal of Social Research Methodology*. 18 (5), p. 463–477.

розробленні, обґрунтуванні та реалізації моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Відповідно до поставленої мети розв'язувалися такі завдання:

1. Дослідити наявний стан сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.
2. Упровадити розроблену модель формування компетентності в хімії у визначеному напрямі в освітній процес ЗВМО та перевірити її ефективність.

Реалізація програми педагогічного експерименту здійснювалася упродовж 2015–2017 р.р. за трьома етапами:

На першому – підготовчому – етапі (2015-2016 рр.) розроблено спеціальні дидактичні засоби, необхідні для проведення педагогічного експерименту, а саме: методичні рекомендації для науково-педагогічних працівників ЗВМО з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у хімічних дисциплінах «Медична хімія»⁴⁵⁶, «Аналітична хімія»⁴⁵⁷ та «Хімія (фахове спрямування)»⁴⁵⁸; робочі зошити для проведення практичних занять з нормативних хімічних дисциплін^{459, 460}; збірки тестів^{461, 462, 463}; глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять⁴⁶⁴; анкети для

⁴⁵⁶ Заблоцька, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Медична хімія». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁵⁷ Заблоцька, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Аналітична хімія». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁵⁸ Ніколаєва, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у спецкурсі «Хімія (фахове спрямування)». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁵⁹ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁶⁰ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁶¹ Заблоцька, І.М. 2015. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. I: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁶² Заблоцька, І.М. 2016. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. II: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁶³ Ніколаєва, І.М. 2017. *Тести з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

викладачів і студентів (додаток А); картки самооцінювання студентів (додаток Ж.1); матеріали контрольних робіт (додаток Ж.2); інструкції до проведення вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін (додатки Ж.3, Ж.4). Визначено критерії та показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ; розроблено алгоритм встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін (підрозділ 2.2).

На другому – констатувальному – етапі (2016 р.) здійснено дослідження з вивчення наявного стану сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Проведення констатувального експерименту мало на меті: визначити рівні сформованості компетентності в хімії студентів шляхом вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін; виявити типові недоліки в формуванні компетентності в хімії студентів за існуючою моделлю та їх можливі причини.

У констатувальному експерименті взяли участь 283 студенти і 31 науково-педагогічний працівник п'яти закладів вищої освіти України – Буковинського державного медичного університету, Запорізького державного медичного університету, Комунального вищого навчального закладу «Житомирський медичний інститут», Національного фармацевтичного університету та Харківського національного медичного університету. Відомості про учасників констатувального експерименту наведено в додатку Б.

За результатами констатувального експерименту внесли корективи у зміст розроблених на підготовчому етапі педагогічного експерименту дидактичних засобів, необхідних для проведення формувального етапу педагогічного експерименту.

⁴⁶⁴ Ніколаєва, І.М. 2017. Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

На третьому – формувальному – етапі (2016–2017 р.р.) здійснили упровадження обґрунтованої моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ в освітній процес ЗВМО України.

У формувальному етапі педагогічного експерименту взяли участь 168 студентів і 9 науково-педагогічних працівників п'яти ЗВМО України. Відомості про учасників цього етапу педагогічного експерименту наведено в **додатку 3**.

Експериментальна модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ упроваджувалася під час вивчення нормативних хімічних дисциплін «Медична хімія» (вересень 2016 р. – червень 2017 р.) та «Аналітична хімія» (з вересня по грудень 2017 р.).

У Комунальному вищому навчальному закладі «Житомирський медичний інститут» запропоновану методику було доповнено авторською навчальною дисципліною «Хімія (фахове спрямування)» з метою вивчення її додаткового впливу на ефективність формування компетентності в хімії студентів (з січня по березень 2018 р.). Експериментальним навчанням було охоплено 38 студентів.

3.1.2. Констатувальний етап педагогічного експерименту та його результати

У процесі констатувального експерименту розв'язувалися такі *завдання*:

- з'ясувати рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ шляхом вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін;
- виявити типові недоліки в формуванні компетентності в хімії студентів та їх можливі причини.

Для проведення дослідження розробили *засоби* (**додаток Ж.3, Ж.4**): опитувальники для науково-педагогічних працівників і студентів (**додаток А**), картки самооцінювання студентів (**додаток Ж.1**), матеріали контрольних

робіт (додаток Ж.2), таблиці для організації вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін, систематизації та обробки результатів експерименту із встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (підрозділ 2.2).

За опитувальником додатку А.1 (запитання 7), насамперед, вивчили думку науково-педагогічних працівників (додаток Б, табл. Б.2) щодо рівня сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, яких вони навчають. Відповіді респондентів розподілилися таким чином: 19 (61,3 %) науково-педагогічних працівників вважають цей рівень середнім і 12 (38,7 %) – достатнім. Отже, переважна більшість науково-педагогічних працівників переконана, що за існуючою моделлю у майбутніх бакалаврів ТМДЛ формується здебільшого середній рівень сформованості їхньої компетентності в хімії.

Для перевірки фактичного стану формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ скористалися визначеними критеріями та показниками (підрозділ 2.2).

Рівні сформованості компетентності в хімії 168 майбутніх бакалаврів ТМДЛ I–II років навчання (додаток Б, таблиця Б.1) за критерієм **«сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань»** визначалися шляхом вимірювання результату навчання хімічних дисциплін 1. «Студент розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів» з використанням методів і засобів, розкритих у **додатках Ж.2.1, Ж.3.**

За результатами розв'язання контрольної роботи в тестовій формі (додаток Ж.2.1) спочатку з'ясовували, якими професійно-орієнтованими хімічними поняттями найкраще володіє переважна більшість студентів. Ними виявилися: ацидоз (126 студентів – 75,0 %), гемоліз (112 студентів – 66,7 %), осмос (88 студентів – 62,5 %), денатурація білків (101 студент – 60,1 %).

Менше 50 % правильних відповідей студенти дали на запитання, пов'язані із професійно-орієнтованими хімічними знаннями про: буферність (78 студентів – 46,4 %), онкотичний тиск (67 студентів – 39,9 %), Fe^{2+} як комплексоутворювач гемоглобіну (63 студентів – 37,5 %), оптимальний інтервал рН середовища для ферментативних реакцій (34 студента – 20,2 %), уніфіковану пробу на білки з сульфосаліциловою кислотою (34 студента – 20,2 %), поверхнево активні речовини (33 студента – 19,6 %), металолігандний гомеостаз (30 студентів – 17,9 %), нефелометрію (5 студентів – 3,0 %).

Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань кожного студента обчислювали за **формулою 1.1** (підрозділ 2.2). Результати з визначення рівня сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань» систематизували в **табл. 3.1**.

Таблиця 3.1

Рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ І–ІІ років навчання за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань»

Експериментальна вибірка	Рівні сформованості компетентності в хімії студентів			
	Початковий ($K_G < 60$ %)	Середній ($K_G 60–73$ %)	Достатній ($K_G 74–89$ %)	Високий ($K_G 90–100$ %)
$n=168$	10	116	30	12
%	5,9	69,0	17,9	7,2

Як видно з **таблиці 3.1**, у майбутніх бакалаврів ТМДЛ І–ІІ років навчання після вивчення ними хімічних дисциплін переважає середній рівень сформованості їхньої компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань».

Середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань майбутніх бакалаврів ТМДЛ обчислили за формулою 3.1:

$$\overline{K_G} = \frac{\sum K_G}{168} \quad (3.1).$$

Обчислений $\overline{K_G} = 65,1 \%$, що також свідчить про переважання середнього рівня сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за цим критерієм. Отже, студенти не повною мірою володіють необхідними професійно-орієнтованими хімічними знаннями.

Результати самооцінювання студентів I–IV років навчання (283 респонденти) за карткою **додатку Ж.1** використали для встановлення переліку професійно-орієнтованих хімічних понять (із запропонованого 101 поняття), якими вони не володіють або володіють лише частково. Саме з цих понять передбачалося укласти відповідний глосарій.

Серед понять, якими не володіють студенти (володіння ними оцінене 0 балами), були такі: гемодіаліз (66 студентів – 23,3 %), седиментація (61 студент – 21,6 %), гістамін (54 студентів – 19,1 %), осмотичні явища за участю еритроцитів, реакція ферментативного декарбоксилювання, пурин (по 53 студента – 18,7 %), протейногенні амінокислоти (44 студента – 15,6 %), інгібітори, простетичні групи протейдів, піридин (по 39 студентів – 13,8 %), урати (38 студентів – 13,4 %) та ін.

Вивчення думки науково-педагогічних працівників щодо рівнів сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії у майбутніх бакалаврів ТМДЛ – наступного компоненту їхньої компетентності в хімії дозволило дійти таких результатів:

- 8 (25,8 %) науково-педагогічних працівників вважають, що студенти, яких вони навчають, повною мірою володіють вмінням застосовувати аналітичні методи дослідження та працювати з хімічними приладами (запитання 8 анкети **додатку А.1**);
- 12 (38,7 %) – називають це вміння частковим;

- 8 (25,8 %) – обрали варіант відповіді «знають, як працювати, але самостійно не використовували»;
- 3 (9,7 %) – дійшли думки, що студенти не володіють зазначеними вміннями.

Вміння студентів використовувати знання правил техніки безпеки у хімічній лабораторії 6 (19,5 %) науково-педагогічних працівників оцінили найвищим балом за п'ятибальною шкалою; 19 (61,3 %) науково-педагогічних працівників оцінюють це вміння студентів – 4-ма балами, 4 (12,9 %) – 3-ма, а 2 (6,5 %) – лише 2-ма (запитання 9 анкети [додатку А.1](#)).

Вміння студентів самостійно аналізувати сучасні джерела хімічної інформації та систематизувати її, брати участь в наукових заходах (запитання 10 анкети [додатку А.1](#)) науково-педагогічні працівники оцінили таким чином: 14 (45,1 %) респондентів вважають, що це вміння сформоване у більшості студентів лише на рівні 2-х балів із п'яти.

Рівні сформованості компетентності в хімії студентів за **критерієм «сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії»** визначалися шляхом вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін 2–13 (їх [формулювання наведене на с. 80-81 дисертації](#)). Для проведення вимірювання скористалися матеріалами [додатків Ж.2.2, Ж.2.3, Ж.3, Ж.4 та табл. 2.12–2.14 підрозділу 2.2](#).

Використання методу спостереження для вимірювання результату навчання хімічних дисциплін 11 «Студент застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії» ґрунтувалося на дослідженнях А. Киверялга, який вважає, що «об'єктами спостережень у професійній педагогіці можуть бути дії учнів або навчальних груп у навчальному процесі, виконання учнівських робіт»⁴⁶⁵. Систематизація спостережень за застосуванням студентами знань правил техніки безпеки відбувалася шляхом заповнення відповідних карток ([додаток Ж.4](#)).

⁴⁶⁵ Кыверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус, с. 77.

Коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії обчислювали за **формулою 1.2** (підрозділ 2.2). Результати визначення рівнів сформованості компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії» студентів I–II курсів (168 респондентів) наведені в **табл. 3.2**:

Таблиця 3.2

**Рівні сформованості компетентності в хімії студентів I–II років
навчання за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих
практичних умінь із хімії»**

Результати навчання хімічних дисциплін (с. 81-82)	Рівні сформованості компетентності в хімії студентів I–II курсів							
	Початковий ($K_V < 60\%$)		Середній ($K_V 60–73\%$)		Достатній ($K_V 74–89\%$)		Високий ($K_V 90–100\%$)	
	n=168	%	n=168	%	n=168	%	n=168	%
РН.2	15	8,9	119	70,8	21	12,5	13	7,8
РН.3	9	5,4	122	72,6	22	13,1	15	8,9
РН.4	5	3,0	116	69,0	27	16,1	20	11,9
РН.5	7	4,2	120	71,4	25	14,9	16	9,5
РН.6	10	6,0	100	59,5	39	23,2	19	11,3
РН.7	11	6,6	113	67,2	30	17,9	14	8,3
РН.8	7	4,2	125	74,5	19	11,3	17	10,0
РН.9	11	6,6	129	76,7	15	8,9	13	7,8
РН.10	11	6,6	127	75,6	17	10,0	13	7,8
РН.11	5	3,0	79	47,0	54	32,1	30	17,9
РН.12	8	4,8	146	86,9	10	6,0	4	2,3
РН.13	9	5,4	139	82,6	13	7,8	7	4,2
K_V (серед.)		5,4		71,2		14,5		8,9

Дані **табл. 3.2** доводять, що у студентів I–II курсів, які взяли участь у констатувальному експерименті, переважає середній рівень сформованості

компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих практичних вмінь із хімії». Найбільший відсоток студентів із початковим рівнем сформованості компетентності в хімії виявлено шляхом вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін 2, 6, 7, 9 і 10.

Середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ обчислили за формулою 3.2:

$$\overline{K_v} = \frac{\sum K_v}{168} \quad (3.2).$$

Обчислений $\overline{K_v} = 64,9 \%$. Це свідчить про переважання у майбутніх бакалаврів ТМДЛ середнього рівня сформованості їхньої компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії».

Сформованість компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ I–II років навчання (після вивчення ними хімічних дисциплін) за критерієм «усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності» вивчалася методами анкетування та самооцінювання студентів.

За опитуванням науково-педагогічних працівників і студентів щодо усвідомлення ними значущості хімічної компоненти професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ (запитання 11 анкети додатку A.1 та запитання 4 анкети додатку A.2) отримано такі результати (табл. 3.3):

Таблиця 3.3

Оцінка значущості хімічних знань та вмінь для професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Оцінка значущості хімічних знань та вмінь майбутніх бакалаврів ТМДЛ (у балах)	Науково-педагогічні працівники		Студенти	
	Кількість (n=31)	%	Кількість (n=283)	%
1	-	-	-	-

2	-	-	-	-
<i>Продовження табл. 3.3</i>				
3	6	19,4	19	6,7
4	6	19,4	79	27,9
5	19	61,2	185	65,4

Як видно з **табл. 3.3**, переважна більшість науково-педагогічних працівників і студентів усвідомлює значущість хімічних знань та вмінь майбутніх бакалаврів ТМДЛ для їхньої професійної діяльності.

Вагомість хімічних знань та вмінь майбутніх бакалаврів ТМДЛ для проведення досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів (запитання 12 анкети **додатку А.1** та запитання 5 анкети **додатку А.2**) науково-педагогічні працівники і студенти розподіли таким чином: 314 (100 %) респондентів вважають, що їх використовують, насамперед, у біохімічних лабораторіях; 210 (74,2 %) науково-педагогічних працівників і 132 (46,6 %) студенти – в загальноклінічних; 18 (5,8 %) науково-педагогічних працівників і 132 (46,6 %) студенти – у токсикологічних, гематологічних і молекулярно-біологічних; 12 (3,8 %) науково-педагогічних працівників і 64 (22,6 %) студенти – у санітарно-гігієнічних. За цими результатами зроблено висновок, що респонденти розуміють значущість хімічних знань та вмінь майбутніх бакалаврів ТМДЛ для майбутньої професійної діяльності в лабораторіях із дослідження біологічного матеріалу людини. Однак, хімічні знання та вміння, необхідні для роботи в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС, студентами й науково-педагогічними працівниками значно недооцінюються.

Результати вивчення обізнаності науково-педагогічних працівників і студентів щодо змісту і значущості практичних умінь із хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (запитання 13 анкети **додатку А.1** та запитання 6 анкети **додатку А.2**) наведені в **табл. 3.4**.

Таблиця 3.4

**Порівняння професійної значущості визначених респондентами
умінь із хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ**

Визначені респондентами вміння з хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ	Оцінка значущості визначених умінь із хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ			
	Науково- педагогічних працівників		Студентів I-IV років навчання	
	n=31	%	n=283	%
Використовувати хімічні знання	4	12,9	19	6,7
Використовувати знання правил техніки безпеки	2	6,5	13	4,6
Вміння проводити експеримент	18	58,1	195	68,9
Застосовувати хімічні реактиви і посуд	14	45,2	105	37,1
Використовувати хімічні прилади й обладнання	17	54,8	74	27,2
Застосовувати методи дослідження хімії	12	38,7	19	6,7
Здійснювати математичні обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів	10	32,3	82	29,0
Готувати розчини, зокрема буферні й колоїдні	16	51,6	119	42,1
Вимірювати рН розчинів	10	32,3	40	14,1
Будувати графіки та користуватися ними	2	16,1	-	-
Аналізувати перебіг реакції	5	16,1	-	-

За даними **табл. 3.4** можна зробити висновок, що респонденти вважають найважливішими вміннями з хімії, необхідними для професійної діяльності, вміння проводити експеримент, застосовувати хімічні реактиви і

посуд, готувати розчини, зокрема буферні й колоїдні. Студенти не повною мірою розуміють значущість уміння використовувати хімічні прилади й обладнання, застосовувати хімічні та фізико-хімічні методи дослідження, вимірювати рН розчинів, аналізувати перебіг реакції, будувати графіки та користуватися ними. Науково-педагогічні працівники та студенти недооцінюють вагомість хімічного вміння використовувати знання правил техніки безпеки.

Рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ І–ІІ років навчання (після вивчення ними хімічних дисциплін) за критерієм «усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності» визначали методом рефлексії – методом «аналізу власного психічного стану»⁴⁶⁶ студентів. На думку І. Бе́ха, «спрямування мислення людини на свій внутрішній світ» (рефлексія) дозволяє «переконатися, чи відбулися якісь зміни у власній внутрішній особистісній структурі, чи ні»⁴⁶⁷.

