

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ЄВДОЧЕНКО ОЛЕНА СЕРГІЇВНА

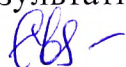
УДК: 37.091.2:378.147:54

ДИСЕРТАЦІЯ

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Подається на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 01 Освіта/ Педагогіка
за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

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



Євдоченко О.С.

Науковий керівник: Вітвицька Світлана Сергіївна, доктор педагогічних наук,
професор.

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Євдоченко О. С. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 015 Професійна освіта. – Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, 2023.

Актуальність дослідження зумовлена потребою розв'язання суперечностей між вимогами до змісту професійного поля діяльності, які передбачені нормативними документами держави до фахівців хімічної галузі, та наявним змістом фахової підготовки майбутніх хіміків у закладах вищої освіти; викликами науково-технічного прогресу, цифровізацією суспільства та реально створеними педагогічними умовами формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладах вищої освіти; запитамі роботодавців до професійної компетентності випускників першого (бакалаврського) рівня спеціальності 102 «Хімія», наявності індивідуального первинного професійного досвіду та недостатнім рівнем їх сформованості; необхідністю наукового обґрунтування фахової підготовки майбутніх хіміків та відсутністю комплексного дослідження цієї проблеми.

На основі цілісного наукового дослідження особливостей формування професійної компетентності майбутніх хіміків, аналізу науково-методичної літератури визначено базові поняття: «компетентність», «професійна компетентність хіміків», «підготовка», «фахова підготовка», «фахова підготовка хіміків», «освітнє середовище», «педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків». На основі проведеного контент-аналізу поняття *«професійна компетентність»* тлумачиться як система знань, умінь, навичок, мотивів, цінностей, професійної спрямованості, що формується у процесі фахової підготовки та забезпечує ефективне виконання професійних обов'язків; *«педагогічні умови»* визначено як цілісну систему факторів, які забезпечують ефективність формування професійної компетентності. Поняття *«фахова підготовка майбутніх хіміків»* визначається як неперервний навчально-

пізнавальний процес формування професійної компетентності у здобувачів, який відбувається в спеціально створеному освітньому середовищі закладу вищої освіти шляхом реалізації низки педагогічних умов із урахуванням вимог Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня спеціальності 102 «Хімія» та регіональних потреб підприємств.

Представлено результати теоретичного аналізу проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків, окреслено наукові підходи до дослідження проблеми (*професіографічний, діяльнісний, системний, особистісно орієнтований, технологічний, компетентнісний*), поєднання яких забезпечує реалізацію поставлених мети та завдань. *Професіографічний* підхід окреслює сфери майбутньої діяльності, визначає перелік знань з основ хімічної науки, організації, планування, проведення експерименту, дотримання правил техніки безпеки; *діяльнісний* – передбачає формування професійної компетентності шляхом постійного включення здобувачів вищої освіти в практичну діяльність, забезпечує свідоме опанування особливостями майбутньої професійної діяльності; *системний* – дозволяє розглянути професійну компетентність майбутнього хіміка як систему взаємообумовлених структурних компонентів (мотиваційного, змістового, діяльнісного, рефлексивного); *особистісно орієнтований* – передбачає систематизацію та вдосконалення знань, умінь, навичок набутих у закладі загальної середньої освіти на початковому етапі навчання, забезпечує врахування індивідуальних можливостей, потреб, мотивів особистості та реалізацію індивідуальної траєкторії навчання; *технологічний* – структурує процес фахової підготовки, визначає зміст, послідовність, шляхи досягнення поставлених цілей, передбачає впровадження та реалізацію інноваційних технологій навчання, оптимізацію та вдосконалення освітнього процесу; *компетентнісний* – спрямовує на формування здатності свідомо застосовувати набуті знання, вміння, навички в процесі вирішення завдань у навчальній, майбутній професійній діяльності та в особистому житті.

У роботі проаналізовано освітні програми й навчальні плани вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та визначено основні орієнтири модернізації традиційної фахової підготовки в закладах вищої освіти України.

З'ясовано та охарактеризовано сутність і структуру професійної компетентності майбутніх хіміків. Структурними компонентами професійної компетентності визначено: *мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексивний*.

Аналіз науково-педагогічної літератури щодо впровадження педагогічних умов у процес підготовки фахівців різних галузей та інтерв'ювання професіоналів-практиків дозволили сформулювати, теоретично обґрунтувати перелік педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків. На основі здійсненого експертного оцінювання проведено факторний аналіз та визначено головні умови-фактори, які об'єднано в чотири групи (*організаційні, методичні, діялісно-практичні, мотиваційні*).

Визначені педагогічні умови покладено в основу реалізації моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки. Розроблена модель включає взаємопов'язані та взаємообумовлені блоки: *цільовий* (відображає соціальне замовлення на фахову підготовку здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, конкурентоспроможного на ринку праці, здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії, та мету реалізації моделі – формування належного рівня професійної компетентності); *теоретико-методологічний* (представлений *науковими підходами* до проблеми формування професійної компетентності; основними *принципами* реалізації моделі – науковості, систематичності та послідовності, самостійності та активності, доступності, індивідуалізації, візуалізації та комп'ютеризації, міцності засвоєння знань, єдності теорії з практикою, варіативності, самооцінки та моніторингу якості навчання, професійного спрямування, участі здобувачів вищої освіти в науково-дослідній роботі; проведеним *аналізом освітніх програм і навчальних планів*, актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладів вищої освіти); *змістовий* (відображає послідовність викладання освітніх компонент, навчальних і

виробничих практик, написання курсової та кваліфікаційної роботи, які забезпечують формування професійної компетентності); *організаційний* відображає етапи реалізації моделі (підготовчий, процесуальний, оцінно-вдосконалювальний), форми, методи та засоби навчання); *результативний* представлений *структурою, критеріями* оцінювання (особистісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницько-рефлексивний), *рівнями* (низький, середній, достатній, високий) професійної компетентності майбутніх хіміків; *результатом* реалізації моделі, який передбачає сформованість професійної компетентності, наявність первинного професійного досвіду хіміка-випускника першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Результати експериментальної перевірки впровадження розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків підтверджують її ефективність. У процесі експериментального дослідження визначено показники сформованості професійної компетентності за чотирьома критеріями та обраховано коефіцієнти приросту їх сформованості в здобувачів вищої освіти контрольної та експериментальної груп. За результатами експериментальної роботи встановлено, що на початковому етапі експериментального навчання контрольна й експериментальна групи були однорідними за всіма показниками, а в процесі фахової підготовки підвищувалась їх різноманітність. Порівняння приросту коефіцієнта сформованості професійної компетентності за чотирма критеріями вказує на значно вищі показники в здобувачів вищої освіти експериментальної групи, що свідчить про ефективність запропонованої моделі. Достовірність та адекватність висновків підтверджено методами математичної статистики.

Ключові слова: підготовка хіміків, професійна компетентність, педагогічні умови, професійно орієнтоване навчання, методологічні підходи, лабораторні заняття, хімічний експеримент, практична підготовка, освітня програма, стандарт вищої освіти, заклади вищої освіти.

ABSTRACT

Yevdochenko O.S. Pedagogical conditions for the professional competence of future chemists' formation in the professional training in higher educational establishments. – Dissertation, manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 015 Professional Education. – Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, 2023.

The topicality of the research has caused the specification and a resolution of contradictions between the requirements to the content of the professional field, which are provided by the state regulatory documents for specialists in the chemical industry and a current content of future chemists' professional training. The study offers a solution to contradictions of scientific and technical progress requirements, digitalization of society and real pedagogical conditions for the future chemists' professional competence formation in higher educational establishments. This research outlines a resolution of contradictions of employers' requirements for the graduates' professional competence of the first (Bachelor) level of specialty 102 "Chemistry", an individual primary professional experience and insufficient level of its formation, the need for scientific substantiation of the future chemists' professional training, and the lack of this problem comprehensive study.