Для цього скористалися розробленою нами карткою самооцінювання студентів (додаток Ж.1). Коефіцієнти усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності обчислювалися за формулою 1.3 (підрозділ 2.2). Систематизовані та узагальнені результати цієї роботи наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

**Рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів
ТМДЛ І–ІІ років навчання за критерієм «усвідомлення значущості
хімічної компоненти професійної діяльності»**

Експери- ментальна вибірка	Рівні сформованості компетентності в хімії студентів			
	Початковий ($K_I < 60 \%$)	Середній ($K_I 60–73 \%$)	Достатній ($K_I 74–89 \%$)	Високий ($K_I 90–100 \%$)
$n=168$	17	93	35	23

⁴⁶⁶ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іншомовних слів*. Київ: Довіра, с. 596.

⁴⁶⁷ Бе́х, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 9.

%	10,1	55,4	20,8	13,7
---	------	------	------	------

Як видно з **табл. 3.5**, переважна кількість студентів має здебільшого середній рівень сформованості компетентності в хімії за критерієм «усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності». Цей висновок також підтверджує середній коефіцієнт усвідомлення значущості хімічної компоненти для професійної діяльності майбутніх бакалаврів ТМДЛ ($\overline{K_I} = 66,4\%$), розрахований за формулою 3.3:

$$\overline{K_I} = \frac{\sum K_I}{168} \quad (3.3).$$

Узагальнені результати дослідження з вивчення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за трьома критеріями наведені на **рис. 3.1**:

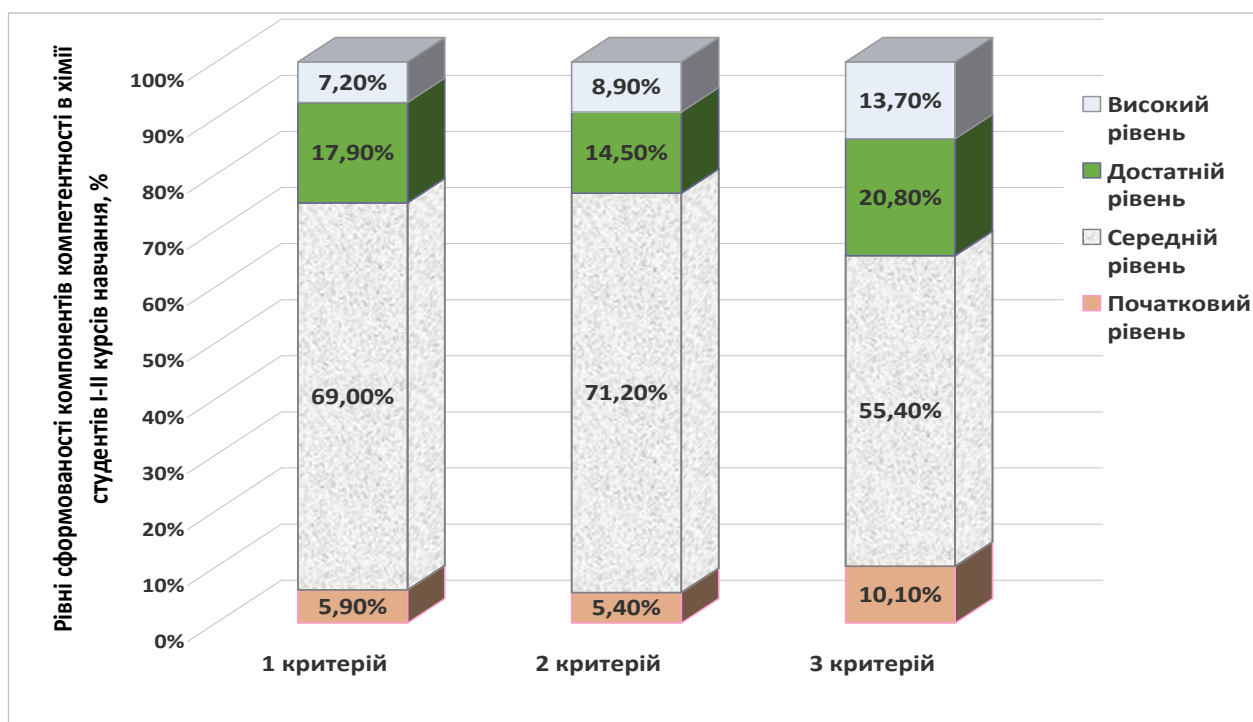


Рис. 3.1. Порівняння рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ I–II років навчання за критеріями: 1 критерій – сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань; 2 критерій – сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії; 3 критерій – усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності.

Середній коефіцієнт сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ I–II років навчання обчислили за формулою 3.4:

$$\overline{K_{\text{КХ}}} = \frac{\sum K_{\text{КХ}}}{168} \quad (3.4).$$

$K_{\text{КХ}}$ кожного студента розраховували за формулою 1.4 (підрозділ 2.2).

Обчислений $\overline{K_{\text{КХ}}}$ складає 65,2 %, що свідчить про середній рівень сформованості компетентності в хімії студентів.

Проведене дослідження наявного стану сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у ЗВО дає підстави для таких висновків:

Обґрунтовані у дослідженні критерії – сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь, усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності дозволяють визначати рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Встановлений за визначеними критеріями середній рівень сформованості компетентності в хімії студентів, які взяли участь у констатувальному етапі педагогічного експерименту, доводить неефективність існуючої моделі формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців у ЗВМО.

3.2. Організація і хід формувального етапу педагогічного експерименту

З метою упровадження моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (підрозділ 2.1) розробили методику її реалізації у процесі вивчення студентами хімічних дисциплін. Відповідно до енциклопедичних джерел, методика – це «сукупність методів, прийомів виконання будь-якої роботи»⁴⁶⁸. Завдання методики навчальних дисциплін (часткової дидактики) – «дослідити закономірні зв'язки» між «трьома аспектами навчання» – 1) «зміст освіти», 2) «викладання» (діяльність суб'єктів викладання) та 3) «навчання» (діяльність суб'єктів учіння); «на

⁴⁶⁸ Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іноземних слів*. Київ: Довіра, с. 450.

основі пізнаних закономірностей опрацювати вимоги до навчального предмета, викладання і навчання»⁴⁶⁹. Ці три аспекти навчання пов'язані спільною метою і завданнями, орієнтовані на конкретний очікуваний результат, відповідність якого до означеної мети встановлюється шляхом вимірювання й оцінювання.

Методики навчання хімічних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців обґрунтовуються у працях І. Агафонової⁴⁷⁰, О. Блажко⁴⁷¹, Ю. Гавронської⁴⁷², С. Клименко⁴⁷³, О. Лабренцевої⁴⁷⁴, О. Мальцевої⁴⁷⁵, О. Мельник⁴⁷⁶, Т. Попової⁴⁷⁷, В. Усманової⁴⁷⁸ та ін. Серед зазначених праць відсутні методики навчання хімічних дисциплін у підготовці майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Поділяючи думку С. Калашнікової, В. Ковтунця, В. Лугового, С. Курбатова і Ж. Таланової про те, що компетентності майбутніх фахівців, зокрема й компетентність в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, формуються протягом вивчення кількох навчальних дисциплін⁴⁷⁹ та розглядаючи «етап»

⁴⁶⁹ Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, с. 495-496.

⁴⁷⁰ Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

⁴⁷¹ Блажко, О.А. 2018. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД».

⁴⁷² Гавронская, Ю.Ю., 2009. Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет».

⁴⁷³ Клименко, С.О., 2014. Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

⁴⁷⁴ Лабренцева, Е.Ю., 1999. *Интеграция и дифференциация химического образования в профессиональном лицее*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Санкт-Петербург: Институт профессионально-технического образования Российской академии образования.

⁴⁷⁵ Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

⁴⁷⁶ Мельник, О.Ф., 2017. Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

⁴⁷⁷ Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет.

⁴⁷⁸ Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина», с. 8.

⁴⁷⁹ Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні»*. [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016].

як «період, стадію в розвитку чого-небудь»⁴⁸⁰, у розробленій методиці вирізнили два етапи.

Формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДІ на першому і другому етапах здійснювалося під час вивчення студентами двох нормативних хімічних дисциплін («Медична хімія» й «Аналітична хімія»). Авторська дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)» вивчалася лише в КВНЗ «Житомирський медичний інститут», доповнюючи запропоновану методику.

Згідно з цільовим блоком авторської моделі експериментальне навчання на всіх етапах підпорядковувалося єдиній меті, однак конкретизувалося в результатах навчання відповідних хімічних дисциплін. Вивчення цих дисциплін за експериментальною методикою здійснювалося з використанням розроблених робочих програм, побудованих за модульною структурою. У своєму дослідженні дотримуємося усталеного у науці тлумачення поняття «модуль» – «навчальний компонент освітньої програми, у якій кожний такий компонент містить однакову або кратну кількість кредитів ЄКТС»⁴⁸¹. Фрагменти модульної структури робочих програм нормативних хімічних дисциплін та програми інтегрованої хімічної дисципліни за вибором ЗВО «Хімія (фахове спрямування)» наведені в **додатках Г і Д**.

Експериментальна робота забезпечувалася розробленими автором дидактичними засобами:

- методичними рекомендаціями для науково-педагогічних працівників ЗВО щодо формування компетентності в хімії майбутніх

⁴⁸⁰ Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. Новий тлумачний словник української мови: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконт, 651-652.

⁴⁸¹ Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний освітній глосарій: вища освіта*. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», с. 36.

бакалаврів ТМДЛ у процесі вивчення дисциплін «Медична хімія», «Аналітична хімія» та «Хімія (фахове спрямування)»^{482, 483, 484};

- робочими зошитами для проведення практичних занять з нормативних хімічних дисциплін^{485, 486};

- збірками тестів^{487, 488, 489};

- глосарієм професійно-орієнтованих хімічних понять⁴⁹⁰;

- навчально-методичним забезпеченням інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (програмою, планами-конспектами лекцій і практичних занять, завданнями для самостійної роботи студентів, зокрема з виконання навчальних і наукових проєктів);

- анкетами для викладачів і студентів (додаток А.1, А.2);

- інструктивними матеріалами для організації вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін та встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (додатки Ж.1–4, таблиці 2.12–2.14 підрозділу 2.2).

- матеріалами для математичної обробки результатів дослідження (відповідними таблицями, формулами тощо).

⁴⁸² Заблоцька, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Аналітична хімія». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸³ Заблоцька, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Медична хімія». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁴ Ніколаєва, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у спецкурсі «Хімія (фахове спрямування)». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁵ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁶ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁷ Заблоцька, І.М. 2015. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. I: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁸ Заблоцька, І.М. 2016. Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. II: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина). Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁸⁹ Ніколаєва, І.М. 2017. Тести з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁹⁰ Ніколаєва, І.М. 2017. Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

Методичні рекомендації для науково-педагогічних працівників ЗВМО з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у хімічних дисциплінах націлювали взаємодію суб'єктів освітнього процесу на послідовне формування компонентів компетентності в хімії студентів за таким алгоритмом:

- формування знаннєвого компонента (професійно-орієнтованих хімічних знань майбутніх бакалаврів ТМДЛ про біогенні елементи та їх медико-біологічне значення; хімічні сполуки, вміст яких визначається у практиці лабораторної діагностики; хімічні й фізико-хімічні методи аналізу; хімічне лабораторне обладнання, прилади, посуд, реактиви та ін.);
- формування когнітивної складової⁴⁹¹ ціннісного компонента (усвідомлення студентами професійної значущості професійно орієнтованих хімічних знань);
- формування емоційної (проявів зацікавленості та позитивного ставлення до формування професійно орієнтованих хімічних вмінь) і діяльнісної (готовності до активного формування професійно орієнтованих хімічних знань й умінь)⁴⁹² складових ціннісного компонента;
- формування діяльнісного компонента (використання майбутніми бакалаврами ТМДЛ отриманих хімічних знань у навчальній діяльності, трансформація хімічних знань у професійно-орієнтовані практичні вміння з хімії).

Тривалість першого етапу формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (у процесі вивчення ними дисципліни «Медична хімія») склала 1 навчальний рік (I–II семестри I курсу). Відомості про учасників експерименту наведені в **додатку 3**.

Дисципліна «Медична хімія» вивчалася майбутніми бакалаврами ТМДЛ протягом чотирьох змістових модулів (**додаток Г.1**):

- *Змістовий модуль 1. Біогенні елементи та їх біонеорганічні сполуки;*

⁴⁹¹ Бех, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 11.

⁴⁹² Бех, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 11.

- *Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні процеси та закономірності їх протікання в біологічних рідинах людини;*
- *Змістовий модуль 3. Гомофункціональні біоорганічні сполуки;*
- *Змістовий модуль 4. Гетерофункціональні та гетероциклічні біоорганічні сполуки.*

Проведення експериментальної роботи з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у процесі вивчення ними дисципліни «Медична хімія» здійснювалося за розробленими нами методичними рекомендаціями⁴⁹³. В цих методичних матеріалах розкрито професійно значущу хімічну інформацію, необхідну для ефективної діяльності досліджуваної категорії фахівців у діагностичних лабораторіях різних типів, якою доповнено зміст дисципліни «Медична хімія».

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» нормативний зміст «підготовки здобувачів вищої освіти» повинен формулюватися «у термінах результатів навчання»⁴⁹⁴. Зважаючи на цю вимогу, відібраний професійно-значущий матеріал із медичної хімії (**підрозділ 2.1, табл. 2.2–2.7**) було деталізовано у змісті компонентів результатів навчання хімічних дисциплін – професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь та цінностей студентів, пов’язаних із хімічною компонентою професійної діяльності.

Розглянемо приклад опису результатів навчання, досягнення яких відбувалося у процесі вивчення медичної хімії майбутніми бакалаврами ТМДЛ.

Змістовий модуль 1. Біогенні елементи та їх біонеорганічні сполуки.

Тема «Біогенні елементи та їх класифікація. Вміст у біологічних рідинах, визначення в лабораторній діагностиці» (табл. 3.6–3.12).

⁴⁹³ Заблоцька, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Медична хімія»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

⁴⁹⁴ Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017], розділ III, стаття 10, пункт 3.

Таблиця 3.6

Опис результату навчання 1 «Студент розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає визначення біогенних елементів, їх класифікацію, вміст у біологічних рідинах людини	<i>Студент</i> пояснює сутність цих хімічних понять; класифікує біогенні елементи; порівнює вміст біогенних елементів у біологічних рідинах людини; розпізнає біогенні елементи, вміст яких визначають в лабораторній діагностиці	<i>Студент</i> усвідомлює значущість хімічних знань про біогенні елементи, їх класифікацію, вміст у біологічних рідинах людини для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.7

Опис результату навчання 2 «Студент знаходить взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає склад, будову, властивості та значення хімічних	<i>Студент</i> встановлює взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями та	<i>Студент</i> усвідомлює значущість вміння для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях
Продовження табл. 3.7		
сполук біогенних	значенням хімічних	різних типів

елементів	сполук біогенних елементів	
-----------	----------------------------	--

Таблиця 3.8

Опис результату навчання 4 «Студент встановлює якісний склад розчинів біонеорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> якісні реакції катіонів та аніонів, методику їх проведення	Студент <i>виявляє</i> за допомогою якісних реакцій катіони та аніони біонеорганічних сполук у слині, сечі, природній воді	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння встановлювати якісний склад розчинів біонеорганічних сполук для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.9

Опис результату навчання 10 «Студент узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> склад, будову, властивості та значення хімічних сполук біогенних	Студент <i>робить</i> висновки про залежність між складом, будовою, властивостями та значенням хімічних	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння узагальнювати теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного

<i>Продовження табл. 3.9</i>		
елементів; якісні реакції їх катіонів та аніонів	сполук біогенних елементів; наявність у досліджуваних рідинах біогенних елементів	експерименту у вигляді висновків для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.10

Опис результату навчання 11 «Студент застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> правила техніки безпеки під час роботи з розчинами кислот і лугів, скляним посудом, нагрівальними приладами	Студент <i>застосовує знання</i> цих правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння застосовувати знання правил техніки безпеки для безпечної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.11

Опис результату навчання 12 «Студент систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у вигляді рефератів, текстів виступів (доповідей) із оглядом опрацьованої літератури, їх стендових або мультимедійних презентацій, розроблених наукових проектів, тез та/або статей у наукових виданнях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> склад, будову,	Студент <i>систематизує</i> результати самостійної	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння

властивості та медико-біологічне	пізнавальної роботи з хімії	систематизувати
<i>Продовження табл. 3.11</i>		
значення хімічних сполук Na, Ba, Ca та ін. якісні реакції їх катіонів та аніонів, методику проведення цих реакцій у досліджуваних біологічних рідинах	із встановлення залежності між складом, будовою, властивостями та медико-біологічним значенням хімічних сполук біогенних елементів; щодо наявності у досліджуваних біологічних рідинах йонів біогенних елементів у різних формах	результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах

Таблиця 3.12

Опис результату навчання 13 «Студент презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, бере участь в наукових дискусіях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> склад, будову, властивості та медико-біологічне значення хімічних сполук біогенних елементів (Na, Ba, Ca та ін.); якісні реакції їх катіонів та аніонів, методику проведення	Студент <i>презентує</i> результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань; <i>бере</i>	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й
<i>Продовження табл. 3.12</i>		

цих реакцій у досліджуваних біологічних рідинах ⁴⁹⁵	<i>участь</i> в наукових дискусіях	поглиблення хімічних знань
--	------------------------------------	----------------------------

Взаємодія суб'єктів освітнього процесу під час вивчення медичної хімії здійснювалася з використанням визначеного у процесуальному блоці моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ методичного інструментарію (**підрозділ 2.1**).

Наведемо деякі приклади застосування пріоритетних для формування компетентності в хімії студентів методів навчання.

Проблемний метод навчання використовувався у формуванні здатності майбутніх бакалаврів ТМДЛ пояснювати причини і передбачати наслідки фізико-хімічних процесів, що відбуваються у біологічних рідинах людини» у темі «Колоїдні розчини. Суспензії. Емульсії. Піни. Розчини біополімерів. Їхні властивості та медико-біологічне значення». Зокрема, після вивчення електричних властивостей колоїдних систем студентам пропонувалося розв'язати реальну щодо практики лабораторної діагностики задачу: «Для визначення ШОЕ у загально-клінічних лабораторіях використовують антикоагулянти. Поясніть причину і механізм їх дії на еритроцити крові». Під час розв'язання задачі створювалася проблемна ситуація, пов'язана з необхідністю застосування наявних у студентів знань про електричні властивості колоїдних систем та недостатністю цих знань для вирішення конкретної практичної проблеми. Розв'язання задачі потребувало здобуття нових знань про величину електрокінетичного (дзета) потенціалу в крові як колоїдного розчину, пов'язаного з рухом еритроцитів (колоїдних часточок); заряд еритроцитів; швидкість проходження коагуляції та ін. Необхідність отримання нових знань на занятті спонукала майбутніх бакалаврів ТМДЛ до використання інформаційно-комунікативних технологій.

⁴⁹⁵ Заблоцька, І.М., 2016. Біогенні елементи в біологічних рідинах людини. В: *Біогенні елементи в біологічних рідинах людини та їх визначення в лабораторній діагностиці*: матеріали науково-пізнав. конф. Житомир, Україна, 16 травня 2016. Житомир: ЖНАЕУ, с. 6-7.

Частково-пошуковий метод навчання застосовувався на практичних заняттях із медичної хімії під час проведення професійно-орієнтованих навчальних досліджень, наприклад:

1. Студенти встановлювали експериментальним шляхом залежність між швидкістю хімічної реакції та концентрацією однієї з взаємодіючих речовин (реакція між розчинами ферум (III) хлориду і калій йодиду). Будували відповідний графік. Визначати за ним концентрацію однієї з речовин (калій йодиду) за певної швидкості реакції (тема «Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Біокаталіз. Використання кінетичних закономірностей перебігу хімічних процесів у лабораторній діагностиці»).

Професійна значущість дослідження – використання кінетичного методу дослідження для виявлення у практиці лабораторної діагностики концентрації (активності) різних ферментів.

2. Студенти одержували суспензії білкових фракцій дією фосфатних буферних розчинів ($\text{pH}=6,5$) визначеної концентрації (3,4 М, 2,5 М, 2,4 М, 2,0 М, 1,6 М) (тема «Суспензії. Емульсії. Розчини високомолекулярних сполук»).

Професійна значущість дослідження – на цій реакції ґрунтується методика фотометричного визначення співвідношення білкових фракцій сироватки крові.

Метод проектів. Тематика навчальних і наукових проектів студентів із медичної хімії, передбачених в експериментальному навчанні, здебільшого, спрямовувалася на дослідження складу сечі і слини, природних вод, взятих із різних джерел; аналізі і систематизації наукової літератури щодо дослідження залежності між будовою атомів біогенних елементів, властивостями їх сполук та медико-біологічним значенням; адсорбційних методах у лабораторному аналізі біологічних рідин людини тощо. Виконання таких проектів сприяло формуванню здатностей студентів пов'язувати будову атомів біогенних елементів, структуру молекул і макромолекул, властивості біонеорганічних та біорганічних речовин із їх медико-

біологічним значенням; виявляти причини та наслідки фізико-хімічних процесів у біологічних рідинах людини; проводити якісний і кількісний аналіз розчинів із застосуванням хімічних і фізико-хімічних аналітичних методів, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів; здійснювати графічну обробку, обчислення та інтерпретацію отриманих результатів, узагальнювати і формулювати висновки; застосовувати знання правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії; систематизувати результати проведеної роботи у паперовому та електронному вигляді.

Результати проведених студентами досліджень узагальнювалися у формі презентацій, доповідей, статей для публікації у відповідних збірниках. Презентація підготовлених навчальних і наукових проектів проводилася на практичних заняттях, засіданнях СНТ та наукових конференціях.

Наведемо деякі приклади проектів із медичної хімії, які виконували майбутні бакалаври ТМДЛ:

1. Дослідження електролітного складу слини (сечі, природної води).
2. Взаємозв'язок між складом, будовою, властивостями та медико-біологічним значенням ацетону (глюкози, ацетооцтової кислоти та ін.).
3. Будова та функціонування біологічних мембран.
4. Білкова буферна система та її фізіологічне значення.

Метод розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом.

Наведемо приклади задач із професійно-орієнтованим змістом, які розв'язували майбутні бакалаври ТМДЛ під час вивчення медичної хімії:

1. Концентрацію загального білка в сироватці крові визначають в біохімічних лабораторіях фотометричним методом за допомогою біуретової реакції. Розрахувати концентрацію білків у дослідній пробі (г/л), якщо концентрація загального білку в калібрувальному розчині становить 50 г/л, а екстинція (оптична щільність) дослідної та калібрувальної проби (одиниць оптичної щільності) дорівнюють відповідно 2 і 3.

2. У біохімічних лабораторіях для визначення функціонального стану печінки проводять тимолову пробу за умови, якщо $pH=7,55$. При відхиленні

значення рН від норми його корегують 0,1 н розчином хлоридної кислоти або натрій гідроксиду. Обчислити об'єм 0,1 н розчину лугу, який необхідно додати до 1 дм³ тимолового реактиву з рН=6,55, щоб забезпечити умови проведення цієї проби.

Розглянемо приклади проведення пріоритетних видів практичних занять з метою формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Практичне заняття-прес-конференція на тему «Біогенні елементи, їх класифікація та медико-біологічне значення». Мета практичного заняття полягала у формуванні здатності майбутніх бакалаврів ТМДЛ знаходити взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями біонеорганічних і біоорганічних речовин та їх медико-біологічним значенням», а завдання – у досягненні студентами результату навчання хімічних дисциплін «Студент / студентка знаходить взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням». Форма організації навчальної діяльності студентів – групова.

Під час підготовки до заняття студенти I гетерогенної групи здійснювали аналіз літературних джерел щодо встановлення залежності між будовою атомів біогенних s-елементів, властивостями їх сполук, біологічним значенням та вмістом в організмі людини, II групи – p-елементів, III групи – d-елементів. За проведеними дослідженнями вони готували презентації.

Заняття проходило у формі ділової гри. Кожна з груп «фахівців із лабораторної діагностики» представляла свої презентації і давала відповіді на запитання «журналістів». Вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін та визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ здійснювалося за визначеними критеріями і показниками (підрозділ 2.2).

План-конспект практичного заняття із застосуванням групової форми організації навчальної діяльності студентів⁴⁹⁶:

Тема «Біологічно важливі біфункціональні карбонові кислоти, їх медико-біологічне значення» (тривалість заняття 1 год. 20 хв.)

Мета: формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Завдання:

1. Досягнення результатів навчання хімічних дисциплін: студент / студентка розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів; знаходить взаємозв'язки між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням; встановлює якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів; узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків; застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії.

2. Вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін.

3. Визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ на цьому занятті.

Корегуюча частина (20 хв.):

1. Напишіть структурні формули піровиноградної, гліоксилової, щавлевооцтової, ацетооцтової, саліцилової, β -оксимасляної, ацетилсаліцилової, гліколевої, молочної, яблучної, лимонної, винної кислот. Розподіліть їх за групами біфункціональних карбонових кислот. Які з них належать до кетонових тіл?

2. У лабораторній діагностиці пробою Герхардта у фільтраті сечі визначають карбонову кислоту:

⁴⁹⁶ Ніколаєва, І.М. 2017. Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

А) β -оксимасляну; Б) ацетооцтову; В) піровиноградну; Г) гліоксилову.

4. Перед визначенням ШОЕ у кров людини додають антикоагулянти:

А) лактати; Б) цитрати; В) фумарати; Г) оксалати.

3. Встановіть залежність між особливостями будови, властивостями та медико-біологічним значенням біфункціональних карбонових кислот. Результати роботи систематизуйте у вигляді таблиці:

Групи біфункціональних карбонових кислот	Приклад кислоти	Функціональна група	Властивості	Медико-біологічне значення
<i>Кетонוקислоти</i>				
<i>Альдегідокислоти</i>				
<i>Амінокислоти</i>				
<i>Фенолокислоти</i>				
<i>Оксикислоти</i>				

Навчаюча частина (45 хв.). Проведення експерименту (методику проведення дослідів не наводимо):

Назва дослідів	Професійна значущість
Дослід 1. Добування калій гідрогентартрату і калій тартрату	Виявлення катіонів Калію у біологічних рідинах людини
Дослід 2. Доведення наявності гідроксильних груп у винній кислоті	Приготування реактиву Фелінга, який застосовується для виявлення глюкози в сечі
Дослід 3. Взаємодія ацетооцтової кислоти з натрій нітропрусидом	Виявлення кетонів у біологічних рідинах людини
Дослід 4. Дія 20 % розчину сульфосаліцилової кислоти на білки	Виявлення білків у сечі

Виберіть необхідні для проведення хімічного експерименту реактиви. Проведіть запропоновані дослідів. Опишіть свої спостереження.

Сформулюйте висновки. У них розкрийте залежність між складом, будовою, властивостями та медико-біологічним значенням досліджуваних біоорганічних сполук. Підготуйте звіт роботи у вигляді таблиці:

№ з/п дослідів	Реагенти	Особливості їх складу й будови	Тип реакції	Зовнішній ефект реакції	Професійне значення
1					
2					
3					
4					

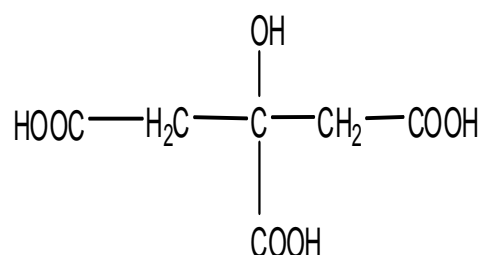
Контролююча частина (10 хв.):

I. Розв'язування завдань у тестовій формі:

1. Солі щавлевої кислоти називаються:

А) фумаратами; Б) оксалатами; В) сукцинатами; Г) цитратами.

2. Назвіть біфункціональну кислоту:



А) гліколева; Б) лимонна; В) ацетилсаліцилова; Г) саліцилова.

3. Біль у м'язах після інтенсивної роботи свідчить про накопичення карбонової кислоти:

А) піровиноградної; Б) лимонної; В) фумарової; Г) молочної.

4. Гідрогентартрат (кисла сіль винної кислоти) використовують для:

А) виявлення катіонів Калію в лабораторній діагностиці;

Б) синтез антипірину, амідопірину, анальгіну;

В) неінгаляційного наркозу;

Г) консервування донорської крові.

5. До кетонів тїл належить карбонова кислота:

А) ацетатна; Б) фумарова; В) саліцилова; Г) бета-оксимасляна.

6. В лабораторній діагностиці ацетооцтову кислоту в фільтраті сечі визначають за допомогою проби:

А) Галінкера; Б) Герхардта; В) Кучерова; Г) Фоля?

7. Біфункціональні карбонові кислоти – це кислоти, що містять у своєму складі, окрім карбоксильної групи, групу –ОН називаються:

А) кетоникислотами;

Б) альдегідокислотами;

В) фенолокислотами;

Г) оксикислотами.

8. Ферум (II) лактат застосовують в медицині при:

А) дефіциті Кальцію в організмі;

Б) хронічних анеміях;

В) діареї; Г) гіпертонії?

Підведення підсумків і оцінювання роботи студентів (5 хв.).

Формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ на другому етапі здійснювалося під час вивчення ними дисципліни «Аналітична хімія». Цим етапом дослідження було охоплено 111 студентів.

Навчальний матеріал дисципліни «Аналітична хімія» вивчався за двома змістовими модулями (додаток Г.2):

- Змістовий модуль 1. Якісний аналіз;
- Змістовий модуль 2. Кількісний аналіз.

Експериментальна робота проводилася згідно з розробленими нами методичними рекомендаціями⁴⁹⁷.

⁴⁹⁷ Заблоцька, І.М. 2016. Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Аналітична хімія». Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

Аналогічно до медичної хімії, зміст дисципліни «Аналітична хімія» було доповнено професійно-орієнтованим матеріалом. Розглянемо приклад опису результатів навчання хімічних дисциплін, досягнення яких відбувалося у процесі вивчення аналітичної хімії майбутніми бакалаврами ТМДЛ.

Змістовий модуль 2. Кількісний аналіз «Інструментальні методи аналізу». Тема «Інструментальні методи аналізу» (табл. 3.13–3.21):

Таблиця 3.13

Опис результату навчання 1 «Студент розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає інструментальні методи аналізу; приклади їх застосування в лабораторній діагностиці	<i>Студент</i> пояснює сутність цих методів; знаходить <i>різницю</i> між ними; класифікує інструментальні методи аналізу; розпізнає ті з інструментальних методів аналізу, які використовуються у лабораторній діагностиці	<i>Студент</i> усвідомлює значущість хімічних знань про інструментальні методи аналізу для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.14

Опис результату навчання 6 «Студент встановлює кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> інструментальні методи визначення кількісного складу розчинів хімічних сполук, відповідні методики, хімічне обладнання, посуд та реактиви	Студент <i>встановлює</i> кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння встановлювати кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.15

**Опис результату навчання 7 «Студент здійснює математичні
обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів»**

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> формули для обчислення різних концентрацій	Студент <i>здійснює</i> <i>математичні</i> <i>обчислення,</i> пов'язані з	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння здійснювати математичні обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів, для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних
Продовження табл. 3.15		
речовин у розчинах	виготовленням розчинів	типів

Таблиця 3.16

**Опис результату навчання 8 «Студент готує розчини різними
методами»**

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> методи приготування розчинів	Студент <i>готує</i> розчини різними методами	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння готувати розчини різними методами для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.17

Опис результату навчання 9 «Студент будує графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вміє працювати з ними»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> про залежність між концентрацією речовин у розчинах та швидкістю хімічної реакції й оптичною густиною розчинів	Студент <i>будує графіки залежності</i> між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вміє працювати з ними	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, працювати з ними для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.18

Опис результату навчання 10 «Студент узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>

Студент <i>знає</i> класифікацію та сутність окремих інструментальних методів аналізу, приклади їх застосування в лабораторній діагностиці	Студент <i>узагальнює</i> теоретичний матеріал про інструментальні методи аналізу та їх застосування в лабораторній діагностиці	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння узагальнювати теоретичний матеріал у вигляді висновків про застосування методів аналізу діагностичних лабораторіях різних типів
---	--	--

Таблиця 3.19

Опис результату навчання 11 «Студент застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> правила техніки безпеки під час роботи розчинами кислот і лугів, скляним посудом, газом, електроприладами	Студент <i>застосовує знання</i> цих правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння застосовувати знання правил техніки безпеки для безпечної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів

Таблиця 3.20

Опис результату навчання 12 «Студент систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у вигляді рефератів, текстів виступів (доповідей) із оглядом опрацьованої літератури, їх стендових або мультимедійних презентацій, розроблених наукових проектів, тез та/або статей у наукових виданнях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає інструментальні методи аналізу, які застосовуються в лабораторній діагностиці, та їх призначення	<i>Студент</i> систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах щодо застосування інструментальних методів аналізу в лабораторній діагностиці та їх призначення	<i>Студент</i> усвідомлює значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах

Таблиця 3.21

Опис результату навчання 13 «Студент презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, бере участь в наукових дискусіях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає інструментальні методи аналізу, які застосовуються в лабораторній діагностиці, та їх призначення	<i>Студент</i> презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань про інструментальні методи аналізу, які застосовуються в лабораторній діагностиці, та їх призначення; бере участь в наукових дискусіях	<i>Студент</i> усвідомлює значущість вміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань
Продовження табл. 3.21		

Наведемо приклади проведення пріоритетних видів навчальних занять з аналітичної хімії та розглянемо методи навчання, які використовувалися для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Бінарна лекція на тему «Інструментальні методи кількісного аналізу». Розпочинав лекцію науково-педагогічний працівник. Він розкривав теоретичний навчальний матеріал із теми лекції. Виклад матеріалу лекції продовжував фахівець біохімічної лабораторії, який знайомив студентів із професійною значущістю інструментальних методів кількісного аналізу, котрі використовуються у відповідній лабораторії. Це стимулювало пізнавальний інтерес студентів до подальшого вивчення аналітичної хімії та сприяло формуванню їхніх цінностей.

Метод проектів. Під час вивчення аналітичної хімії за експериментальною методикою майбутні бакалаври ТМДЛ виконували такі проекти:

1. Визначення в клініко-діагностичних і біохімічних лабораторіях питомої електропровідності біологічних рідин методом кондуктометрії.
2. Визначення вмісту глюкози в сироватці крові людини методом тонкошарової хроматографії.
3. Якісний аналіз сироватки крові людини на наявність глюкози.
4. Визначення активності ферментів (альфа-амілази, лактатдегідрогенази, фосфатази, холинестерази, креатиніну та ін.) в біологічних рідинах людини кінетичним методом.