Basic notions such as "competence", "chemists' professional competence", "training", "professional training", "chemists' professional training", "educational environment", "pedagogical conditions for the future chemists' professional competence formation" have been singled out on the basis of a comprehensive research of the future chemists' professional competence formation and analysis of scientific and methodological resources. The notion of "*professional competence*" is interpreted as a system of knowledge, knowledge, abilities, skills, motives, values, a professional orientation, which is formed in the professional training and ensures the effective accomplishment of professional duties on the basis of the content analysis. The notion of "*pedagogical conditions*" is defined as a complete system of factors that ensures the effectiveness of professional competence. The notion of *future chemists' professional training* is defined as a continuous educational and cognitive process of students'

professional competence formation. It takes place in a specially created educational environment of the higher educational establishment through the implementation of a number of pedagogical conditions taking into account the requirements of the Standard of Higher Education of Ukraine of the first (Bachelor) level of specialty 102 "Chemistry" and regional needs of enterprises.

The research presents the results of the theoretical analysis of the future chemists' professional competence formation problem and outlines scientific approaches to the problem study (*professiographic, activity, systemic, student-centered, technological, competency-based*). Their combination ensures the accomplishment of target goals and tasks. The *professiographic* approach outlines areas of the future profession, defines a list of knowledge of chemistry basics, organization, planning, conducting an experiment, and following safety procedures. The *activity* approach involves the professional competence formation through the constant inclusion of students in practice and ensures conscious gaining of future profession peculiarities. The *systemic* approach allows to consider the future chemist's professional competence as a system of interdependent structural components (motivational, rich in content, activity, reflective). The *student-centered* approach involves the systematization and improvement of knowledge, abilities, and skills acquired in the general secondary educational establishment at the initial stage of education and ensures individual capabilities considering needs, personal motives and implementation of an individual learning trajectory. A *technological* approach structures the process of the professional training, determines the content, a sequence, ways to achieve target goals, provides for the introduction and implementation of innovative learning technologies, optimization and improvement of education. *The competency-based* approach aims at the formation of the ability to apply the acquired knowledge, abilities and skills in solving tasks in education, future profession and in personal life.

This study analyzes the educational programs and curricula of Ukrainian and foreign higher educational establishments and defines the main guidelines for the modernization of traditional professional training of higher educational establishments in Ukraine.

The research highlights and describes the notion and a structure of the future chemists' professional competence. Structural components are defined as: *motivational, rich in content, activity and reflective*.

The analysis of scientific and pedagogical literature on the introduction of pedagogical conditions in the process of training specialists of various fields and interviews with professionals have made it possible to formulate a list of pedagogical conditions based on a theory for the formation of future chemists' professional competence. A factor analysis has been conducted and the main conditions and factors have been specified on the expert evaluation basis, which are combined into four groups (*organizational, methodical, activity and practical, motivational*).

The research specifies pedagogical conditions which are the basis for the implementation of the future chemists' professional competence formation in the professional training model. The proposed model includes interrelated and interdependent blocks. *The target block* reflects a social order for the professional training of the first (Bachelor) level of the student, who is competitive on the labor market and capable of solving complex specialized tasks, practical problems of chemistry. The main goal of implementing the model is the formation of an appropriate level of the professional competence.

Theoretical and methodological block represents *scientific approaches* to the professional competence formation problem. *The main principles* of the model implementation are scientificity, systematicity and consistency, independence and activity, accessibility, individualization, visualization and computerization, strength of knowledge acquisition, theory and practice consistency, variability, self-assessment and monitoring the education quality, professional direction, participation of students in scientific work. This block provides *the analysis of educational programs and curriculums* for entrants of Ukrainian and leading foreign higher educational establishments. A *content* block reflects the sequence of teaching educational components, educational and on-the-job training, writing a course paper and a qualification paper, which ensure the formation of professional competence. An *organizational block* outlines the stages of model implementation (preparatory,

procedural, evaluative and improved), forms, methods and learning tools. *An effective block* is represented by the *structure, an evaluation criteria* (personal and motivational, cognitive, operational activity, research and reflective), *levels* (low, average, sufficient, high) of future chemists' professional competence and by the result of the model implementation, which assumes the professional competence formation and primary professional experience gained by a chemist-graduate of the first (Bachelor) level.

The results of the experimental verification of the developed model implementation of future chemists' professional competence formation confirm its effectiveness. The research presents the indicators of the professional competence formation according to four criteria, and the students' coefficients of their formation growth were calculated of the controlled and experimental groups during the experiment. It has been established that the controlled and experimental groups were homogeneous in all indicators at the initial stage of the experiment according to the research results and their heterogeneity has increased in the course of the professional training. A comparison of the coefficient increase of the professional competence formation according to all criteria points to significantly higher indicators of students in the experimental group, which proves the effectiveness of the proposed model. Mathematical statistics methods confirm the validity and adequacy of conclusions.

Key words: training of chemists, professional competence, pedagogical conditions, professionally oriented education, methodological approaches, laboratory classes, chemical experiment, practical training, educational program, standard of higher education, institutions of higher education.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧКИ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Anichkina, O., Avdieieva, O., Yevdochenko, O., 2018. Future Chemists' Experimental Competence Formation. *Наука і освіта*, № 4., p. 65-72.
2. Євдоченко, О. С., 2019. Індивідуальний підхід до формування експериментальної компетентності майбутніх фахівців хімічної галузі. *Інноваційна педагогіка*, №18, Т. 1, с. 158-162.
3. Євдоченко, О. С., 2019. Діяльнісний підхід до формування експериментальних умінь як складової професійної компетентності майбутніх хіміків. *Проблеми освіти*, № 91, с. 152-157.
4. Євдоченко, О. С., 2020. Професійна підготовка майбутніх хіміків як педагогічна проблема. *Актуальні питання гуманітарних наук*, № 33, Т. 1, с. 319-325.
5. Євдоченко, О. С., 2021. Структура та зміст професійної компетентності майбутніх хіміків. *Педагогічні науки: теорія та практика*, № 4(40), с. 124-129.
6. Євдоченко, О. С., 2022. Модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки. *Перспективи та інновації науки*, №13 (18), с. 160-172.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Євдоченко, О. С., 2017. Підготовка хіміків до експериментальної діяльності засобами індивідуалізації навчання. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 17-18 травня 2017 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 229- 230.
8. Євдоченко, О. С., 2017. Індивідуалізація навчання як засіб формування експериментальних умінь майбутніх хіміків. В: *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXIV Каришинські читання)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, Україна, 18-19 травня

2017 року. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, с. 130-132.

9. Євдоченко, О. С., 2018. Щодо умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків. В: *Сучасна система освіти і виховання: досвід минулого – погляд у майбутнє*: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 5-6 жовтня 2018 року. Київ: ГО «Київська наукова організація педагогіки та психології», с. 60-62.

10. Євдоченко, О. С., 2018. Використання зошитів з друкованою основою на лабораторних заняттях з техніки хімічного експерименту. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 16 травня 2018 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 358-360.

11. Євдоченко, О. С., 2019. Особливості застосування діяльнісного підходу до формування експериментальних вмінь майбутніх хіміків. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 17 квітня 2019 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 412-413.

12. Євдоченко, О. С., 2020. Зміст фахової підготовки бакалаврів хімії. *Innovative development of science and education: International scientific and practical conference. Athens, Greece, 21-23 June 2020, ISGT Publishing House, Athens, Greece*, pp. 178-183.

13. Євдоченко, О. С., 2020. Організація лабораторних робіт в закладах вищої освіти. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 29 квітня 2020 р. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 239-240.