Метод розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом. На практичних заняттях із аналітичної хімії майбутні бакалаври ТМДЛ розв'язували такі авторські задачі:

1. Для стандартизації розчину сульфатної кислоти, який використовується для визначення в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС лужності мінеральних і стічних вод методом кислотно-основного титрування, використовують розчин бури. Здійснити розрахунки, необхідні

для приготування приблизно 0,1 н розчину бури $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ об'ємом 1 дм^3 .

2. Вміст хлорид-аніонів у сироватці або плазмі крові, лікворі й сечі визначають в лабораторній діагностиці методом титриметрії з використанням робочого розчину меркурій (II) нітрату та індикатора дифенілкарбазону. Обчислити концентрацію хлоридів у пробі (ммоль/дм^3), якщо концентрація хлоридів у калібраторі дорівнює 100 ммоль/дм^3 , а об'єми робочого розчину, використані на титрування досліджуваної проби і калібрувального розчину (мл) становлять відповідно 20 і 15.

Частково-пошуковий метод. Під час проведення практичних занять з аналітичної хімії студенти здійснювали пошукові дослідження, зокрема:

1. Визначали вміст лугу в розчині методом кислотно-основного титрування (тема «Кислотно-основне титрування»).

Професійна значущість дослідження – визначення лужності природних і стічних вод у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС.

2. Досліджували рН запропонованих розчинів потенціометричним методом (тема «рН-метрія. Потенціометричне визначення рН розчинів»).

Професійна значущість дослідження – визначення у практиці лабораторної діагностики рН біологічних рідин людини, природної і стічних вод, ґрунтової витяжки та ін.

Вивчення дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» відбувалося з використанням розробленого нами навчально-методичного забезпечення – програми, планів-конспектів лекцій і практичних занять, завдань для самостійної роботи студентів, зокрема з виконання навчальних і наукових проектів.

Програма інтегрованої дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» розрахована на 90 год. (3 кредити). З них на лекції відводилося 14 год., на практичні заняття – 22 год., на самостійну роботу студентів – 54 год. Вид контролю – залік (додаток Д).

Для проведення експериментального навчання було розроблено методичні рекомендації⁴⁹⁸. Приклад опису результатів навчання хімічних дисциплін, досягнення яких відбувалося у процесі вивчення теми «Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу об'єктів довкілля» (змістовий модуль 2 «Хімія об'єктів довкілля та продуктів харчування») дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» майбутніми бакалаврами ТМДЛ наведене в **табл. 3.22–3.30**):

Таблиця 3.22

Опис результату навчання 1 «Студент розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннявий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент знає</i> хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу природної і стічних вод, повітря та ґрунтів, які	<i>Студент пояснює сутність</i> цих методів; <i>знаходить різницю</i> між ними; <i>класифікує</i> хімічні та фізико-хімічні методи аналізу; <i>розпізнає</i> ті з інструментальних методів аналізу, які використовуються у санітарно-	<i>Студент усвідомлює</i> значущість хімічних знань про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу для ефективної діяльності в санітарно-
<i>Продовження табл. 3.22</i>		
застосовуються в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС	гігієнічних лабораторіях СЕС для аналізу природної і стічних вод, повітря і ґрунтів	гігієнічних лабораторіях СЕС

Таблиця 3.23

⁴⁹⁸ Ніколаєва, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у спецкурсі «Хімія (фахове спрямування)»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

Опис результату навчання 6 «Студент встановлює кількісний склад розчинів хімічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент знає</i> хімічні та фізико-хімічні методи дослідження кількісного складу природної і стічних вод, повітря та ґрунтів, відповідні методики, хімічне обладнання, посуд і реактиви	<i>Студент встановлює</i> кількісний склад природної і стічних вод із застосуванням титриметричного та фотоколориметричного методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів	<i>Студент усвідомлює</i> значущість вміння встановлювати кількісний склад природної і стічних вод, повітря та ґрунтів із застосуванням хімічних і фізико-хімічних методів дослідження, відповідних методик, хімічного обладнання, посуду та реактивів для ефективної діяльності в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС

Таблиця 3.24

Опис результату навчання 7 «Студент здійснює математичні обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент знає</i> формули для	<i>Студент здійснює</i> <i>математичні</i>	<i>Студент усвідомлює</i> значущість вміння здійснювати математичні

обчислення різних концентрацій речовин у розчинах	обчислення молярної концентрації та маси катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} і Fe^{3+} у досліджуваних зразках природної і стічних вод	обчислення, пов'язані з виготовленням розчинів, для ефективної діяльності в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС із дослідження природної і стічних вод, повітря та ґрунтів
---	---	---

Таблиця 3.25

Опис результату навчання 8 «Студент готує розчини різними методами»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент знає методи приготування розчинів	Студент готує серію розчинів катіонів Fe^{3+} методом розведення	Студент усвідомлює значущість вміння готувати розчини різними методами для ефективної діяльності в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС

Таблиця 3.26

Опис результату навчання 9 «Студент будує графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, вміє працювати з ними»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>

<i>Студент</i> знає про залежність між концентрацією речовин у розчинах та швидкістю хімічної реакції й оптичною густиною розчинів	<i>Студент</i> будує графік залежності між концентрацією катіонів Fe^{3+} у досліджуваному розчині і його оптичною густиною; визначає за графіком концентрацію цих катіонів у зразках стічних вод	<i>Студент</i> усвідомлює значущість вміння будувати графіки залежності між показниками, які досліджуються в хімічному експерименті, працювати з ними для ефективної діяльності в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС
---	---	---

Таблиця 3.27

Опис результату навчання 10 «Студент узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент</i> знає хімічні та фізико-хімічні методи дослідження кількісного складу природної	<i>Студент</i> узагальнює теоретичний матеріал про хімічні та фізико-хімічні методи аналізу, які використовуються для визначення кількісного	<i>Студент</i> усвідомлює значущість вміння узагальнювати теоретичний матеріал у вигляді висновків про хімічні та фізико-хімічні методи
<i>Продовження табл. 3.27</i>		
і стічних вод, повітря та ґрунтів, відповідні методики, хімічне обладнання, посуд	складу природної і стічних вод; результати проведеного дослідження твердості природної води, вмісту катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} і Fe^{3+} у	дослідження кількісного складу природної і стічних вод, повітря та ґрунтів, їх застосування в санітарно-гігієнічних лабораторіях

і реактиви	досліджуваних зразках природної і стічних вод	СЕС
------------	--	-----

Таблиця 3.28

Опис результату навчання 11 «Студент застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
Студент <i>знає</i> правила техніки безпеки під час роботи з розчинами кислот і лугів, скляним посудом, газом, електроприладами	Студент <i>застосовує</i> <i>знання</i> цих правил техніки безпеки під час роботи в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС з метою дослідження кількісного складу природної і стічних вод, повітря та ґрунтів	Студент <i>усвідомлює</i> значущість вміння застосовувати знання правил техніки безпеки для безпечної діяльності в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС

Таблиця 3.29

Опис результату навчання 12 «Студент систематизує результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у вигляді рефератів, текстів виступів (доповідей) із оглядом опрацьованої літератури, їх стендових або мультимедійних презентацій, розроблених наукових проектів, тез та/або статей у наукових виданнях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін
--

<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>
<i>Студент знає</i> хімічні та фізико-хімічні методи дослідження кількісного складу води, ґрунтів, повітря, відповідні методики, хімічне обладнання, посуд і реактиви	<i>Студент систематизує</i> результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах щодо застосування хімічних та фізико-хімічних методів дослідження хімічного складу води, ґрунтів, повітря в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС	<i>Студент усвідомлює</i> значущість вміння систематизувати результати самостійної пізнавальної роботи з хімії у різних формах щодо застосування хімічних та фізико-хімічних методів дослідження кількісного складу води, ґрунтів, повітря в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС

Таблиця 3.30

Опис результату навчання 13 «Студент презентує результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань шляхом виступів на практичних заняттях із хімічних дисциплін, засіданнях СНТ, доповідей на наукових конференціях, конкурсах наукових праць тощо, бере участь в наукових дискусіях»

Компоненти результату навчання хімічних дисциплін		
<i>Знаннєвий</i>	<i>Діяльнісний</i>	<i>Ціннісний</i>

<i>Студент</i> <i>знає</i>	<i>Студент</i> <i>презентує</i>	<i>Студент</i> <i>усвідомлює</i>
хімічні та фізико-хімічні методи дослідження кількісного складу води, ґрунтів, повітря, відповідні методики, хімічне обладнання, посуд і реактиви	результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань про застосування хімічних та фізико-хімічних методів дослідження хімічного складу води, ґрунтів, повітря в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС; <i>бере участь</i> в наукових дискусіях	значущість вміння презентувати результати самостійної роботи з вивчення й поглиблення хімічних знань про застосування хімічних та фізико-хімічних методів дослідження хімічного складу води, ґрунтів, повітря в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС

Розглянемо деякі приклади застосування у вивченні дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» визначених у процесуальному блоці моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ методів навчання.

Використання методу моделювання професійної ситуації на практичному занятті на тему «Якісний аналіз біоорганічних сполук у біологічних рідинах людини»⁴⁹⁹.

Професійна значущість: в лабораторній діагностиці проводять якісний і кількісний аналіз сечі (в загально-клінічних лабораторіях) та кількісний аналіз сироватки крові (в біохімічних лабораторіях) на вміст білків. Ці лабораторні дослідження ґрунтуються на виконанні кольорових реакцій (проб) білків.

Навчальна мета заняття: формувати компетентність в хімії студентів.

⁴⁹⁹ Ніколаєва, І.М., 2017. Використання методу моделювання уявних професійних ситуацій у формуванні хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики. *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наук. конф. Житомир, Україна, 17–18 травня 2017. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 236-238.

Навчальні завдання заняття: досягнення студентами результатів навчання хімічних дисциплін: студент / студентка розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять, необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів; встановлює якісний склад розчинів біоорганічних сполук із застосуванням аналітичних методів дослідження, хімічного обладнання, посуду та реактивів; узагальнює теоретичний матеріал та результати проведеного хімічного експерименту у вигляді висновків; застосовує знання правил техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії.

Опис професійної ситуації: в загально-клінічну лабораторію лікарні надійшли зразки сечі хворих нефрологічного відділення. Необхідно провести проби на наявність в них білків та оформити відповідним чином «бланки» аналізів.

Обґрунтування професійного завдання: у нормі в сечі білки не визначаються. Їх поява у зразках свідчить про порушення функціонального стану нирок.

План ділової гри:

1. Отримання зразків сечі.
2. Проведення якісних реакцій на білки.
3. Оформлення результатів роботи у вигляді звіту та «бланків» аналізів.
4. Звітування про результати проведених досліджень перед «керівництвом» («завідувачем лабораторії» або його «заступником», «старшим лаборантом»).

Етапи проведення гри:

- *орієнтувальний* – оголошення мети практичного заняття, визначення актуальності проблеми, опис змісту професійної ситуації; обґрунтування професійного завдання; видача інструкцій до проведення експерименту та «бланків» аналізів;

- *інструктивний* – проведення інструктажу щодо змісту експерименту та правил техніки безпеки при роботі з хімічними реактивами,

посудом, газом, нагрівальними приладами; визначення алгоритму встановлення зв'язків між складом, будовою, властивостями хімічних речовин та їх медико-біологічним значенням білків, вимог до оформлення звіту й узагальнень;

- *процесуальний* – безпосереднє розв'язання професійної ситуації (проведення кольорових проб на білки із дотриманням правил техніки безпеки, заповнення «бланків» аналізів, підготовка звіту роботи із встановленням взаємозв'язку між складом і будовою білків, їх властивостями та медико-біологічним значенням, формулювання висновків щодо наявності білків у зразках сечі, необхідності повторної здачі аналізу сечі хворими; звітування про результати проведених досліджень перед «керівником»);

- *підсумковий* – обговорення результатів гри, оцінювання діяльності студентів шляхом вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін та визначення рівнів сформованості їхньої компетентності в хімії.

За результатами проведених досліджень зразків сечі на вміст білків студенти заповнювали такий «бланк» аналізів:

Загально-клінічний аналіз сечі на білки №_____		
ІІІІ хворого _____		
Відділення _____		
Метод визначення	Результат (+, -)	Норма
<i>Біуретовий</i>		Білки відсутні
<i>Проба Геллера</i>		
<i>Реакція Фоля</i>		
<i>Уніфікована проба з сульфосаліциловою кислотою</i>		
<i>Реакція з амоній сульфатом</i>		
<i>Нінгідрінова проба</i>		
<i>Кип'ятіння</i>		

Лаборант _____
Дата _____

Метод ситуаційного навчання (кейс-стаді). На практичному занятті на тему «Фізико-хімічні процеси у колоїдних розчинах і суспензіях біологічних рідин людини, їх значення в лабораторній діагностиці» на обговорення студентів винесли таку реальну для біохімічної лабораторії ситуацію-конфлікт: «Для проведення аналізів у біохімічну лабораторію надійшли зразки із гемолізованою кров'ю. Працівники лабораторного відділення по забору крові стверджували, що під час виконання ними відповідних маніпуляцій, діяли за інструкцією. Отже, причиною псування зразків, на їхню думку, стали некомпетентні дії лаборантів біохімічної лабораторії. Що ж насправді могло спричинити гемоліз? Сформулюйте рекомендації щодо подальшого запобігання гемолізу зразків крові в лабораторному відділенні».

У процесі обговорення цієї ситуації-конфлікту в студентів формувалися здатності виявляти причини і наслідки фізико-хімічних процесів у біологічних рідинах людини, зокрема – осмотичних явищ; до самостійної пізнавальної роботи з хімії, що передбачало пошук додаткової хімічної інформації з Інтернет-джерел і додаткової літератури; формулювати висновки.

Під час вивчення дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» майбутні бакалаври ТМДЛ готували *проекти* на такі теми:

1. Визначення в санітарно-гігієнічних лабораторіях високих концентрацій хлорид-аніонів у природних і промислових стічних водах методом осаджувального титрування.
2. Визначення в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС залишкового вмісту пестицидів у природних і стічних водах хроматографічним методом.
3. Визначення в санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС вмісту розчиненого кисню у природній воді йодометричним методом.
4. Визначення кетонових тіл в біологічних рідинах людини.

Також для формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ під час вивчення дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» використовувався *метод розв'язування розрахункових задач із професійно-орієнтованим змістом*, наприклад, такого змісту: визначення вмісту катіонів важких металів у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС, зокрема Cu^{2+} , проводять методом йодометричного титрування. Обчислити масу катіонів Купруму Cu^{2+} в 100 мл контрольного розчину CuSO_4 з молярною концентрацією еквівалента купрум (II) сульфату в розчині, що дорівнює $0,998 \text{ моль-екв/дм}^3$ (тема «Визначення хімічного складу природної питної, мінеральних і стічних вод»).

Аналіз результатів упровадження моделі формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ описано в підрозділі 3.3.

3.3. Результати формувального етапу педагогічного експерименту та їх аналіз

Вивчення стану сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у формувальному експерименті здійснили аналогічно до констатувального експерименту. За результатами цієї роботи передбачалося встановити ефективність розробленої експериментальної моделі.

Зважаючи на обмежену кількість академічних груп студентів, які взяли участь в експериментальному навчанні, для обстеження залежних величин педагогічного впливу обрали послідовний варіант експерименту (без залучення контрольних груп)⁵⁰⁰. Контрольні заміри рівнів сформованості компонентів компетентності в хімії за визначеними критеріями і показниками (відповідними коефіцієнтами) здійснено з використанням методів анкетування й тестування студентів (знаннясвий компонент), розв'язування контрольних робіт й експериментальних задач, спостереження (діяльнісний компонент), самооцінювання (ціннісний компонент). Перелік

⁵⁰⁰ Ярошенко, О.Г. 1999. *Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект*. Київ: «Станіца», с. 168.

методів і засобів вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін на формувальному етапі педагогічного експерименту наведено в **додатках Ж.3, Ж.4**. Визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ здійснювалося за алгоритмом, описаним у **підрозділі 2.2**. Перший контрольний замір у часі співпадав із вивченням дисципліни «Медична хімія», другий – проведено після вивчення студентами дисципліни «Аналітична хімія».

Ефективність експериментальної моделі оцінювали за показниками ефективності навчання В. Беспалька⁵⁰¹ і приростом результатів навчання студентів А. Киверялга⁵⁰².

Показником ефективності навчання за В. Беспальком є значення коефіцієнтів навчання суб'єктів учіння « $K_a \geq 0,7$, при якому процес навчання можна вважати завершеним, оскільки в подальшій діяльності учень здатний в ході самонавчання удосконалювати свої знання»⁵⁰³.

За А. Киверялгом показником «порівняльної ефективності експериментального чинника» – «впливу нового чинника на навчальний процес» є «приріст знань, умінь та навичок» суб'єктів учіння⁵⁰⁴.

Достовірність результатів дослідження перевірили за методикою порівняння частотних розподілів даних (рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ) за критерієм розподілу Пірсона (χ^2 критерієм)⁵⁰⁵.

3.3.1. Аналіз результатів формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування під час вивчення нормативних хімічних дисциплін

Вимірювання результату навчання хімічних дисциплін 1 «Студент / студентка розуміє сутність професійно-орієнтованих хімічних понять,

⁵⁰¹ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁵⁰² Киверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

⁵⁰³ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика, с. 59.

⁵⁰⁴ Киверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус, с. 91–92.