14. Євдоченко, О. С., 2021. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. *KELM (Knowledge, Education, Law, Management)*, № 2 (38), p. 38-45.

15. Євдоченко, О. С., 2021. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання навчальної дисципліни «Техніка хімічного

експерименту». In: *Scientific and pedagogical internship «Introduction of European approaches and new methods of training future specialists in biology, ecology, geography, geology and chemistry»*: Internship proceedings, September 6 – October 17, 2021, Wloclawek, Republic of Poland: “Baltija Publishing”, pp. 12-15.

16. Євдоченко, О. С., 2022. Практична підготовка майбутніх хіміків. В: *Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 07 червня 2022 року. Дебрецен, Угорщина, Дебрецен (Угорщина): ГО «ВАДНД», с. 309-312.

17. Євдоченко, О. С. 2022. Щодо питання підготовки майбутніх хіміків у закордонних вищих навчальних закладах. In: *Science, innovations and education: problems and prospects: proceedings of XIV International Scientific and Practical Conference*, August 25-27, Tokyo, Japan, CPN Publishing Group, Tokyo, Japan, pp. 199-203.

18. Євдоченко, О. С., 2022. Діагностика навчальної мотивації майбутніх хіміків. In: *Eurasian scientific discussions: Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference*, August 29-31, Barcelona, Spain. Barca Academy Publishing, p. 160-162.

19. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю. та Євдоченко, О. С., 2022. Формування експериментальної компетентності майбутніх хіміків у процесі професійної підготовки в закладі вищої освіти. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, № 3, с. 3- 12.

Праці, які додатково відображають результати дисертації:

20. Євдоченко, О. С., 2016. До проблеми поліпшення підготовки майбутніх вчителів хімії. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: матеріали Регіональної науково-практичної конференції. Житомир, 18 травня 2016 року. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, с. 120-122.

21. Авдєєва, О. Ю. та Євдоченко, О. С., 2018. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навч.-метод. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 158 с.

22. Євдоченко, О. С., 2019. Системний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх хіміків. *Компетентнісні засади освітньо-виховного процесу в умовах ціложиттєвого навчання: збірник наукових праць молодих дослідників*. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, вип. 3, с. 29-34.

23. Євдоченко, О. С. та Свиридюк, А. В., 2021. Способи перевірки рідинних термометрів. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи: матеріали Всеукраїнської наукової конференції*. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 р. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 351-352.

24. Алексєєва, О. О. та Євдоченко, О. С., 2021. Способи добування газів. Визначення густини та молярної маси газів. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи: матеріали Всеукраїнської наукової конференції*. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 року. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с.314-316.

25. Барашивець, І. С. та Євдоченко, О. С., 2021. Сублімація та її використання в хімічному експерименті. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи* Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 року Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 320.

26. Євдоченко, О. С. та Старушкевич, Є. І., 2021. Класифікація мінеральних добрив, їх властивості та застосування. В: *Перспективи хімії в сучасному світі: збірник матеріалів І Інтернет-конференції молодих вчених*. Житомир, 24 листопада 2021 року. Вид-во: ЖДУ ім. І. Франка, с. 24-26.

27. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю. та Євдоченко, О. С., 2022. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу хімії»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во: ЖДУ ім. І. Франка, 161 с.

28. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю. та Євдоченко, О. С., 2022. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 171 с.

29. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю. та Євдоченко, О. С., 2022. *Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид.-во ЖДУ ім. І. Франка, 184 с.

30. Авдєєв, С. В. та Євдоченко, О. С., 2022. «Хімія харчових продуктів» у системі професійної підготовки майбутніх хіміків. В: *Перспективи хімії в сучасному світі*: збірник матеріалів II Інтернет-конференції молодих вчених. Житомир, Україна, 23 листопада 2022 р. Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, с. 198-200.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	17
ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАБУТНІХ ХІМІКІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	26
1.1. Аналіз базових понять дослідження.....	26
1.2. Наукові підходи до проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладах вищої освіти.....	42
1.3. Порівняльний аналіз освітніх програм, навчальних планів вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти	61
Висновки до розділу 1.....	79
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	81
2.1. Структура, критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків	81
2.2. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки	101
2.3. Модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків	115
Висновки до розділу 2.....	129
Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	131
3.1. Програма експериментальної перевірки сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків	131
3.2. Поетапна реалізація моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки	148
3.3. Аналіз результатів дослідження сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків	172
Висновки до розділу 3	187

ВИСНОВКИ.....	189
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	193
ДОДАТКИ	218

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГДК – гранично допустимі концентрації

ДСТУ – Державний стандарт технічних умов

ЕГ – експериментальна група

ЄДЕБО – Єдина державна електронна база з питань освіти

ЄКТС – Європейська кредитно-трансферна система

ЄС – Європейський союз

ЗВО – заклад вищої освіти

ЗНО – Зовнішнє незалежне оцінювання

КГ – контрольна група

КНУ – Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЛНУ – Львівський національний університет імені Івана Франка

МАН – Мала академія наук

МТІ – Масачусетський технологічний інститут

НМТ – Національний мультипредметний тест

НУС – Національний університет Сінгапуру

ОНУ – Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

ОУ – Оксфордський університет

СУ – Стенфордський університет

ХНУ – Харківський національний університет імені Н. В. Каразіна

ШФТІ – Швейцарський федеральний технологічний інститут, м. Цюріх

ВСТУП

Актуальність теми дисертації зумовлена потребою України в розвитку наукоємних і високотехнологічних галузей, які є важливим фактором розвитку економіки¹. Сьогодні існує гостра необхідність у фахівцях науково-технічних, економічних, інженерних професій, які роблять значний внесок у виробництво країни. Дефіцит таких фахівців пояснюється зниженням рівня зацікавленості у вивченні математичної, технологічної, природничої освітніх галузей і стрімким зменшенням кількості випускників закладів загальної середньої освіти, які складають зовнішнє незалежне оцінювання з фізики, біології та хімії. Одним із пріоритетних напрямків державної політики є розвиток природничо-математичної освіти, яка забезпечить зростання рівня конкурентоспроможності національної економіки.

Законодавчі документи визначають головну мету діяльності закладів вищої освіти, яка полягає в підготовці конкурентоспроможних на ринку праці фахівців, здатних забезпечити високотехнологічний та інноваційний розвиток країни, готових до самореалізації та задоволення потреб сучасного суспільства².

Відповідно до Закону України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією» (2022 р.)³ заклади вищої освіти, які здійснюють фахову підготовку майбутніх хіміків, мають забезпечувати формування компетентних фахівців здатних дотримуватись встановлених правил та нормативів безпеки використання хімічних речовин, усвідомлювати ризики їх використання.

Сучасні лабораторії хімічних виробництв, підприємств та установ, які передбачають контроль якості та безпечності різноманітної продукції, особливості її виготовлення, переробки, утилізації залишків тощо потребують обізнаних, компетентних, здатних до швидкої адаптації в змінних умовах праці фахівців-хіміків.

¹ Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), 2020, [online]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> > [Дата звернення 18.02.2022].

² Закон України «Про вищу освіту» від 09.08.2019, підстава 2745-VIII, [online]. Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/ed2019080>> [Дата звернення 09.01.2021].

³ Закон України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією» від 01.12.2022, [online]. Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text>> [Дата звернення 12.01.2023].

З огляду на профілізацію, дистанційний формат навчання, стрімкий технічний розвиток матеріальної бази підприємств постає потреба в модернізації процесу формування професійної компетентності майбутніх хіміків.

Проведений аналіз останніх досліджень і публікацій з проблем формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладах вищої освіти та власний досвід роботи дозволив виявити **низку суперечностей** між:

- вимогами до змісту професійного поля діяльності, які передбачені нормативними документами держави до фахівців хімічної галузі, та наявним змістом фахової підготовки майбутніх хіміків у закладах вищої освіти;
- викликами науково-технічного прогресу, цифровізацією суспільства та реально створеними педагогічними умовами формування професійної компетентності майбутніх хіміків в закладах вищої освіти;
- запитамі роботодавців до професійної компетентності випускників закладів вищої освіти, наявності індивідуального первинного професійного досвіду та недостатнім рівнем їх сформованості;
- необхідністю наукового обґрунтування фахової підготовки майбутніх хіміків та відсутністю комплексного дослідження цієї проблеми.

Професійна підготовка майбутніх фахівців різних галузей активно досліджується вітчизняними й зарубіжними науковцями. Так загальні проблеми професійної підготовки фахівців висвітлені в працях М. Бакум, С. Гончаренка, К. Корсака, В. Кушнирук, М. Лещенко, А. Лігоцького, В. Лугового, П. Олійника, В. Осадчого; обґрунтування доцільності спеціальної підготовки кадрів, визначення її змісту, форм, методів, умов і специфіки професійної підготовки знаходимо в працях О. Антонової, Є. Барбіної, С. Вітвицької, І. Зязюна, В. Лозової, Г. Касяновича, Н. Ничкало, Л. Романишиної, О. Романовської та ін. У наукових джерелах також описані особливості професійної підготовки фахівців, обов'язковим для яких є оволодіння основами хімічної науки. Зокрема, проблеми професійної підготовки вчителів хімії досліджують А. Блажко, В. Богатиренко, А. Грабовий, Н. Прибора, Н. Шиян, О. Ярошенко; спеціалістів фармації – І. Бойчук, Б. Зіменковський, Л. Кайдалова, В. Сліпчук, В. Черних; фахівців

аграрної галузі – Л. Білан, Л. Кліх, О. Нагорнюк, Н. Бурмакіна; професіоналів харчової галузі – Т. Лазарева, М. Лобур, Л. Крайнюк, О. Туриця, О. Мельник. За останні роки з'явилися перші спроби дослідження проблеми фахової підготовки майбутніх хіміків у роботах О. Авдєєвої, О. Анічкіної, Т. Деркач, О. Камінського, Т. Кук, Л. Романишиної, П. Самойленка, М. Чайки. Проте, у науково-педагогічній літературі недостатньо висвітленою залишається проблема фахової підготовки майбутніх хіміків як цілісна система.

Аналіз нормативних документів, науково-педагогічної літератури, освітніх програм фахової підготовки майбутніх хіміків у провідних вітчизняних і закордонних закладах вищої освіти свідчить про необхідність створення моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків, визначення педагогічних умов, які забезпечать ефективність її реалізації, та розробки необхідного методичного супроводу. Актуальність проблеми дослідження, необхідність розв'язання зазначених суперечностей і недостатня вивченість проблеми фахової підготовки майбутніх хіміків зумовили вибір теми дослідження **«Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної теми «Професійна підготовка майбутніх фахівців в умовах ступеневої освіти» кафедри професійно-педагогічної, спеціальної освіти, андрагогіки та управління Житомирського державного університету імені Івана Франка (державний реєстраційний номер 0110U002274). Тему дисертації затверджено вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 3 від 26.10.2018 р.).

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити модель та педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти.

Відповідно до мети визначено **завдання:**

1. Проаналізувати термінологічний апарат дослідження, вивчити освітні програми та навчальні плани фахової підготовки майбутніх хіміків у провідних вітчизняних і закордонних закладах вищої освіти.

2. Обґрунтувати наукові підходи до проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків.

3. З'ясувати та охарактеризувати сутність, структуру, критерії, показники сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків.

4. Визначити, класифікувати та науково обґрунтувати педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти.

5. Розробити модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків, експериментально перевірити її ефективність з урахуванням визначених педагогічних умов.

Об'єкт дослідження: фахова підготовка майбутніх хіміків у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження: модель та педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків першого (бакалаврського) рівня в закладах вищої освіти.

Методи дослідження. Для досягнення та вирішення поставлених завдань у роботі було використано методи дослідження: *теоретичні* (аналіз філософських, науково-педагогічних, психологічних досліджень, вивчення нормативних документів, освітніх програм, навчальних і робочих планів підготовки хіміків у закладі вищої освіти; контент-аналіз, синтез, інтерпретація, класифікація, порівняння – для розкриття та теоретичного обґрунтування проблеми фахової підготовки майбутніх хіміків; систематизація та узагальнення – для визначення структурних компонентів професійної компетентності; моделювання – для розробки авторської моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків); *емпіричні* (діагностичні: анкетування, тестування, спостереження, опитування; прогностичні: метод експертних оцінок, шкалування, бесіда, самооцінювання, експертне оцінювання) – для збору емпіричного матеріалу);

педагогічний експеримент – для перевірки ефективності авторської моделі та педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків; *математичної статистики* (факторний аналіз, аналіз статистичного зв'язку між змінними, параметричні методи статистичного порівняння вибірок, критерій Стьюдента) – для кількісного та якісного аналізу одержаних результатів, підтвердження достовірності результатів щодо ефективності реалізації авторської моделі та педагогічних умов формування професійної компетентності.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі Житомирського державного університету імені Івана Франка, Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Львівського національного університету імені Івана Франка, Одеського національного університету імені І. І. Мечнікова, Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що:

вперше теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено модель і педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладах вищої освіти; визначено структурні компоненти професійної компетентності майбутніх хіміків, її критерії, показники та рівні сформованості; охарактеризовано сучасні наукові підходи до формування професійної компетентності майбутніх хіміків; здійснено порівняльний аналіз освітніх програм і навчальних планів фахової підготовки майбутніх хіміків у провідних вітчизняних і закордонних закладах вищої освіти;

удосконалено зміст, форми, методи формування професійної компетентності майбутніх хіміків;

уточнено сутність понять «професійна компетентність», «професійна компетентність хіміків», «підготовка», «фахова підготовка хіміків», «освітнє середовище», «професійна діяльність», «педагогічні умови», «педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків»;

подальшого розвитку набуло методичне забезпечення реалізації фахової підготовки хіміків у закладах вищої освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в експериментальній перевірці авторської моделі та педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків; дослідно-експериментальному визначенні рівня сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків на констатувальному та формувальному етапах; оновленні навчально-методичного забезпечення та практичній реалізації низки обов'язкових освітніх компонент професійного спрямування; розробці авторських навчально-методичних посібників для викладання низки освітніх компонент (інструктивно-методичних матеріалів для лабораторних занять, методичних рекомендацій до організації самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»).

Матеріали дослідження можуть бути використані науково-педагогічними, педагогічними працівниками закладів вищої та передвищої освіти, які здійснюють фахову підготовку майбутніх хіміків, а також здобувачами вищої освіти різних рівнів.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка № 420/01 від 12.04.2023 р.), Київського національного університету імені Тараса Шевченка (довідка № 4111-05 від 29.11.2022 р.), Львівського національного університету імені Івана Франка (довідка № 3166-Н від 28.12.2022 р.), Одеського національного університету імені І. І. Мечнікова (довідка № 02-01-1464 від 12.12.2022 р.), Волинського національного університету імені Лесі Українки (довідка № 03-24/04/3201 від 13.12.2022 р.).