⁵⁰⁵ Немов, Р.С. 2006. *Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики*: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 568–573.

необхідних для ефективної діяльності в діагностичних лабораторіях різних типів» / визначення рівнів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за **критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань»** здійснили за результатами їхнього тестування (додаток Ж.2.1).

Аналіз правильних відповідей студентів на запитання контрольної роботи в тестовій формі у межах першого контрольного заміру довів, що майбутні бакалаври ТМДЛ найкраще володіють поняттями про: склад фізіологічного розчину (165 студентів – 98,5 %), макроеlementи (163 студенти – 96,9 %), осмос (156 студентів – 93,1 %), онкотичний тиск (155 студентів – 92,3 %), комплексоутворювач гемоглобіну (154 студенти – 91,7 %), ацидоз (154 студенти – 91,7 %), якісні реакції на білки (135 студентів – 80,4 %) і фруктозу (132 студенти – 78,6 %).

Меншою мірою студенти орієнтуються у змісті понять, які стосуються методів якісного та кількісного аналізу складу речовин, котрі оглядово вивчалися в курсі медичної хімії, а саме: про хромоген чорний як індикатор визначення катіонів Магнію (114 студентів – 67,9 %), кінетичний метод (110 студентів – 65,5 %) та нефелометричний метод кількісного аналізу (103 студенти – 61,3 %).

Сутність понять, пов'язаних із практичним застосуванням деяких хімічних та фізико-хімічних методів кількісного аналізу могли пояснити лише студенти, які відвідували засідання СНТ. Зокрема, це стосується використання цих методів у санітарно-гігієнічних лабораторіях СЕС: йодометричного титрування для визначення вмісту хлору у воді (40 студентів – 23,8 %), кислотно-основного титрування для встановлення лужності води (23 студенти – 13,7 %), фотометрії для дослідження концентрації катіонів Купруму (19 студентів – 11,3 %).

Слід зазначити, що в ході другого контрольного заміру виявлено суттєве зростання частки правильних відповідей на запитання контрольної роботи, які вимагали професійно-орієнтованих хімічних знань студентів про хімічні та фізико-хімічні методи дослідження складу біонеорганічних сполук (запитання 12, 17, 20, 22, 28). Наприклад, порівняно з результатами першого контрольного заміру, зросла частка правильних відповідей студентів на

запитання про: метод визначення твердості води (з 67,9 % до 82,7 %), хлору методом йодометричного титрування (з 23,8 % до 88,1 %), фотометричного методу визначення катіонів Купруму (з 11,3 % до 86,3 %), якісного визначення сульфат-аніонів (із 76,8 % до 94,6 %), лужності промислових стічних вод методом кислотно-основного титрування (з 13,7 % до 97,0 %).

Результати роботи з визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань» систематизували в **табл. 3.31**.

Таблиця 3.31

Результати сформованості знаннєвого компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=168)			
	Першого		Другого	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
<i>Продовження табл. 3.31</i>				
<i>Початковий ($K_G < 60$ %)</i>	6	3,6	–	–
<i>Середній ($K_G 60–73$ %)</i>	64	38,1	47	28,0
<i>Достатній ($K_G 74–89$ %)</i>	81	48,2	100	59,5
<i>Високий ($K_G 90–100$ %)</i>	17	10,1	21	12,5

Як видно з **табл. 3.31**, частка студентів із середнім рівнем сформованості її компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань» зменшилася з 38,1 % до 28,0 %. Одночасно зросла частка студентів із достатнім (з 48,2 % до 59,5 %) та високим (із 10,1 % до 12,5 %) рівнями. Водночас відбулося вилучення низького рівня.

Для доведення ефективності експериментальної моделі за результатами двох контрольних замірів обчислили середні коефіцієнти сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань – $\overline{K_{G^1}}$ і $\overline{K_{G^2}}$ (формула 3.1).

Обчислені значення дорівнювали:

$\overline{K}_{G^1} = 77,4 \%$, $\overline{K}_{G^2} = 80,5 \%$. Як бачимо, значення обох середніх коефіцієнтів перевищили позначку 70 %. Отже за показником В. Беспалька⁵⁰⁶ – модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ є ефективною.

Доведення ефективності авторської моделі за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань» здійснили й за показником приросту відповідних середніх коефіцієнтів (за А. Киверялгом⁵⁰⁷).

Приріст середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань ($P_{\text{знань}}$) розраховали за [формулою 3.5](#):

$$P_{\text{знань}} = \overline{K}_{G^2} - \overline{K}_{G^1} \quad (3.5),$$

де \overline{K}_{G^1} – середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань студентів у результаті вивчення медичної хімії;

\overline{K}_{G^2} – середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань студентів у результаті вивчення аналітичної хімії.

Обчислений за [формулою 3.5](#) $P_{\text{знань}} = 3,1 \%$, що засвідчило ефективність експериментальної моделі за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань».

Дослідження сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за критерієм **«сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії»** / вимірювання результатів навчання хімічних дисциплін 2–13 (їх формулювання наведені в [підрозділі 2.1](#)) провели з використанням відповідних методів і засобів ([додаток Ж.3](#)).

Визначення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за результатами навчання хімічних дисциплін 2–13

⁵⁰⁶ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁵⁰⁷ Киверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

здійснили за алгоритмом, наведеним у [підрозділі 2.2](#). Узагальнені результати цієї роботи систематизували в [табл. 3.32](#).

Таблиця 3.32

Результати сформованості діяльнісного компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=168)			
	Першого		Другого	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60$ %)	5	3,0	–	–
Середній ($K_G 60–73$ %)	83	49,4	63	37,5
Достатній ($K_G 74–89$ %)	68	40,5	89	53,0
Високий ($K_G 90–100$ %)	12	7,1	16	9,5

За даними [табл. 3.32](#) спостерігається зростання частки студентів із достатнім та високим рівнями сформованості професійно-орієнтованих умінь із хімії й одночасне зменшення частки з середнім і низьким рівнями.

Визначення середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь студентів із хімії – $\overline{K_{V1}}$ і $\overline{K_{V2}}$ здійснили за [формулою 3.2](#).

Обчислені $\overline{K_{V1}} = 75,4$ %, $\overline{K_{V2}} = 78,9$ %. Оскільки ці показники перевищили позначку 70 %, можна стверджувати, що експериментальна модель та методика її реалізації є ефективними (за В. Беспальком)⁵⁰⁸.

Показник приросту середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь студентів із хімії (за А. Киверялгом)⁵⁰⁹ ($P_{\text{вмінь}}$) обчислили за [формулою 3.6](#):

$$P_{\text{вмінь}} = \overline{K_{V2}} - \overline{K_{V1}} \quad (3.6),$$

⁵⁰⁸ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁵⁰⁹ Киверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

де $P_{\text{вмінь}}$ – приріст середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь студентів із хімії;

$\overline{K_{V^1}}$ – середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії студентів у результаті вивчення медичної хімії;

$\overline{K_{V^2}}$ – середній коефіцієнт сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії студентів у результаті вивчення аналітичної хімії.

Оскільки протягом проведення експерименту відбувся приріст сформованості вмінь: $P_{\text{вмінь}} = 3,5 \%$, то можна, ґрунтуючись на дослідженні А. Киверялга⁵¹⁰, також зробити висновок про ефективність авторської моделі за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії».

Встановлення рівнів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за критерієм «усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності» відбувалося за аналогією з констатувальним експериментом – за результатами самооцінювання студентів (додаток Ж.1, п. III. 1.1–1.13).

Показник сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за критерієм «усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності» – коефіцієнт усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності обчислили за формулою 2.3 (підрозділ 2.2). Узагальнені результати цієї роботи наведені в табл. 3.33:

Таблиця 3.33

Результати сформованості ціннісного компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=168)			
	Першого		Другого	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%

⁵¹⁰ Кыверялг, А.А. 1980. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус.

Початковий ($K_G < 60 \%$)	9	5,4	–	–
Середній ($K_G 60–73 \%$)	69	41,1	49	29,2
Достатній ($K_G 74–89 \%$)	69	41,1	91	54,2
Високий ($K_G 90–100 \%$)	21	12,5	28	16,6

Дані **табл. 3.33** засвідчують зростання частки студентів із високим і достатнім рівнями усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності за рахунок зменшення частки середнього і низького рівнів.

Перевірку ефективності моделі та методики її реалізації, як у двох попередніх випадках, здійснили за показниками В. Беспалька⁵¹¹ й А. Киверялга⁵¹².

Визначення середніх коефіцієнтів усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності – $\overline{K_{I^1}}$ і $\overline{K_{I^2}}$ здійснили за формулою 3.3.

Обчислені середні коефіцієнти перевищили показник 70 % ($\overline{K_{I^1}} = 76,2 \%$, $\overline{K_{I^2}} = 80,8 \%$), що довело педагогічну ефективність авторської моделі та методики її реалізації.

Приріст середніх коефіцієнтів усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності розраховали за **формулою 3.7**:

$$P_{\text{усвідомлення}} = \overline{K_{I^2}} - \overline{K_{I^1}} \quad (3.7),$$

де $P_{\text{усвідомлення}}$ – приріст середніх коефіцієнтів усвідомлення студентами значущості хімічної компоненти професійної діяльності;

$\overline{K_{I^1}}$ – середній коефіцієнт усвідомлення студентами значущості хімічної компоненти професійної діяльності в процесі вивчення медичної хімії;

⁵¹¹ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁵¹² Киверялга, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

$\overline{K_{I^2}}$ – середній коефіцієнт усвідомлення студентами значущості хімічної компоненти професійної діяльності в процесі вивчення аналітичної хімії.

Обчислене значення $P_{\text{усвідомлення}} = 3,8 \%$, що також свідчив на користь авторської моделі.

Розрахунок коефіцієнтів сформованості компетентності в хімії кожного студента здійснили за формулою 1.4 (підрозділ 2.2). За обчисленими коефіцієнтами визначили рівні сформованості їхньої компетентності в хімії (табл. 2.14, підрозділ 2.2). Порівняння цих узагальнених даних наведено в табл. 3.34:

Таблиця 3.34

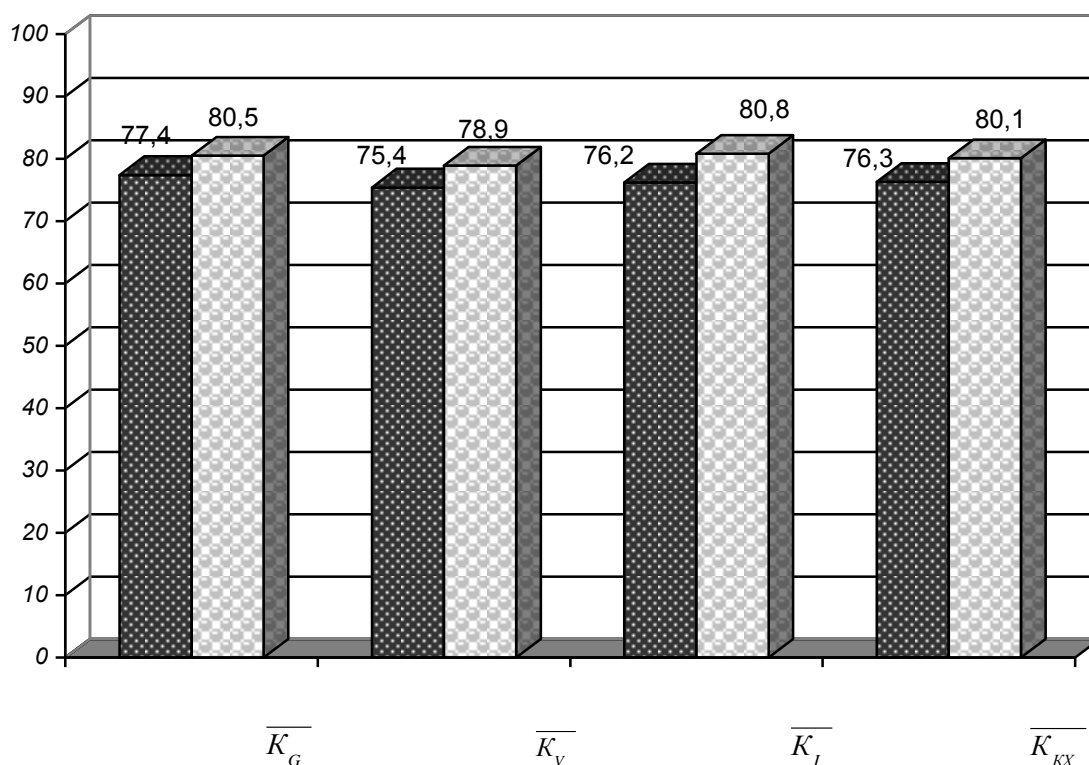
Результати сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=168)			
	Першого		Другого	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60 \%$)	6	3,6	–	–
Середній ($K_G 60–73 \%$)	71	42,3	52	31,0
<i>Продовження табл. 3.34</i>				
Достатній ($K_G 74–89 \%$)	74	44,0	95	56,5
Високий ($K_G 90–100 \%$)	17	10,1	21	12,5

Як видно з **табл. 3.34**, протягом вивчення нормативних хімічних дисциплін за експериментальною методикою відбулося вилучення частки студентів із низьким рівнем, на 11,3 % зменшилася частка студентів із середнім рівнем сформованості їхньої компетентності в хімії. Одночасно на 12,5 % зросла частка майбутніх бакалаврів ТМДЛ із достатнім і на 2,4 % із високим рівнями сформованості їхньої компетентності в хімії.

Аналіз результатів вивчення студентами нормативних хімічних дисциплін за експериментальною методикою продовжили шляхом обчислення середніх коефіцієнтів сформованості їхньої компетентності в хімії за трьома критеріями ($\overline{K_{KX}}$) (формули 3.4):

Порівняння середніх коефіцієнтів сформованості компонентів компетентності в хімії студентів та їх середнього значення представлено на **рис. 3.2**:



Показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у нормативних хімічних дисциплінах

■ Результати першого контрольного заміру

■ Результати другого контрольного заміру

Рис. 3.2. Порівняння середніх показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у нормативних хімічних дисциплінах

Як видно з рис. 3.2, середні коефіцієнти сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у нормативних хімічних дисциплінах перевищили межу 70 %:

$$\overline{K_{KX^1}} = 76,2 \%, \overline{K_{KX^2}} = 80,8 \%.$$

Спостерігався приріст між цими показниками, розрахований за формулою 3.8:

$$P_{KX} = \overline{K_{KX^2}} - \overline{K_{KX^1}} \quad (3.8),$$

де P_{KX} – приріст сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ;

$\overline{K_{KX^1}}$ – середній коефіцієнт сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у процесі вивчення медичної хімії;

$\overline{K_{KX^2}}$ – середній коефіцієнт сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ у процесі вивчення аналітичної хімії.

$$P_{KX} = 76,3 \% - 80,1 \%; P_{KX} = 3,8 \%.$$

Отже, експериментальна модель за показниками В. Безпалька⁵¹³ та А. Киверялга⁵¹⁴ є ефективною.

Для перевірки ефективності авторської моделі обрали критерій розподілу Пірсона (χ^2 критерій)⁵¹⁵ (формула 3.9):

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^m \frac{(V_k - P_k)^2}{P_k} \quad (3.9),$$

де: χ^2 – критерій Пірсона (χ^2 критерій);

m – загальне число груп, на які розподілилися результати навчання майбутніх бакалаврів ТМДЛ (чотири рівні сформованості компетентності в хімії студентів – низький, середній, достатній і високий; $m=4$);

P_k – частоти результатів навчання студентів із вивчення медичної хімії (кількість студентів із кожним рівнем сформованості компетентності в хімії);

V_k – частоти результатів навчання студентів із вивчення аналітичної хімії (кількість студентів із кожним рівнем сформованості компетентності в хімії).

Висунули такі гіпотези:

⁵¹³ Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

⁵¹⁴ Киверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

⁵¹⁵ Немов, Р.С. 2006. *Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики*: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 572–573.

- H_0 – про випадковість відмінностей між рівнями сформованості компетентності в хімії студентів у процесі вивчення медичної та аналітичної хімії за авторською моделлю (експериментальна модель неефективна);

- H_1 – про значущість відмінностей між рівнями сформованості компетентності в хімії студентів у процесі вивчення медичної та аналітичної хімії за авторською моделлю (експериментальна модель ефективна).

Обчислення критерію Пірсона провели за даними, наведеними в **табл. 3.34:**

$$\chi^2_{\text{емпіричне}} = \frac{(21-17)^2}{17} + \frac{(95-74)^2}{74} + \frac{(52-71)^2}{71} + \frac{(0-6)^2}{6}.$$

$$\chi^2_{\text{емпіричне}} = 13,04.$$

За **формулою 3.10** обчислили число ступенів свободи:

$$\nu = m - 1 \quad (3.10),$$

$$\nu = 3.$$

Розраховане емпіричне значення χ^2 критерію за такого числа ступенів свободи при імовірності помилки, прийнятої в педагогічних дослідженнях – 0,05 (5 %), перевищує табличне $(7,81)^{516}$. Отже, можна прийняти гіпотезу H_1 . Це дозволяє зробити висновок про значущі зміни у сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, які відбулися внаслідок вивчення нормативних дисциплін за авторською моделлю⁵¹⁷.

3.3.2. Аналіз результатів формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування з використанням інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

⁵¹⁶ Немов, Р.С. 2006. *Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики*: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 573.