Особистий внесок здобувача. У наукових працях «Future Chemists' Experimental Competence Formation» (співавтори – О. Анічкіна, О. Авдєєва) здійснено аналіз понять «компетентність», «професійна компетентність» у системі фахової підготовки здобувачів вищої освіти; «Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» (співавтори – О. Анічкіна, О. Авдєєва) – розроблено тематику, план проведення, інструкцію щодо техніки виконання хімічних експериментів,

підбрано систему індивідуалізованих, диференційованих за рівнем складності експериментальних завдань; «Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу хімії» (співавтори – О. Анічкіна, О. Авдєєва) – розроблено тематику, план проведення, інструкцію щодо техніки виконання хімічних експериментів; «Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» (співавтори – О. Анічкіна, О. Авдєєва) – підготовлено систему індивідуальних завдань для здобувачів вищої освіти, тестові завдання для самостійної роботи; «Формування експериментальної компетентності майбутніх хіміків у процесі професійної підготовки в закладі вищої освіти» (співавтори – О. Анічкіна, О. Авдєєва) – визначено та охарактеризовано структурні компоненти експериментальної компетентності майбутніх хіміків; «Способи перевірки рідинних термометрів» (співавтор – К. Свиридюк) – підбрано й описано техніку перевірки точності показників рідинних термометрів; «Способи добування газів. Визначення густини та молярної маси газів» (співавтор – О. Алексєєва) – описано техніку добування та очищення газів; «Сублімація та її використання» (співавтор – І. Барашивець) – описано техніку очищення йоду шляхом перекристалізації; «Хімія харчових продуктів» у системі професійної підготовки майбутніх хіміків» (співавтор – С. Авдєєв) – наведено приклади експериментів для перевірки якості молока та молочних продуктів.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації було відображено на науково-практичних конференціях: *міжнародних*: «Сучасна система освіти і виховання: досвід минулого – погляд у майбутнє» (Київ, 2018, заочна), «Науково-педагогічні школи: проблеми, здобутки та перспективи розвитку» (Житомир, 2018, очна), «Актуальні проблеми вищої освіти: теоретико-методологічні та прикладні аспекти» (Бар, 2019, очна), «Innovative development of science and education» (Athens, Greece, 2020, заочна), «Теоретичні і методичні засади розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців в умовах освітніх змін» (Бар, 2020, заочна), «Introduction of European approaches and new methods of training future specialists in biology, ecology, geography, geology and chemistry»

(Wloclawek, Republic of Poland, 2021, заочна), «Актуальні проблеми збереження національної ідентичності освітньої системи України в контексті євроінтеграційних процесів» (Бар, 2022, заочна), «Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку» (Дебрецен, Угорщина, 2022, заочна), «Science, innovations and education: problems and prospects. Proceedings of the 14th International scientific and practical conference» (Tokyo, Japan, 2022), «Eurasian scientific discussions. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference» (Barcelona, Spain, 2022, заочна); *всеукраїнських*: «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (Житомир, 2017, 2018, 2019, 2020, очна), «Перспективи хімії в сучасному світі: Інтернет-конференція молодих вчених» (Житомир, 2021, 2022, дистанційно); засідання кафедри професійно-педагогічної, спеціальної освіти, андрагогіки та управління Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, 2019, 2020, 2021, 2022, очна).

Публікації. Основні результати дослідження відображено в 30 публікаціях (19 одноосібних), з них 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у зарубіжному періодичному виданні, 4 навчально-методичні посібники, 19 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяги дисертації. Дисертація містить вступ, три розділи, висновки до кожного з них, загальні висновки, список використаних джерел (225 найменувань, з них 23 – іноземною мовою) та 22 додатки. Повний обсяг дисертації – 335 сторінок, з яких 192 – основного тексту. У роботі подано 38 таблиць, 13 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАБУТНІХ ХІМІКІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Аналіз базових понять дослідження

Мета та завдання дослідження зумовили необхідність аналізу основних базових понять: «компетентність», «професійна компетентність», «професійна компетентність хіміків», «підготовка», «фахова підготовка», «фахова підготовка хіміків», «освітнє середовище», «педагогічні умови», «педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків».

Аналіз наукової літератури вказує на те, що «компетентність» визначають як результат набуття компетенцій; здатність до певної діяльності; систему знань, умінь та навичок тощо.

Термін «компетентність» є похідним від слова «компетентний» (від лат. *competens* (*compentis*) – здібний, відповідний) – означає «освічений у визначеній галузі»⁴.

Деякі автори трактують «компетентність» як результат набуття особистістю компетенцій, які дають змогу якісно виконувати функції праці, успішно оволодівати знаннями, взаємодіяти із соціумом в різних ситуаціях, володіти здатністю до швидкої адаптації в нових умовах професійної діяльності, набувати самостійності⁵. Дослідниця О. Рогульська розуміє «компетентність» як інтегративне особистісне утворення, яке поєднує сукупність компетентностей особистості, характеризує рівень готовності до діяльності, а також характер та ефективність її здійснення. Вона визначає «компетентність» як властивість

⁴ Бусел, В.Т., уклад. і голов. ред. 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ–Ірпінь: Перун, 1728 с.

⁵ Авшенюк, Н. М., Десятов, Т. М., Дяченко, Л. М., Постригач, Н. О., Л. П. Пуховська, Сулима, О. В., 2014. *Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах: теорія та практика*: [монографія]. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 280 с., с.17.

(обізнаність, кваліфікованість), яка формується в процесі засвоєння людиною відповідної для неї діяльності⁶.

Значна кількість авторів трактують «компетентність» як здатність діяти. Так в словнику сучасної англійської мови Longman «компетентність» це – певна здатність робити щось добре, якісно; формальний навик, що необхідний для певної роботи⁷. Міжнародна стандартна класифікація освіти (МСКО)/ International Standard Classification of Education (ISCE) визначає «компетентність» як здатність мобілізувати та використовувати внутрішні (знання, навички та ставлення) та зовнішні (бази даних, бібліотеки, наукову літературу, інструменти тощо) ресурси для ефективного вирішення конкретних проблем у реальних життєвих ситуаціях⁸.

Дослідниця І. Гурняк визначає «компетентність» як загальну здатність особистості діяти відповідно до обставин, ефективно розв'язувати реальні проблеми, яка включає в себе встановлення зв'язків між знаннями та ситуацією, здатність застосовувати необхідні знання та способи діяльності з метою розв'язання існуючих проблем, приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за результати власної діяльності⁹.

У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що «компетентність» – це здатність особистості до соціалізації, здобуття освіти, якісного здійснення професійної діяльності, яка виникає на основі поєднання знань, умінь, навичок способів мислення, переконань, цінностей та інших якостей особистості¹⁰.

На думку С. Вітвицької, «компетентність» – це особлива здатність до ефективної, продуктивної діяльності в предметній галузі вузької спеціалізації, яка поєднує спеціальні знання, вміння, навички, досвід їх використання в

⁶Рогульська, О. О., 2010. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх перекладачів засобами сучасних інформаційних технологій*. Кандидат наук. Вінницький державний пед. ун-т. ім. М. Коцюбинського, 220 с., с.18.

⁷Longman Dictionary of Contemporary English 6 Edition Cased. [online] Available at <<https://www.ldoceonline.com/>> [Accessed 16 February 2022].

⁸Glossary. Competence – ISCED: International Standard Classification of Education. [online] Available at <<http://www.uis.unesco.org/Pages/Glossary.aspx>> [Accessed 16 February 2022].

⁹Гурняк, І. А., 2008. *Методика реалізації компетентнісного підходу в процесі навчання хімії: методичні рекомендації для вчителів хімії та студентів педагогічних ВНЗ*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 80 с.

¹⁰Закон України «Про вищу освіту» від 09.08.2019, підстава 2745-VIII. [online]. Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/ed2019080>> [Дата звернення 09.01.2021].

повсякденному житті та передбачає відповідальне ставлення до виконання професійних обов'язків¹¹.

У своїй роботі О. Мельник трактує «компетентність» як складну інтегральну систему компетенцій, яка формується під час навчальної та професійної діяльності та забезпечує розвиток особистості в професійному та загальносуспільному аспектах¹².