⁵¹⁷ Ніколаєва, І.М., 2018. Експериментальна перевірка ефективності методичної системи формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у вищих медичних навчальних закладах України. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 3(23). с. 38-40.

З метою дослідження додаткового впливу авторської навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на ефективність формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ провели два контрольні заміри – перед (січень 2018 р.) та після (березень 2018 р.) її впровадження. Аналіз результатів експериментального навчання здійснили за критеріями і показниками, описаними в підрозділі 2.2. Емпіричні дані контрольних замірів наведені в **додатках И.3 і И.4**.

Зіставимо рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за визначеними критеріями та приріст середніх значень їх показників:

Критерій «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань» (табл. 3.35).

Таблиця 3.35

Результати сформованості знаннєвого компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=38)			
	До впровадження		Після впровадження	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60 \%$)	–	–	–	–
Середній ($K_G 60–73 \%$)	10	26,3	4	10,5
Достатній ($K_G 74–89 \%$)	24	63,2	26	68,4
Високий ($K_G 90–100 \%$)	4	10,5	8	21,1

З **табл. 3.35** видно зростання частки студентів із високим (31,6 %) і достатнім рівнями сформованості компетентності в хімії за критерієм «сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань». Одночасно відбулося зменшення частки студентів із середнім рівнем (на 15,8 %).

Обчислення середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань ($\overline{K_G}$) студентів здійснили за формулою 3.11:

$$\overline{K_G} = \frac{\sum K_G}{38} \quad (3.11).$$

Розраховані $\overline{K_G}$ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (додатки И.3 і И.4) дорівнювали 80,7 % та 83,5 % відповідно. Отже, відмічається приріст середніх коефіцієнтів ($P_{\text{знань}}$) на 3,0 %, що свідчить на користь ефективності впливу навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на формування знаннєвого компоненту компетентності в хімії студентів.

Критерій «сформованість професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії» (табл. 3.36).

Таблиця 3.36

Результати сформованості діяльнісного компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=38)			
	До впровадження		Після впровадження	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60$ %)	–	–	–	–
Середній ($K_G 60–73$ %)	14	36,9	7	18,4
Достатній ($K_G 74–89$ %)	20	52,6	24	63,2
Високий ($K_G 90–100$ %)	4	10,5	7	18,4

Дані табл. 3.36 свідчать про зростання частки студентів із високим (на 7,9 %) та достатнім (на 10,6 %) рівнями сформованості діяльнісного компоненту компетентності в хімії. Одночасно спостерігається зменшення частки студентів із середнім рівнем (на 18,5 %).

Середні коефіцієнти сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії ($\overline{K_V}$) до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (додатки И.3 і И.4) обчислювали

аналогічно до середніх коефіцієнтів сформованості професійно-орієнтованих хімічних знань (формула 3.12:

$$\overline{K_v} = \frac{\sum K_v}{38} \quad (3.12).$$

Розраховані середні коефіцієнти сформованості професійно-орієнтованих практичних умінь із хімії до ($\overline{K_{v1}}$) і після ($\overline{K_{v2}}$) упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (додатки И.3 і И.4) дорівнювали 79,1 % та 82,5 % відповідно. Приріст між ними становив $P_{\text{вмінь}} = 3,4$ %, що свідчить про ефективність авторської моделі щодо формування діяльнісного компоненту компетентності в хімії студентів.

Критерій «усвідомлення значущості хімічної складової професійної діяльності» (табл. 3.37).

Таблиця 3.37

Результати сформованості ціннісного компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=38)			
	До впровадження		Після впровадження	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60$ %)	–	–	–	–
Середній ($K_G 60–73$ %)	11	29,0	4	10,5
Достатній ($K_G 74–89$ %)	21	55,2	24	63,2
Високий ($K_G 90–100$ %)	6	15,8	10	26,3

Аналіз табл. 3.37 показує значне зростання частки студентів із високим рівнем і зменшення частки з середнім рівнем усвідомлення значущості хімічної складової підготовки для професійної діяльності.

Обчислення середніх коефіцієнтів усвідомлення значущості хімічної складової професійної діяльності провели за формулою 3.13:

$$\overline{K_I} = \frac{\sum K_I}{38} \quad (3.13).$$

Розрахований за емпіричними даними додатків И.3 і И.4 приріст середніх значень $\overline{K_I}$ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» становив:

$P_{\text{усвідомлення}} = 84,3 - 80,8$; $P_{\text{усвідомлення}} = 3,5 \%$, що свідчить про ефективність впливу навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на формування ціннісного компоненту компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

За емпіричними даними таблиць додатків И.3 і И.4 визначили середнє значення показників сформованості компетентності в хімії кожного студента (формула 2.4, підрозділ 2.2) та за шкалою табл. 2.14 (підрозділ 2.2) встановили рівні сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (табл. 3.38):

Таблиця 3.38

Результати сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

Рівні сформованості компетентності	Результати контрольних замірів (n=38)			
	До впровадження		Після впровадження	
	К-ть осіб	%	К-ть осіб	%
Початковий ($K_G < 60 \%$)	–	–	–	–
Середній ($K_G 60–73 \%$)	12	31,6	5	13,1
Достатній ($K_G 74–89 \%$)	21	55,3	24	63,2
Високий ($K_G 90–100 \%$)	5	13,1	9	23,7

З табл. 3.38 видно, що після вивчення навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» зросла частка студентів з високим і достатнім рівнями сформованості своєї компетентності в хімії (на 10,6 % і 7,9 % відповідно). Водночас на 18,5 % зменшилася частка студентів із середнім рівнем.

Середні коефіцієнти сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (додатки И.3 і И.4) обчислили за формулою 3.14:

$$\overline{K_{KX}} = \frac{\sum K_{KX}}{38} \quad (3.14).$$

Приріст середніх коефіцієнтів сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (P_{KX}) становив: $85,5 - 80,2 = 3,3 \%$. Це свідчить про ефективність впливу навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Порівнюємо показники сформованості всіх компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ та їх середнього значення в навчальній дисципліні «Хімія (фахове спрямування)» (рис. 3.3):



Рис. 3.3. Порівняння середніх показників сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ до і після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»

З рис. 3.3 видно зростання показників сформованості всіх компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ та їх середнього значення до і після впровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)».

Для вивчення додаткового впливу навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на ефективність формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ за формулою 3.9 і табл. 3.38 обчислили критерій розподілу Пірсона, де:

P_k – частоти результатів навчання студентів до експерименту (кількість студентів із кожним рівнем сформованості компетентності в хімії перед упровадженням навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»);

V_k – частоти результатів навчання студентів після експерименту (кількість студентів із кожним рівнем сформованості компетентності в хімії майбутніх після упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)»);

m – загальне число груп, на які розподілилися результати навчання майбутніх бакалаврів ТМДЛ (три рівні сформованості компетентності в хімії студентів – середній, достатній і високий; $m=3$);

Висунули такі гіпотези:

- H_0 – про випадковість відмінностей між рівнями сформованості компетентності в хімії студентів до і після експериментального упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (експериментальна модель є неефективною);

- H_1 – про значущість відмінностей між рівнями сформованості компетентності в хімії студентів до і після експериментального упровадження навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (експериментальна модель ефективна).

Провели обчислення критерію Пірсона для перевірки ефективності додаткового впливу навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» на формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ (табл. 3.38):

$$\chi^2_{\text{емпіричне}} = \frac{(9-5)^2}{5} + \frac{(24-21)^2}{21} + \frac{(5-12)^2}{12}.$$

$$\chi^2_{\text{емпіричне}} = 7,71.$$

За **формулою 3.10** обчислили число ступенів свободи: $\nu = 2$.

Розраховане емпіричне значення χ^2 критерію за такого числа ступенів свободи при імовірності помилки, прийнятої в педагогічних дослідженнях – 0,05 (5 %), перевищує табличне $(5,99)^{518}$. Таким чином, можна прийняти гіпотезу H_1 і зробити висновок про значущі зміни у сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, які відбулися внаслідок додаткового вивчення ними авторської навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)», що свідчить на користь її упровадження у підготовку майбутніх бакалаврів ТМДЛ.

Висновки до третього розділу

Експериментальна робота з формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ дозволяє зробити такі висновки:

1. Обґрунтовані у дослідженні критерії та показники сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ пройшли перевірку в педагогічному експерименті, яка підтвердила їх дієвість.

Середній рівень сформованості компетентності в хімії майбутніх бакалаврів ТМДЛ, встановлений у констатувальному експерименті, доводить неефективність існуючої моделі її формування у студентів.

2. Упроваджена методика реалізації авторської моделі передбачала формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців. Із цією метою використовувалися удосконалений професійно значущою інформацією зміст нормативних хімічних дисциплін, групова та

⁵¹⁸ Немов, Р.С. 2006. *Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики*: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, с. 573.

індивідуальна форми організації навчальної діяльності студентів, сучасні методи навчання, ефективні види навчальних занять та спеціально створені засоби.

3. За результатами формувального експерименту спостерігалось помітне зростання середніх показників (коефіцієнтів) сформованості всіх компонентів компетентності в хімії студентів – з 77,4 % до 80,5 % (на 3,1 %) (знаннявий компонент), з 75,4 % до 78,9 % (на 3,5 %) (діяльнісний компонент), з 76,2 % до 80,8 % (на 4,6 %) (ціннісний компонент) та їх середнього значення – з 76,3 % до 80,1 % (на 3,8 %), що доводить ефективність авторської моделі за показниками ефективності навчання В. Беспалька та приросту результатів навчання А. Киверялга.

Приріст середнього показника сформованості компетентності в хімії студентів (з 80,2 % до 83,5 %; на 3,3 %) внаслідок додаткового вивчення ними дисципліни «Хімія (фахове спрямування)», свідчить на користь її упровадження в освітній процес підготовки досліджуваної категорії фахівців.

Достовірність результатів формувального етапу експерименту перевірено за допомогою критерію розподілу Пірсона (χ^2 критерію).

Основні результати дослідження, що розкриті у цьому розділі, відображені у публікації автора [63; 64; 137; 139; 144].

ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення й нове вирішення наукової проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, що виявляється в теоретичному обґрунтуванні, розробленні й експериментальній перевірці ефективності відповідної моделі та методики її реалізації в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти. У результаті проведеного дослідження дійшли таких висновків:

1. На підставі аналізу вітчизняних і міжнародних наукових джерел, офіційних освітніх документів підготовки означеної категорії фахівців й результатів опитування науково-педагогічних працівників і студентів доведено, що досліджувана проблема потребує комплексного розв'язання.

За результатами вивчення педагогічної теорії і практики конкретизовано тлумачення компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування як динамічної комбінації професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь й особистісно значущих цінностей студентів, що визначає їхні здатності до ефективного проведення хімічно спрямованих досліджень у діагностичних лабораторіях різних типів. Виокремлено відповідні здатності означеної категорії фахівців. Представлено цілісну структуру компетентності в хімії у визначеному напрямі, що містить знаннявий (система професійно орієнтованих теоретичних і практичних хімічних знань), діяльнісний (комплекс професійно орієнтованих навчально-організаційних, навчально-інформаційних, навчально-інтелектуальних та експериментальних хімічних умінь) і ціннісний (виявляється через свідомо оцінене позитивне ставлення студентів до хімічної складової професійної діяльності) компоненти.

2. Науково обґрунтовано авторську модель формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування, яка включає п'ять взаємопов'язаних блоків: цільовий, теоретико-

методологічний, змістовий, процесуальний та результативно-оцінний. Простежено їх взаємозв'язки та взаємозумовленість. Охарактеризовано змістове наповнення кожного з блоків. Окреслено мету і завдання вивчення студентами хімічних дисциплін (цільовий), виокремлено пріоритетні методологічні підходи (системний, інтегративний, аксіологічний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований) і дидактичні принципи (науковості змісту і методів навчання, систематичності та послідовності, доступності, свідомості й активності, наочності, зв'язку навчання з практикою, індивідуалізації), на яких ґрунтується процес формування компетентності в хімії досліджуваної категорії фахівців (теоретико-методологічний); розкрито професійно спрямований матеріал нормативних хімічних дисциплін та інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)» (змістовий); відображено сучасні форми, методи і засоби навчання, необхідні для формування компетентності в хімії означеної категорії фахівців (процесуальний); охарактеризовано систему критеріїв і показників, методів та засобів, котрі дозволяють оцінити відповідність отриманих результатів навчання до поставленої мети (результативно-оцінний).

Виокремлено провідні педагогічні умови формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування.

Простежено міждисциплінарні зв'язки хімічних і медичних дисциплін навчального плану підготовки досліджуваної категорії фахівців як чинника вдосконалення змісту, методів і засобів навчання хімічних дисциплін в експериментальній моделі та методиці її реалізації.

3. Відповідно до компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування визначено критерії (сформованість професійно-орієнтованих хімічних знань, умінь, усвідомлення значущості хімічної компоненти професійної діяльності) й показники (відповідні коефіцієнти) її сформованості у студентів. Охарактеризовано відповідні рівні (високий, достатній, середній і

початковий). Означені критерії й показники пройшли перевірку в ході педагогічного експерименту, що довело їх валідність.

4. Розроблена за визначеними блоками моделі авторська методика передбачала вдосконалення хімічної підготовки досліджуваної категорії фахівців із метою формування їхньої компетентності в хімії. У впровадженій методиці пріоритетного значення надавалося професійно орієнтованому змісту хімічних дисциплін, зокрема інтегрованої навчальної дисципліни «Хімія (фахове спрямування)», груповій та індивідуальній формам організації навчальної діяльності студентів, інноваційним методам навчання (моделювання професійних ситуацій, кейс-стаді, проектів, розв'язування задач із професійно-орієнтованим змістом, проблемних і дослідницьких методів), сучасним видам навчальних занять (лекції-візуалізації, проблемні й бінарні лекції; практичні заняття із застосуванням професійно значущого експерименту, групової форми організації навчальної діяльності), самостійній роботі студентів, спеціально створеним дидактичним засобам (збірники тестів, робочі зошити для практичних занять, глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять).

За результатами експериментального навчання засвідчено позитивну динаміку сформованості знаннєвого, діяльнісного і ціннісного компонентів компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування. Помітне зростання показників сформованості всіх компонентів компетентності в хімії студентів, які додатково вивчали навчальну дисципліну «Хімія (фахове спрямування)», переконує в доцільності її впровадження в освітній процес закладів вищої медичної освіти.

Ефективність авторської моделі та достовірність отриманих у формульованому експерименті результатів доведено за допомогою методу обчислення критерію розподілу Пірсона (χ^2 критерію).

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів розв'язання проблеми формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування. До перспективних напрямів

подальшого наукового пошуку належить розроблення та впровадження нових стандартів вищої освіти фахівців усіх освітніх рівнів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування»; укладання професійно спрямованих навчальних програм; створення моделі формування професійної компетентності магістрів лабораторної справи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агафонова, И.П., 2014. *Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов – будущих фармацевтов*. Канлилат наук. ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».
2. Академія педагогічних наук України, 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер.
3. Алисултанова, Э.Д., 2012. *Педагогические условия реализации компетентностного подхода в инженерном образовании*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Махачкала: ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет».
4. *Аналітична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».*
5. *Анатомія людини: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*
6. Аршанский, Э.Я., 2015. Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентностного подхода. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин*: сб. науч.ст. VIII Междунар.науч.-метод.конф. Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015. Брест: БрГТУ, с. 5-8.
7. Бабанский, Ю.К. 1982. *Организация учебно-воспитательного процесса (методические основы)*. Москва: Просвещение.
8. Багрій, М.М., Воронич-Семченко, Н.М., Попадинець, О.Г., Дмитренко, А.С. та Грибінчак, Н.М., 2010. Інтеграція навчального процесу у

вищих медичних навчальних закладах. *Вісник проблем біології та медицини*, Вип. 3, с. 209–211.

9. Беспалько, В.П. 1997. *Основы теории педагогических систем*. Воронеж. Изд-во ВГУ.

10. Беспалько, В.П. 1989. *Слагаемые педагогической технологии*. Москва: Педагогика.

11. Блажко, О.А. 2018. *Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади*. [монографія]. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД».

12. Бех, І., 2012. Духовні цінності як надбання особистості. *Рідна школа*, № 1–2, с. 9-12.

13. Бех, І.Д. 1998. *Особистісно зорієнтоване виховання*. Київ: ІЗМН.

14. Бех, І.Д., 2009. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці. *Педагогіка і психологія*, № 2, с. 26-31.

15. *Біологічна та клінічна хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».*

16. Бируля, И.В., Горбачева, М.П., Зуева, Е.Е., Кадинская, М.И., Соколова, Н.М. и Эмануэль, В.Л., 2007. Опыт подготовки медицинских технологов преподавателями медицинского вуза. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 5.

17. Бондарь, Т.В. и Лисовая, И.М., 2007. Пути совершенствования профессиональной подготовки студентов для работы в клинической лабораторной диагностике. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

18. Бочан, І.О. 2003. Впровадження самостійної, індивідуальної роботи студентів як важливого чинника формування особистісно орієнтованої системи навчання. В: *Новітні технології навчання: наук.-метод. зб.* Київ: Науково-методичний центр вищої освіти, с. 164 –168.