У довіднику з професійної педагогіки «компетентність» тлумачиться як «структуровані спеціальним шляхом (організовані) системи знань, умінь, навичок і ставлень, які набуваються у процесі навчання та дозволяють людині визначати, тобто ідентифікувати та розв'язувати незалежно від контексту (від ситуації) проблеми, що є характерними для певної сфери діяльності»¹³.

У дослідженні «компетентність» визначаємо як систему знань, умінь, навичок, мотивів, цінностей, професійної спрямованості та можливість оцінювати власну діяльність, яка формується в ході реалізації спеціально створених умов освітнього процесу та вдосконалюється протягом усього життя.

Аналіз наведених тлумачень поняття «компетентність» вказує на його тісний зв'язок із конкретною сферою професійної діяльності. Тому є потреба у визначенні поняття «професійна компетентність».

Трактування поняття «професійна компетентність» у науковій літературі досить неоднозначне, його визначають як: здатність; характеристику особистості; синтез компетенцій та компетентностей; характеристику діяльності; певний рівень реалізації компетенцій; новоутворення тощо.

Для виділення категорійних ознак понять «професійна компетентність» ми використали метод контент-аналізу, проведення якого здійснювалось у три етапи.

¹¹ Вітвицька, С. С., 2015. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. [монографія]. Житомир: «Полісся», 416 с., с. 149.

¹² 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, 372 с., с.34.

¹³ Семенова, А. В. ред., 2006. *Словник-довідник з професійної педагогіки*. Одеса: Пальміра, 221 с., с.85.

Відповідно до процедури, описаної в науково-педагогічних джерелах ^{14, 15, 16}, на підготовчому етапі було відібрано 30 наукових праць, у яких наведено тлумачення цього поняття. На виконавчому етапі здійснено конструювання тексту та його квантифікація (Додаток А). На третьому – інтерпретація поняття. В якості категорій аналізу використовувалась низка простих запитань, відповіді на які відбирались із вибірки значень. Одержані результати наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Результати контент-аналізу поняття «професійна компетентність»

Визначення професійної компетентності	Категорійні ознаки «професійної компетентності»	%
Професійна компетентність – це	Що?	
	Система (сукупність, набір, новоутворення, характеристика) знань, умінь, навичок, особистих якостей, досвіду	56,7%
	Готовність здійснювати/ виконувати професійні/ посадові обов'язки	16,7%
	Система професійних здатностей (окремих компетенцій)	13,3%
	Характеристика діяльності	6,6%
	Рівень оволодіння людиною системою знань і умінь	3,3%
	Інтегративна якість, яка характеризується підготовленістю до здійснення професійної діяльності	3,3%
Професійна компетентність – це система	Що забезпечує?	
	Розв'язання задач в майбутній практичній діяльності/ здійснення професійної діяльності	46,7%
	Високий рівень розвитку	6,6%
	Готовність до професійної діяльності	6,6%
	Здійснення освітньої діяльності	6,6%
	Прийняття ефективних рішень	6,6%
	Професійне зростання	3,3%
	Спроможність уміло оцінювати ситуацію та вирішувати її	3,3%
	Досягнення встановлених стандартів	3,3%
Високий рівень самоорганізації	3,3%	
Професійна компетентність	Як виникає/ набувається?	
	В процесі професійної/ фахової підготовки/ навчання	16,7%
	В реальних ситуаціях	6,6%
	На основі здобутих знань	6,6%
	В результаті досвіду	6,6%

¹⁴ Щерба, Н. С., 2006. *Застосування методу контент-аналізу до визначення поняття "стратегічна компетенція"*, [online]. Режим доступу: < <http://eprints.zu.edu.ua/1562/1/13.pdf> > [Дата звернення 09.01.2022].

¹⁵ Мариновська, О. та Завалевський Ю., 2014. *Метод контент-аналізу в педагогічних дослідженнях: аналіз наукової літератури*. Обрії, 2 (39), с.18.

¹⁶ Чернілевський, Д. В., Томчук, М. І., Дубасенюк, О. А., Антонова, О. Є., Захарченко, В. І., Вознюк, О. В., Сіранчук, Н. З., 2012. *Методологія наукової діяльності: навч. посіб., вид. 3-є, перероблене*. Вінниця: Вид-во АМСКП, 364 с.

Одиницею аналізу обрано слова та словосполучення, контекстуальною одиницю – речення, за одиницю підрахунку – кількість повторень слів та подібних словосполучень.

Аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати: 56,7% авторів вважають, що «професійна компетентність» – це (Що?) система (сукупність, набір, характеристика), яка поєднує в собі знання, уміння, навички, особисті якості, досвід (О. Антонова¹⁷, Є. Брюховецька¹⁸, Т. Бучинська¹⁹, В. Калінін²⁰, М. Ковтонюк²¹, І. Коняшина²², З. Курлянд²³, К. Лебедева²⁴, Л. Марцева²⁵, Н. Ничкало²⁶, А. Рацул²⁷, Н. Романчук²⁸, М. Ростока²⁹, Ruchen³⁰, Я. Сікора³¹, О. Туриця³², К. Хоменко³³ та ін.); 16,7% науковців вважають, що це готовність/

¹⁷ Антонова, О. Є. та Шарлович, З. П., 2016. *Професійно-педагогічна компетентність медичних сестер сімейної медицини: сутність, структура, технологія формування*: [монографія]. Житомир: вид-во Полісся. 258 с., с. 56.

¹⁸ Брюховецька, Є. В., 2013. Сутність і структура професійної компетентності. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*, №3, с. 12-19.

¹⁹ Бучинська, Т. В., 2014. Сутність та складові професійної компетентності персоналу в умовах конкуренції. *Економічний аналіз : зб. наук. праць*. Тернопіль : «Економічна думка», № 2., с. 228-233.

²⁰ Калінін, В. О., 2005. *Формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами діалогу культур: автореф. кандидата пед. наук*. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка.

²¹ Ковтонюк, М. М., 2014. *Теоретичні і методичні засади фундаменталізації загальнопрофесійної підготовки майбутнього учителя математики*. Кандидат наук. Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського, 400 с., с.169.

²² Коняшина, І. Б., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх фахівців фармацевтів. Доктор філософії*. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 237с.

²³ Курлянд, З. Н., Хмелюк, Р. І., Семенова, А. В. та ін. 2007. *Педагогіка вищої школи: навчальний посібник*. Київ: Знання. 495 с., с.448.

²⁴ Лебедева, К. О., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу*. Доктор філософії. Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 378 с., с.49.

²⁵ Марцева, Л. А., 2015. *Теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю*. Доктор наук. Львівський науково-практичний центр інституту професійно-технічної освіти. 459 с., 190 с.

²⁶ Ничкало, Н.Г. 2002. *Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика*: монографія. Хмельницький: ТУП. 334 с., с.96

²⁷ Рацул, А.Б., Рацул, О.А., 2009. Формування громадянської компетентності як інтегрованої якості особистості майбутнього вчителя. *Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки*. Вип.166, С.154-159., с.155.

²⁸ Романчук, Н., 2019. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців інженерного профілю. *Науковий вісник МНУ імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки*, № 1 (64), с.218-222.

²⁹ Ростока, М. Л., 2017. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх обліковців з реєстрації бухгалтерських даних*: автореф. кандидата пед. наук. Харків: Українська інженерно-технічна академія.

³⁰ Ruchen, Dominique, S., 2003. Key Competencies for a Successful Life and a Well Functioning Society. Hogrefe & Huber Publishers, Germany, с. 65-67.

³¹ Сікора Я. Б., 2008. Зміст та структура поняття професійна компетентність вчителя інформатики. *Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ: зб. Наук. Праць*. Ч. II. Рівне, С.148–156.