19. Бурчак, Л.В., 2011. *Формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя хімії в системі вищої освіти*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
20. Буряк, В., 2007. Методологічний аспект побудови навчального процесу. *Вища школа*, № 1, с. 10-19.
21. Валюк, В., 2012. Формування спеціальних компетенцій при навчанні хімічним дисциплінам у педагогічному ВНЗ. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, № 6 (3), с. 149-153.
22. Варзацька, Л. та Кратасюк, Л., 2005. Інтерактивні методи навчання: лінгводидактичні засади. *Дивослово*, № 5, с. 5-19.
23. Величко, О. В. та Шабанець, С.М., 2014. Проблемне навчання як засіб підвищення пізнавальної активності молодших школярів. *Таврійський вісник освіти*, № 1(45), Ч. I, с. 189-195.
24. Верховна Рада України. 2006. *Постанова Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719 «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра»*. [online] Режим доступу: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1719-2006-%D0%BF>> [Дата звернення 23 січня 2016].
25. Вітвицька, С.С., 2015. Аксіологічний підхід до виховання особистості майбутнього вчителя. *Креативна педагогіка*. Наук.-метод. журнал. Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки, Вип. 10, с. 63-67.
26. Вітвицька, С.С., 2012. Особистісно орієнтоване виховання студентів у вищих навчальних закладах освіти. В: О.А. Дубасенюк, ред. 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. с. 50–78.
27. Вітвицька, С.С. 2003. *Основи педагогіки вищої школи: метод. посіб. для студентів магістратури*. Київ: Центр навчальної літератури.

28. Вітвицька, С.С., 2011. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

29. Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2015. *Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»*. [online] Режим доступу: < <http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/101-perelik-galujej-znan-i-spetsialnostej> > [Дата звернення 23 січня 2016].

30. Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. 2014. *Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII*. [online] (Останнє оновлення 06 жовтня 2017) Режим доступу: <<http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>> [Дата звернення 08 жовтня 2017].

31. *Внутрішня медицина з оцінкою результатів досліджень: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

32. Гавронская, Ю.Ю., 2009. *Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов*: автореф. дис. доктора пед. наук. Санкт-Петербург: ГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет».

33. Галузевий стандарт вищої освіти України, 2013. *Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)»*. Київ: Вид. офіц.

34. *Гігієна з гігієнічною експертизою: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221*

«Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

35. Гістологія, цитологія та ембріологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

36. Гладилин, Г.П. и Коршунов, Г.В., 2007. О подготовке специалистов по клинической лабораторной диагностике. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

37. Глинский, Б.А., Грязнов, Б.С., Дынин, Б.С. и Никитин, Е.П. 1965. *Моделирование как метод научного исследования: гносеологический анализ*. Минск: Изд-во МГУ.

38. Глобін, О.І. 2012. *Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів*. Київ: Педагогічна думка.

39. Гончаренко, С.У., 2000. Методика як наука. *Шлях освіти*, № 2, с. 5-11.

40. Гончаренко, С.У. 2008. *Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям*. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця».

41. Гончаренко, С.У., 2000. *Професійна освіта: словник: навч. посіб.* В: Н.Г. Никало, ред. Київ: Вища школа.

42. Гончаренко, С., 1997. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь.

43. Горбунова, Н.О., 2016. Використання спецкурсів хімічного спрямування для формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх фахівців-екологів. В: *Житомирські хімічні читання 2016: тези доповідей V Регіон. наук.-практ. конф.* Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 113-116.

44. Гребіник, Д.М., Моргаєнко, О.О. та Скопенко, О.В. 2009. *Лабораторний практикум з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів*

заочної форми навчання. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка.

45. Гринченко, Е.Л., 2016. *Формирование и развитие предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе*. Кандидат наук. ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».

46. Григорина-Рябова, Т.В., Кудрявцева, В.В. и Титова, Т.И., 2007. Готовность выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования по специальности «Лабораторная диагностика» к работе в современных клиничко-диагностических лабораторіях. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 6.

47. Груша, Л.О., 2014. Особистісно орієнтоване навчання та виховання у вищих медичних навчальних закладах. *Психолого-педагогічні науки*, № 1, с. 111-114.

48. Гулай, О.І., 2013. Критерії сформованості предметної (хімічної) компетентності майбутніх будівельників. *Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology*, Vol. 7, p. 59-63.

49. Гулай, О.І. 2010. Хімічна компетентність як складова професійної компетентності майбутніх інженерів-будівельників. В: *Гуманізм та освіта: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції*. Вінниця, Україна, 14-16 вересня 2010. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, с. 235–239.

50. Гушлевська, І., 2004. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці. *Шлях освіти*, № 3, с. 22–24.

51. Дахин, А.Н., 2003. Педагогическое моделирование : сущность, эффективность и ...неопределенность. *Педагогика*, № 4, с. 21–26.

52. Дичківська, І.М. 2004. *Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник* Київ: Академвидав.

53. Драч, І.І., 2008. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти. *Проблеми освіти*, № 57, с. 44-48.

54. Драч, І.І., 2012. Сутнісний та структурний аналіз професійної компетентності викладача вищого навчального закладу. *Вісник післядипломної освіти*, Вип. 6(19), с.11-18.

55. Дубасенюк, О.А., 2012. Теоретико-методологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. В: О.А. Дубасенюк, ред. *Професійно-педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 14-40.

56. Дяченко-Богун, М., 2014. Активні методи навчання у вищому навчальному закладі. *Витоки педагогічної майстерності*, № 14, с. 74-79.

57. *Екологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

58. *Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система*: довідник користувача. 2015. Переклад з англійської Ю.М. Рашкевич та Ж.В. Таланова. 2-ге вид. Львів: Вид-во Львів. політехніки.

59. Заблоцька, І.М., 2016. Біогенні елементи в біологічних рідинах людини. В: *Біогенні елементи в біологічних рідинах людини та їх визначення в лабораторній діагностиці*: матеріали науково-пізнав. конф. Житомир, Україна, 16 травня 2016. Житомир: ЖНАЕУ, с. 6-7.

60. Заблоцька, І.М. 2015. *Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. I: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина)*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

61. Заблоцька, І.М. 2016. *Збірник тестів з дисципліни «Медична хімія»: Ч. II: навчальний посібник для студентів спеціальності «Лабораторна діагностика», освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр, кваліфікації: лаборант (медицина)*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

62. Zablotska, I.N., 2016. INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF CHEMICAL SUBJECTS IN TEACHING LABORATORY DIAGNOSTICS TO WOULD-BE BACHELORS. *Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе*. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова. с. 231-233.

63. Заблоцька, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Аналітична хімія»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

64. Заблоцька, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у дисципліні «Медична хімія»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

65. Заблоцька, І.М., 2016. Міждисциплінарні зв'язки «Медичної хімії» та «Аналітичної хімії» у підготовці бакалаврів лабораторної діагностики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 2 (84). с. 36-40.

66. Заблоцька, І.М., 2015. Порівняння хімічної складової професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики в Україні та країнах ЄС. *Магістр медсестринства*, № 2 (14). с. 31-33.

67. Заблоцька, І.М., 2016. Предметні компетенції з аналітичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: матеріали V Регіональної науково-практ. конф. Житомир, Україна, 18 травня 2016. Житомир: ЖДУ ім. Івана Франка, с. 123-125.

68. Заблоцька, І.М., 2015. Предметні компетенції з медичної хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні проблеми розвитку освіти і науки в умовах глобалізації*: матеріали Всеукраїнської наук. конф.: Ч. I. Дніпропетровськ, Україна, 4-5 грудня 2015. Дніпропетровськ: Роял Принт, с. 158-159.

69. Заблоцька, І.М., 2016. Хімічна складова професійних компетенцій бакалаврів лабораторної діагностики у вітчизняних і зарубіжних освітніх програмах. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного*

університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць, № 46. с. 122-125.

70. Заблоцкая, И.Н., 2015. Химическая составляющая профессиональных компетенций будущих бакалавров лабораторной диагностики в Украине в контексте общеевропейских стандартов. В: *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей VIII Международной научно-методической конференции.* Брест, Беларусь, 26-27 ноября 2015 г. Брест: БГУ им. А. С. Пушкина, с. 46-48.

71. Заблоцька, І.М., 2015. Хімічна складова професійної компетентності майбутніх фахівців. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць, № 44.* с. 154-157.

72. Заблоцкая, И.Н., 2015. Химическая компетентность как педагогическая проблема. В: *Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов: сборник материалов VI Межрегиональной научно-практ. конф. с междунар. участием.* Астрахань, Россия, 10-12 ноября 2015. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, с. 38-40.

73. Закони України. Інформаційно-правовий портал. 2000. *Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.03.2008 № 122 «Про внесення змін до наказу МОЗ України від 23.02 2000 № 33 «Про штатні нормативи та типові штати закладів охорони здоров'я».* [online] Режим доступу: <http://www.uazakon.com/documents/date_er/pg_gtwdxr.htm> [Дата звернення 23 січня 2016].

74. Законодавство України. 2017. *Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII.* [online] Режим доступу: <<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>> [Дата звернення 05 вересня 2017].

75. Захарченко, В.М., Калашнікова, С.А., Луговий, В.І., Ставицький, А.В., Рашкевич, Ю.М. і Таланова Ж.В. 2014. *Національний*

освітній глосарій: вища освіта. 2-е вид., перероб. і доп. В: В.Г. Кремень, ред. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди».

76. ІАС Консультант. 2006. *Постанова Кабінету Міністрів України від 17 березня 2011 р. № 267 «Про внесення змін до переліків, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719 та від 27 серпня 2010 р. № 787»*. [online] Режим доступу: <<http://parusconsultant.com/?doc=074WG32B12&abz=B79LT>> [Дата звернення 23 січня 2016].

77. Іваній, О., 2015. Застосування аксіологічного підходу в правовій підготовці майбутніх учителів. *Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки*, Вип.140, с. 61-64.

78. Іванюк, Г.І. та Січкара, А.Д., 2015. Діяльнісний підхід до навчання й виховання дітей дошкільного віку в історико-педагогічному контексті ХХ століття. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 2 (46), с. 119–130.

79. *Історія медицини: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

80. Карамушка, Л.М. та Ткалич, М.Г. 2009. *Самоактуалізація менеджерів у професійно-управлінській діяльності (на матеріалі діяльності комерційних організацій): монографія*. Київ – Запоріжжя: Просвіта.

81. Карпець, М.В., 2016. Міждисциплінарна інтеграція – основа професійної спрямованості навчання. *Світ медицини та біології*, № 4(58), с. 144-147.

82. Кыверялг, А.А. 1980. *Методы исследования в профессиональной педагогике*. Таллин: Валгус.

83. Клименко, С.О., 2014. *Формування предметної компетентності з біонеорганічної хімії у студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації*. Кандидат наук. Інститут вищої освіти.

84. Клименко, С., 2011. Формування хімічної компетентності студентів медичних закладів I-II рівнів акредитації. В: В.І. Сипченко, ред. *Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць*, Вип. LVII. Слов'янськ: СДПУ, с. 31–38.

85. Клименко, С. и Чайченко, Н., 2014. Педагогические условия формирования предметной компетентности по бионеорганической химии у студентов медицинских колледжей. *Научные ведомости: Серия Гуманитарные науки*, № 6 (177), Выпуск 21, с. 217-224.

86. *Клиническая лабораторная аналитика. Том I. Основы клинического лабораторного анализа*. 2002. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Агат-Мед.

87. *Клиническая лабораторная аналитика. Том II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории*. 1999. В: В.В. Меньшов, ред. Москва: Лабиринформ-РАМЛД.

88. *Клінічна лабораторна діагностика: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

89. Ковтунець, В., Луговий, В., Калашнікова, С., Курбатов, С. і Таланова, Ж., 2016. *Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти в рамках проекту Європейського Союзу «Національний Темпус-офіс в Україні»*. [online] Режим доступу: <<http://www.sau.kiev.ua/docs/20161220/recomendations.doc>> [Дата звернення: 25 грудня 2016].

90. Колеснік, І.І., 2008. «Міждисциплінарність» як концепт. [online] Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum./Khiz/2008_9/Kolesnik_I_I.pdf> [Дата звернення 26 лютого 2016].

91. Комарова, З.И. 2014. *Методология, метод, методика и технология научных исследований в лингвистике: учебное пособие*. Москва: издательство: Флинта.

92. Коршевніюк, Т.В., 2007. *Формування знань старшокласників про молекулярні основи життя в процесі навчання біології*. Кандидат наук. Інститут педагогіки НАПН України.

93. Краевский, В.В. та Хуторской, А.В. 2007. *Основы обучения. Дидактика и методика*: учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. Москва: Академия.

94. Кузьмина, Н.В., 1980. Системный подход в педагогических исследованиях. В: А.И. Пискунов и Г.В. Воробьев, ред. *Методология педагогических исследований*. Москва: НИИ ОП АПН СССР, с. 82-117.

95. Кушнір, В.А. 2001. *Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект*. Кіровоград: Видавничий центр КДПУ.

96. *Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».*

97. Лабренцева, Е.Ю., 1999. *Интеграция и дифференциация химического образования в профессиональном лицее*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Санкт-Петербург: Институт профессионально-технического образования Российской академии образования.

98. Лазоришинець, В.В., Банчук, М.В., Волосовець, О.П., Дзюба, О.М., Булах, І.Є., П'ятницький, Ю.С., Чернищенко, Т.І., Подрушняк, В.Б., Фисун, Ю.І., Стецюк, Р.А., Бочерикова, Є.С. та Щербина, Л.В., 2010. Подальші шляхи розвитку вищої медичної освіти України. *Медична освіта*, № 2, с. 10-18.

99. Леонтьев, А.Н. 1972. *Деятельность. Сознание. Личность*. Москва: Политиздат.

100. Леонтьев, А.Н., 2000. *Лекции по общей психологии*. Москва: Смысл.

101. Левшин, М., 2006. Різновекторна модельованість навчального матеріалу в контексті здійснення особистісно орієнтованого підходу. *Вища освіта України*, № 1, с. 13–17.

102. Лернер, И.Я. 1981. *Дидактические основы методов обучения*. Москва: Педагогика.

103.. Ліга Закон. 2012. *Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 20 грудня 2012 р. № 1451 «Про затвердження і введення в дію складових Галузевого стандарту вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика» галузі знань 1201 «Медицина»*. [online] Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS19624.html> [Дата звернення 23 січня 2016].

104. Ліга Закон. 2013. *Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19 березня 2013 р. № 215 Про введення в дію складових Галузевого стандарту вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика» галузі знань 1201 «Медицина»*. [online] Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MOZ18797.html> [Дата звернення 23 січня 2016].

105. Лісневська, А.Л. і Коженівська, Т.О., 2014. Встановлення міждисциплінарних зв'язків фахових дисциплін як складова міждисциплінарної інтеграції (на прикладі підготовки телевізійних репортерів). *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*: Серія: Педагогічні науки, (132), с. 102-105.

106. Лісневська, А.Л., 2012. Міждисциплінарні зв'язки у контексті інноваційних технологій фахової підготовки телевізійних репортерів. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 228-234.

107. Ліфер, К.О., 2017. Особливості підготовки майбутніх фахівців з лабораторної діагностики. В: *Всеукраїнська науково-методична інтернет-*

конференція, присвячена дню заснування Черкаської медичної академії: матеріали конференції Черкаси, Україна, 15 жовтня 2017. Черкаси: Черкас. мед. академія, с.111-114.

108. Луцевич, Д.Д., Мороз, А.С. та Рибальська, О.В. 2009. *Аналітична хімія*: підручник. Київ: Медицина.

109. Любінська, О.І., 2017. Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх бакалаврів із лабораторної медицини. В: *Особистість в екстремальних умовах*: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Львів, Україна, 12 травня 2017. Львів: ФОП Корпан Б. І., с. 77-80.

110. Мальцева, Е.В., 2004. *Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования*. Доктор наук. Институт общего образования.

111. Мартиненко, С. та Хоружа, В., 2010. Методи навчання та їх класифікація. *Початкова освіта. Методичний порадник*, № 6 (42) (24), с. 28-32.

112. Махмутов, М.И., 1977. *Организация проблемного обучения в школе*. Книга для учителей. Москва: «Просвещение».

113. Махновська, І.Р., 2015. Професійна підготовка магістрів сестринської справи в умовах ступеневої освіти. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

114. Машкіна, Л.А., 2013. Теоретичні засади особистісно орієнтованого навчання у вищій школі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, Вип. 28 (81), с. 535–540.

115. Мащенко, Н.І. 2006. *Основи педагогіки і психології вищої школи*: курс лекцій. Кременчук: б.в.

116. *Медична біологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

117. *Медична інформатика: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

118. *Медична та біологічна фізика: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

119. *Медична хімія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

120. Мельник, О.Ф., 2017. *Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін.* Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

121. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3), 2016. [online] Режим доступу: <<http://lawfaculty.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/07-metod-rekomendacziyi.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2016].

122. Миронович, Л.М. та Мардашко, О.О. 2008. *Медична хімія: навчальний посібник.* Київ: Каравела.

123. Мирончук, Н.М., Антонова, О.Є., Янович, Л.М. та Васільєва, Л.А. 2016. *Освітня програма: вимоги та методика розроблення: методичні рекомендації для викладачів Житомирського державного університету імені Івана Франка.* Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

124. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Офіційний веб-сайт. 2017. *Наказ Міністерства економічного розвитку від 26.10.2017 № 1542*

«Про затвердження Змін № 6 до національного класифікатора України ДК 003:2010». [online] Режим доступу:

<<http://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=2d9678e4-6911-4bde-9f6a-5e347ac01497&tag=NatsionalniKlasifikatori>> [Дата звернення 21 листопада 2017].

125. Мокия-Сербина, С.А., Ельчанинова, Т.И. и Ситало, С.Г., 2013. Применение основных положений доказательной медицины при подготовке специалистов по клинической лабораторной диагностике. *Лабораторна діагностика*, № 4, с. 39–42.