³² Туриця, О. О., 2019. *Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах*. Кандидат наук. Львівський національний університет ім. І. Франка, 472 с., с.73.

³³ Хоменко, К. П., 2015. Формування професійної компетентності майбутніх лікарів. *Гуманітарний вісник Переяслав-Хмельницького держ. пед. ун-ту ім. Григорія Сковороди*. Дод.1 до Вип.36, Том II(62)., С.321–330.

здатність здійснювати/ виконувати майбутні професійні обов'язки/ функції/ діяльність (Л. Балабанова³⁴, Н. Болюбаш³⁵, О. Ігнатюк³⁶, І. Маркус³⁷, С. Цимбал³⁸ та ін.); 13,3% дослідників вважають, що «професійна компетентність» – це система компетенцій (О. Мельник³⁹, А. Федорович⁴⁰, М. Філоненко⁴¹, З. Шарлович⁴² та ін.).

Більшість дослідників (46,7%) вважають, що сформована професійна компетентність забезпечить «Що?»: ефективне розв'язання практичних задач у майбутній професійній діяльності (О. Антонова, Л. Балабанова, Н. Болюбаш, Є. Брюховецька, В. Калінін, К. Лебедева, В. Любарець⁴³, О. Пономарьов⁴⁴, М. Ростока, Я. Сікора, Ruchen, М. Філоненко, К. Хоменко, С. Цимбал та ін.).

Стосовно питання «Як виникає/ набувається професійна компетентність?» лише одинадцять дослідників висловлюють свою думку та вважають: у процесі навчання/ професійної/ фахової підготовки – 16,7% авторів (Т. Бучинська, В. Калінін, З. Курлянд, Н. Ничкало, О. Мельник та ін.), на основі здобутих знань – 6,6% авторів (Л. Марцева, О. Ігнатюк), у результаті набуття досвіду – двоє 6,6% (Л. Балабанова, О. Ігнатюк), у реальних ситуаціях – 6,6% (Н. Болюбаш, Я. Сікора).

Таким чином, у дослідженні *професійну компетентність* визначаємо як систему знань, умінь, навичок, мотивів, цінностей, професійної сформованості, що формується в процесі підготовки в закладі вищої освіти та забезпечить ефективне

³⁴ Балабанова, Л. В. 2011. *Управління персоналом: підручник*. Київ: Центр учбової літератури, 468 с.

³⁵ Болюбаш, Н. М., 2009. Теоретичні засади формування професійної компетентності майбутніх економістів. *Наукові праці: науково-методичний журнал*. Вип 99, с. 88-95.

³⁶ Ігнатюк, О. А., 2009. *Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення: теорія і практика*: [монографія]. Харків: НТУ «ХП», 432 с.

³⁷ Маркус, І. С. 2022. *Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій мультимедійними засобами*. Кандидат наук. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 247 с.

³⁸ Цимбал, С. В. 2006. *Психологічні особливості формування професійної компетентності майбутніх спеціалістів засобами іноземної мови*. Кандидат наук. Хмельницький: НАДПСУ ім. Б. Хмельницького.

³⁹ Мельник, О. Ф., 2017. *Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені І. Франка. 372 с., с.37.

⁴⁰ Федорович, А. В., 2018. Професійна компетентність як результат підготовки фахівця в закладі вищої педагогічної освіти. *Вісник Черкаського університету, серія «Педагогічні науки», №28, с.109 – 115.*

⁴¹ Філоненко, М. М., 2015. *Психологія особистісного становлення майбутнього лікаря*: [монографія]. Київ: ЦУЛ, 334 с., с.96.

⁴² Шарлович, З. П., 2015. *Формування професійно-педагогічної компетентності медичних сестер сімейної медицини в процесі фахової підготовки*. Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 122 с.

⁴³ Любарець, В. В., 2011. Аналіз сутності поняття професійної компетентності. *Педагогічний альманах: збірник наукових праць*, [онлайн], с.169-175. Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/8366/1/%D0%9B> [Дата звернення 13.12.2021].

⁴⁴ Пономарьов, О. С., Серета, Н. В., Чеботарьов, О. С., 2015. *Моделювання діяльності фахівця: навч.-метод. посібник*. Харків: НТУ «ХП», 58 с., с.49.

виконання професійних обов'язків у майбутньому. Під професійними обов'язками розуміємо обов'язки, визначені в класифікаторі професій ДК 003:210⁴⁵.

Враховуючи результати контент-аналізу досліджуваного поняття та власний педагогічний досвід, *професійну компетентність майбутніх хіміків* визначаємо як систему професійно важливих знань, загально-професійних і спеціально-професійних умінь, мотивів, цінностей, професійної спрямованості, оцінки власної діяльності, яка формується в процесі фахової підготовки в спеціально створених педагогічних умовах і забезпечує набуття первинного професійного досвіду під час навчання та ефективність виконання професійних обов'язків і конкурентоспроможність у майбутньому.

Як зазначає польський науковець В. Фурманек, компетентною є особа, яка відповідно підготовлена до певних видів діяльності, а професійно компетентною вважається особистість, яка має відповідну професійну підготовку⁴⁶. Формування професійної компетентності майбутніх хіміків відбувається в процесі фахової підготовки, тому постає потреба в визначенні та з'ясуванні сутності понять «підготовка», «фахова підготовка».

У сучасній літературі поняття «підготовка» трактується як спеціально організований процес набуття знань, способів мислення, здатностей виконувати різноманітні завдання, результатом якого є наявність сукупності знань, умінь, компетентностей, які забезпечують успішне виконання поставлених завдань. У «Великому тлумачному словнику української мови» за редакцією В. Бусела «підготовка» є похідним поняттям від слів «підготувати, підготовити», які визначаються як «запас знань, навичок, досвід, набутий у процесі навчання, практичної діяльності»⁴⁷. У «Новому тлумачному словнику сучасної української мови» термін «підготувати» трактується як «...давати необхідний запас знань, передавати навички, досвід та інше в процесі навчання, практичної діяльності;

⁴⁵ Держспоживстандарт України, 2010. *Класифікатор професій ДК 003:2010*. [онлайн]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> [Дата звернення 16.11.2022].

⁴⁶Furmanek, W., 1998. Kompetencje ogolnotechniczne w edukacji wszechszkolnej. *Edukacja Ogolnotechniczna nauczycieli klas I-III*. Rzeszow-Krakow: Wyd. Oświatowe, S. 7-21.

⁴⁷Бусел, В. Т., уклад. і голов. ред. 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ-Ірпінь: Перун, 1728 с., с.952.

навчати, тренувати, підковувати»⁴⁸. Академік Н. Ничкало тлумачить «підготовку» як загальне поняття, яке відноситься до прикладних завдань освіти, коли метою є набуття соціального досвіду та подальше його використання в процесі виконання практичних завдань пізнавального чи навчального змісту⁴⁹.

У дослідженні *підготовку* визначаємо як процес набуття знань, умінь, навичок, розвитку мотивів, цінностей, професійної спрямованості, здатності оцінювати власну діяльність, набуття первинного професійного досвіду, результатом якого виступає сформованість професійної компетентності та потребу в постійному вдосконаленні.

Погоджуємося з думкою Н. Степанченко, яка наголошує, що, по-перше, підготовка фахівців має бути безперервним процесом, який забезпечить набуття необхідного рівня знань, умінь, навичок, розвиток професійно і соціально важливих якостей, ціннісних орієнтацій; по-друге, реалізація підготовки відбувається в умовах освітнього середовища, створеного для набуття та розвитку сукупності професійних компетентностей; по-третє, підготовка є результатом освітнього процесу та набуття готовності до виконання професійних обов'язків.

Аналіз наукової літератури щодо проблеми підготовки фахівців різних галузей у закладах вищої освіти свідчить про вживання словосполучень «професійна підготовка» та «фахова підготовка» як синонімічних понять одними авторами та протиставлення цих понять іншими.