126. Мороз, А.Д., Луцевич, Д.Д. та Яворська, Л.П. 2008. *Медична хімія*. Вінниця: Нова книга.

127. Мороз, О.Г., Падалко, О.С. та Юрченко, В.І.. 2003. *Педагогіка і психологія вищої школи: навчальний посібник для молодих викладачів, аспірантів і майбутніх магістрів*. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова.

128. Музиченко, В.П., Луцевич, Д.Д. та Яворська, Л.П. 2015. *Медична хімія: підручник*. Київ: ВСВ «Медицина».

129. Мухина, С.А., Тительман, К.М. и Стрижевская, В.И., 2007. Проблемы подготовки специалистов среднего звена к практической работе в КДЛ. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 5.

130. Нарушевич, В.Н. и Аршанский, Э.Я., 2011. Интегративный подход к методической подготовке будущего учителя биологии и химии. *Вестник ВДУ*, № 3, с. 120-124.

131. Національний класифікатор України, 2010. *Класифікатор професій ДК 003:2010*. [online] Режим доступу: <<http://www.dk003.com>> [Дата звернення 23 січня 2016].

132. Національна рамка кваліфікацій, затверджена постановою Каб. Мін. України від 23 лист. 2011 р. № 1341. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій». [online] Режим доступу: <<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011%D0%BF>> [Дата звернення 21 листопада 2015].

133. Немов, Р.С. 2007. *Психологический словарь*. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС.
134. Немов, Р.С. 2006. *Психология. В 3-х кн. Кн. 3.: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики*: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС.
135. Некрасова, Н.А., Некрасов, С.И. и Садикова, О.Г., 2008. *Тематический философский словарь*: учебное пособие. Москва: МГУ ПС (МИИТ).
136. Нікогосян, Л.В. та Асєєва, Ю.О., 2017. Аксіологічний підхід у системі професійно-педагогічної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. *Наука і освіта*, №4, с. 33-38.
137. Ніколаєва, І.М., 2017. Використання методу моделювання уявних професійних ситуацій у формуванні хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики. *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наук. конф. Житомир, Україна, 17–18 травня 2017. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, с. 236-238.
138. Ніколаєва, І.М. 2017. *Глосарій професійно-орієнтованих хімічних понять для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр», спеціалізації «Лабораторна діагностика»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.
139. Ніколаєва, І.М., 2018. Експериментальна перевірка ефективності методичної системи формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування у вищих медичних навчальних закладах України. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 3(23). с. 38-40.
140. Ніколаєва, І.М. 2017. *Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

141. Ніколаєва, І.М. 2017. *Робочий зошит для практичних занять з дисципліни «Медична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

142. Ніколаєва, І.М., 2016. Компетентності з хімії майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. В: *Актуальні питання лабораторної медицини: матеріали науково-практ. конф. за участю міжнар. спец.* Харків, Україна, 23–24 листопада 2016. Харків: ХНМУ, с. 74-75.

143. Ніколаєва, І.М., 2017. Методика формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. *«Science Rise: Pedagogical Education»*, № 6(14). с. 40-42.

144. Ніколаєва, І.М. 2016. *Методичні рекомендації до формування хімічної складової професійної компетентності бакалаврів лабораторної діагностики у спецкурсі «Хімія (фахове спрямування)»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

145. Ніколаєва, І.М. 2017. *Тести з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування», освітнього ступеня «бакалавр»*. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ.

146. Новиков, Д.А. 2001. *Модели и механизмы управления развитием региональных образовательных систем (концептуальные положения)*. Москва: ИПУ РАН.

147. *Новый энциклопедический словарь*. 2007. Москва: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик.

148. Овчарук, О.В., 2004. Результати емпіричних досліджень серед педагогічної громадськості щодо перспектив запровадження компетентнісного підходу до вітчизняного змісту освіти. В: О.В. Овчарук, ред. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики*. Київ: «К.І.С.», с. 59–65.

149. Оліяр, М.П. 2015. *Теорія і практика формування комунікативно-стратегічної компетентності майбутніх учителів початкових класів: монографія*. Івано-Франківськ: Сімик.

150. *Патоморфологія з секційним курсом: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

151. *Патофізіологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

152. *Педіатрія з оцінкою результатів досліджень: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика»*, 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

153. Перегудов, Ф.И. и Тарасенко, Ф.П. 1997. *Основы системного анализа: учебник*. 2-е изд., доп. Томск: Изд-во НТЛ.

154. Петюніна, В.М., Макаров, В.О., Бачинський, Р.О. та Лук'янова, Л.В. 2012. Досвід організації самостійної роботи студентів-бакалаврів при викладанні хімічних дисциплін на кафедрі медичної та біоорганічної хімії ХНМУ. В: *Формування сучасної концепції викладання природничих дисциплін у медичних освітніх закладах (педагогіка і психологія, біологічні науки, хімічні науки, фізика та інформаційні технології, нанотехнології для медицини)*: матеріали наук.-метод. конф. Харків, Україна, 21–23 травня 2012. Харків: б.в., с. 62-68.

155. Пехота, О.М., 2000. *Особистісно-орієнтована освіта і технології*. В: І.А. Зязюн, ред. *Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи*: монографія. Київ: Віпол, с. 274–297.

156. Пешкова, М.А., 2012. Межпредметные связи в технологическом обучении школьников. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, № 22 (257), Ч. II, с. 234.

157. Побірченко, Н.С., 2012. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. *Освіта та педагогічна наука*, № 3, с. 24-31.

158. Подковко, Х.В., 2015. Інноваційні педагогічні технології в системі вищої освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки*, № 130, с. 77–80.

159. Попова, Н.П., Артюхова, В.Г. и Текунова, Н.А., 2007. Опыт подготовки специалистов для клинической лабораторной диагностики в Воронежском государственном университете. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 12.

160. Попова, Н.В., 2012. *Междисциплинарная парадигма как основа формирования интегративных компетенций студентов многопрофильного вуза (на примере дисциплины иностранный язык): автореф. дис. доктора. пед. Наук.* Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.

161. Попова, Т.Н., 2009. *Формирование химических компетентностей студентов при изучении комплекса дисциплин по химии в медицинском колледже: автореф. дис. кандидата пед. наук.* Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет.

162. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 жовтня 2007 р. N 1193 «Про доповнення переліку напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра». 2007. *Офіційний вісник України*, № 76, с. 2817.

163. *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія.* 2011. В: О.А. Дубасенюк, ред. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

164. *Психіатрія та наркологія з оцінкою результатів досліджень: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр»*

кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», наряду підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2014. Київ: ВСВ «Медицина».

165. Разбежкина, Н.Е. и Хазипов, Р.А., 2007. Инновационные технологии в подготовке специалистов лабораторной медицины среднего звена. *Клиническая лабораторная диагностика*, № 9, с. 6.

166. Раскола, Л.А. та Ружицька, О.М. 2016. *Теоретико-методичні засади розроблення освітніх програм: методичний посібник*. Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечнікова.

167. Рашкевич, Ю., 2017. *Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти*. [online] Режим доступу: <http://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/1105/Rashkevych_Guidelines.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Дата звернення 25 квітня 2017].

168. Рыбина, О., 2004. Проектная деятельность. *Лучшие страницы педагогической прессы*, № 1, с. 46–49.

169. Романюк, С., 2014. Роль междисциплинарной интеграции при формировании поликультурной профессиональной компетентности на магистерской программе по специальности «Правоведение». *Молодь і ринок*, № 3 (110), с. 59–64.

170. Рудишин, С.Д., 2010. *Теоретико-методичні засади біологічної складової підготовки еколога у вищих навчальних закладах*. Доктор наук. Ін-т педагогіки НАПН України.

171. Сергійчук, О. та Сембрат, А., 2014. Педагогічні аспекти реалізації особистісно орієнтованого підходу в навчальному процесі ВНЗ. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, Вип. 48, с. 39–46.

172. Сисоєва, С., 2005. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. *Підручник для директора*, № 9–10, с. 25–31.

173. Сисоєва, С.О. та Кристопчук, Т.Є. 2009. *Педагогічний експеримент у наукових дослідженнях неперервної професійної освіти*:

навчально-методичний посібник. Луцьк, ВАТ «Волинська обласна друкарня».

174. Сінельнікова, Н.О., 2015. Студентоцентроване навчання як домінанта розвитку вищої освіти. *Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис: Інтеграція вищої освіти і науки*, 1 (3), с. 211-215.

175. Скопненко, О. І. та Цимбалюк, Т.В. 2006. *Сучасний словник іношомовних слів*. Київ: Довіра.

176. Соляр, Л.В. та Бережна, Г.М. 2012. Реалізація міждисциплінарних зв'язків при вивченні спеціальних дисциплін спеціальності «Виробництво харчової продукції». *Междисциплинарные исследования в науке и образовании*. № 1. [online] Режим доступу: <mino.esrae.ru/159-1223> [Дата звернення 23 січня 2016].

177. Ставицький, А.В., 2016. *Результати навчання та студентоцентроване навчання як необхідні умови розроблення освітніх програм*. [online] Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/Stavytskyi_HERE_Kyiv_July8_2016.pdf> [Дата звернення 23 вересня 2016].

178. Староста, В.І., 2006. *Теоретико-методичні засади навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії*. Кандидат наук. Інститут педагогіки НАПН України.

179. Султанова, Л., 2016. Обґрунтування вибору методу моделювання у дослідження процесу розвитку полікультурної компетентності майбутніх викладачів. *Витоки педагогічної майстерності*, Випуск 17, с. 169–174.

180. Сурмин, Ю., Сидоренко, А., Лобода, В. та Кеси Меер. 2002. *Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода*. Киев: Центр Инноваций и Развития.

181. Теряєва, Л.А., 2015. Міждисциплінарні зв'язки у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів музики. *Освітологічний дискурс*, № 2 (10), с. 264–273.

182. *Техніка лабораторних робіт: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

183. Титовец, Т. Е., 2008. Междисциплинарная интеграция в специализирующей и генерализирующей моделях содержания педагогического образования. *Интеграция образования*, № 2(51), с. 31-36.

184. Толстанов, О.К., 2013. Особливості підготовки фахівців з лабораторної діагностики у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. *Патологія*. №1 (27), с. 4–6.

185. Уварова, Т.А. и Курдуманова, О.И., 2010. Роль биоорганической химии в медицинском образовании. *Проблемы педагогической инноватики в профессиональной школе*, с. 245–246.

186. Уварова, Т.А., 2013. *Химическая подготовка студентов медицинского вуза на основе биофилософского подхода: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: Омский государственный педагогический университет.*

187. Удовіченко, Г.М., 2012. *Компетентнісний підхід як складова «студентоцентрованої освіти».* [online] Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_97735.doc.htm> [Дата звернення 10 січня 2016].

188. Усманова, В.Х., 2007. *Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств: автореф. дис. кандидата пед. наук. Казань: ОУ ВПО «Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина».*

189. *Фармакологія та медична рецептура: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221*

«Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».

190. Фасоля, А.М., 2011. Особистісно зорієнтована освіта: різноманітність парадигм. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, № 2, с. 192–195.

191. *Фізіологія: програма з навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР «бакалавр» кваліфікації 3221 «Лаборант (медицина)», напряму підготовки 6.120102 «Лабораторна діагностика», 2013. Київ: ВСВ «Медицина».*

192. Філоненко, М.М. 2016. *Методика викладання у вищій медичній школі на засадах компетентнісного підходу: методичні рекомендації для викладачів та здобувачів наукового ступеню доктора філософії (PhD) ВМ(Ф)НЗ України. Київ: «Центр учбової літератури».*

193. Фоміцька, Н.В. 2015. *Методологія системного підходу та наукових досліджень: опорний конспект лекцій: електронне видання комбінованого використання. Харків: Видавництво ХарРІ НАДУ «Магістр».*

194. Фролов, И.Т. 1987. *Философский словарь. 5-е изд. Москва: Политиздат.*

195. Фурса, І.В., 2016. Компетентнісно-інтегративний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів біології. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*, Вип. 133, с. 237–240.

196. Хуторской, А.В. 2005. *Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. Москва: Изд-во УНЦ ДО.*

197. Чайченко, Н.Н. та Бабенко, О.М., 2007. Дидактичні принципи в сучасній освіті. *Педагогічна Сумщина*, № 2, с. 10–12.

198. Чечотіна, С.Ю., 2013. Актуальність упровадження міждисциплінарної інтеграції при вивченні фармакології. *Український стоматологічний альманах*, № 4, с. 86–89.

199. Шапран, Ю.П., 2015. Особенности моделирования профессиональной подготовки учительских кадров с позиций компетентностного подхода. *Педагогика высшей школы*, № 1, с. 56-59.
200. Шевчук, П. та Фенрих, П. 2005. *Інтерактивні методи навчання*: навчальний посібник. Щецін: WSAP.
201. Шигалугов, Т. М., 2007. *Использование межпредметных связей в формировании познавательной самостоятельности учащихся*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Карачаевск: ГОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У. Д. Алиева.
202. Шляніна, А.В. 2010. *Практикум з аналітичної хімії*: навчальний посібник. Київ: ВСВ «Медицина».
203. Шорникова, О.Н., 2010. Технология формирования информационной компетентности студентов на основе междисциплинарной интеграции. *Современные наукоемкие технологии*, № 12, с. 83–85.
204. Щерба, С.П. та Заглада, О.А. 2012. *Філософія: підручник*. 8-е видання. Житомир: «Полісся».
205. Юдина Т.Г., 2017. *Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии)*. Кандидат наук. Кубанский государственный медицинский университет.
206. Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови*: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 1. Київ: Аконіт.
207. Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови*: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 2. Київ: Аконіт.
208. Яременко, В. та Сліпушко, О., 2008. *Новий тлумачний словник української мови*: у 3 т. 2-ге вид., оновл. Т. 3. Київ: Аконіт.
209. Ярошенко, О.Г. 1999. *Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект*. Київ: «Станіца».
210. Ярошенко, О.Г. та Буяло, Т.Є. 2011. *Хімічні задачі як важливий засіб підготовки студентів до навчання учнів хімії*. В: *Гуманізація*

навчально-виховного процесу: зб. наук. пр. Слов'янськ: СДПУ, Вип. 57, с. 111-119.

211. Ярошенко, О.Г., Кушнірук, С.А. та Коршевніук, Т.В. 1998. *Плани-конспекти групових семінарських занять з органічної хімії: для 10-11 кл. середніх закладів освіти*. Київ: Курс.

212. Яценко, С.Л., 2000. Основи розвитку особистісно-орієнтованої гімназичної освіти. *Вісник Житомирського педагогічного університету імені І. Франка*, № 6, с. 228–230.

213. Яценко, С.Л., 2015. Особистісно орієнтоване навчання: теоретичний та прикладний аспекти. *Проблеми освіти: наук.-метод. зб.* Київ: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Вип. 85, с. 231–237.

214. Barnes, V., 2013. *Five Steps To Create A Progressive, Student-Centered Classroom*. [online] Режим доступу: <<http://inservice.ascd.org/five-steps-to-create-a-progressive-student-centered-classroom>> [Дата звернення 15 січня 2016].

215. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst E.J., Hill, W.H. and Krathwohl, D.R. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: the classification of education goals*. Michigan: Edwards Bros.

216. Brandes, D. and Ginnis P. 1986. *A Guide to Student Centred Learning*. Oxford: Blackwell.

217. Hesse-Biber, S., 2015. The problems and prospects in the teaching of mixed methods research. *International Journal of Social Research Methodology*. 18 (5), p. 463–477.

218. Horakova1, T., Houska, M., 2014. On Improving the Experiment Methodology in Pedagogical Research. *International Education Studies*, Vol. 7, No. 9, p. 84–98.

219. Lea, S. J., Stephenson, D., and Troy, J., 2003. Higher Education Students' Attitudes to Student Centred Learning: Beyond 'educational bulimia'. *Studies in Higher Education*, № 28(3), p. 321–334.

220. McMurray, J., Zerah, S., Hallworth, M., Schuff-Werner, P., Haushofer, A. and Szekeres, T., 2010. The European register of specialists in clinical chemistry and laboratory medicine, Version 3 – *Clin Chem Lab Med*, № 48, p. 999–1008.

221. O'Neill, G. and McMahon, T., 2014. *Student-Centered Learning: WHAT DOES IT MEAN FOR STUDENTS AND LECTURERS?* [online] Режим доступу:

<file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Roaming/Downloads/oneill-mcmahon-Tues_19th_Oct_SCL.pdf.> [Дата звернення 15 січня 2016].

222. Prof dir. 2016. *Diagnostic Laboratory Specialist*. [online] Режим доступу: <<http://bg.3wjobs.com/votIOc.html>> [Дата звернення 23 січня 2016].

223. Simundic, A-M., 2011. Education in clinical chemistry and laboratory medicine in various European countries. *Biochemia Medica*, № 21, p. 6.

224. Walliman, N. 2011. *RESEARCH METHODS THE BASICS*. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

225. Wieringa, G., Zerah, S., Jansen, R., Simundic, A.-M., Queralto, J. and Solnica, B., 2012. The EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 44 – 2012. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, Vol. 50, Issue 8, p. 1317–1328.

226. Zerah, S., McMurray, J., Bousquet, B., Baum, H., Beastall, GH., Blaton, V., 2006. EC4 European syllabus for post-graduate training in clinical chemistry and laboratory medicine: version 3. *Clin Chem Lab Med*, № 44, p. 20–110.