У «Словнику української мови» «фах» трактується в двох значеннях: 1) «вид заняття, трудової діяльності, що вимагає певної підготовки і є основним засобом до існування; професія» та ототожнюється з поняттям «професія»; 2) «основна кваліфікація, спеціальність»⁵⁰. У Європейських словниках⁵¹ «фах» (vocation) трактується як робота, справа, якою зайнята людина, а також справа, до якої

⁴⁸Яременко, В. В., Сліпушко, О. М., уклад. та Андрієвський, Л. І. ред., 2001. *Новий тлумачний словник української мови*: Т. 2. К–П. Вид 2-е. випр. Київ : Аконтіт, 928 с.

⁴⁹Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с., с. 101.

⁵⁰ *Словник української мови*. 1979. Київ: Вид-во «Наукова думка», Т. X, XI. 476 с., с. 421.

⁵¹ ILO, 2008. *Resolution concerning updating the International Standard Classification of Occupations: ISCO 08*. URL: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf> [cited 28.11.2019].

залучено особу; «професія» (profession) – вид занять/ справа/ професія, здійснення якої вимагає спеціальних знань і довготривалої інтенсивної підготовки.

У своєму дослідженні М. Ткаченко висловлює думку, що професійна підготовка включає те загальне, що притаманне для діяльності спеціалістів певної професії, тоді як фахова підготовка відображає особливості профілю, предмету. Поняття «професія» він тлумачить як «вид трудової діяльності, що потребує набуття відповідних знань і практичних навичок», а термін «фах» визначає як «необхідну для суспільства обмежену галузь прикладання фізичних та духовних сил людини»⁵².

Фахова підготовка, як підкреслює Г. Алексеева, – це «частина педагогічного процесу, в процесі якого набуваються професійні знання, уміння та ціннісні установки». Дослідниця зазначає, що фахова підготовка має бути спрямованою на формування професійних знань, умінь та навичок, які в своєму поєднанні є компетентністю фахівця⁵³. Як зазначає Р. Шикула, «фахова підготовка» – це набуття особистістю комплексу умінь і навичок, відповідно, які необхідні для якісного виконання роботи за фахом на високому рівні⁵⁴.

У своєму дослідженні Ю. Гвоздецька зауважує, що «фахова підготовка» – це частина професійної підготовки, яка є результатом оволодіння здобувачами вищої освіти «цілісною системою професійно-педагогічних та інженерних знань, умінь, що сприяє засвоєнню змісту професійно-технічної освіти, забезпечує високий рівень їх професійної компетентності»⁵⁵.

Низка дослідників (Ю. Деєва, Ю. Мітін, О. Островська та ін.) вважають, що «фахова підготовка» – значно більше, ніж показник розумового розвитку чи

⁵²Ткаченко, М. О., 2016. Специфіка та зміст фахової підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва. *Пріоритетні наукові напрямки педагогіки і психології: від теорії до практики*: тези доп. міжнар. науково-практ. конф., Харків, Україна, 14–15 жовтня. С. 46–49., с. 46.

⁵³Алексеева, Г. М., 2014. *Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності*: [монографія]. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 269 с.

⁵⁴Шикула, Р. Р., 2017. *Фахова підготовка майбутніх учителів галузі природознавства засобами музейної педагогіки*. Кандидат наук. ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. академіка Степана Дем'янчука», 273 с., с. 78.

⁵⁵Гвоздецька, Ю. В., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх викладачів основ технологій харчових виробництв*. Кандидат наук. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 342 с., с.65.

належності до певної спеціальності, яка отримується в закладі вищої освіти; це сукупність знань, умінь, навичок, професійних, світоглядних і громадянських якостей, що формуються з урахуванням перспектив розвитку людства, науково-технічного прогресу та потреб і можливостей країни, для якої готується фахівець.

Для диференціації понять «професійна підготовка» та «фахова підготовка» ми використали авторитетні для Європейської професійної освіти тлумачення: Європейського центру розвитку професійної освіти (Centre for the Development of Vocational Training) (Європейський контент), Комітету з узгодження якості розроблених освітніх програм (Comite d'agrement des programmes de formation a l'enseignement (CAPFE) (Франція), Департаменту професійно-технічної та економічної освіти (Department of Vocational and Economic Education) (Німеччина) та ін. Видання Європейського центру розвитку професійної освіти «Професійна освіта і навчання на більш високих рівнях кваліфікації» (Vocational education and training at higher qualification levels)⁵⁶ визначає два підходи до процесу професійної освіти та розуміння понять «vocational» (фах, професійне покликання, справа/заняття певним видом діяльності на професійному рівні) та «profession» – професія, похідне від поняття «professional» – професійна ступенева освіта. Перший підхід – диференціальний, відповідно до якого відбувається розмежування поняття в ієрархічній послідовності, у якій професія (profession) – це категорія з вищим за фах (vocational) статусом. За даним означенням, усі професії за своєю суттю є професійним заняттям, але не всі заняття є професіями^{57, 58, 59}. Другий підхід – синонімічний, за яким поняття «vocation» та «profession» є синонімами, і в термінології фахова (vocational) і професійна (professional) ступенева підготовка протиставляються визначенню «освіта» у контексті загальної (general) освіти. У

⁵⁶Мельник, Н. І., 2019. Семантичні особливості визначення поняття «професійна підготовка педагогів дошкільної освіти» у контексті українських компаративних досліджень. *Науковий вісник ДДПУ імені І. Франка. Серія "Філологічні науки"*. Мовознавство, № 12, с.121-127.

⁵⁷Slagstad, R., Molander, A. and Terum, L. I. (eds.), 2008. Profesjoner og kunnskapsregimer. *Profesjonsstudier*. Oslo: Universitetsforlag, P. 54–70.

⁵⁸*Vocational education and training at higher qualification levels* [research paper], 2011. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 158 p.

⁵⁹Williamson McDiarmid, G., Clevenger-Bright, M., Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S. & Mc Intyre, D. (Eds.), 2008. *Rethinking Teacher Capacity*. Handbook of Research on Teacher Education. 3rd ed. Enduring questions in changing contexts. New York, Abingdon: Routledge, Taylor & Francis, p. 134–156.

першому значенні потрактування вживаються, якщо мова йде про проблеми професійної ступеневої освіти; коли питання стосується розвитку загальної середньої й професійної освіти, поняття «фах» і «професія» є синонімічними. Тому в нашому дослідженні поняття «професійна» та «фахова» підготовка визначаємо як тотожні.

Під *фаховою підготовкою майбутніх хіміків* у дослідженні розуміємо неперервний навчально-пізнавальний процес формування професійної компетентності у здобувачів, який відбувається в спеціально створеному освітньому середовищі закладу вищої освіти шляхом реалізації низки педагогічних умов із урахуванням вимог Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня спеціальності 102 «Хімія» та регіональних потреб підприємств.

Поле майбутньої професійної діяльності випускників означеної спеціальності достатньо широке та невизначене, адже незалежно від місця роботи професійні обов'язки хіміка будуть пов'язані із вивченням властивостей речовин, хімічним аналізом, синтезом, переробкою, утилізацією, розробкою та визначенням якості синтезованих речовин тощо. Тому фахова підготовка має забезпечити набуття майбутніми молодими фахівцями достатньо гнучких знань і вмінь, сформованість мотивації до навчання протягом життя, стійкий інтерес до покращення та оптимізації умов праці, що дасть можливість швидко адаптуватися до специфіки місця роботи.

Набуття професійної компетентності майбутнім хіміком потребує створення спеціального освітнього середовища, провідним видом діяльності здобувачів вищої освіти в якому буде виконання хімічного експерименту. М. Сорока та М. Братко вважають, що «освітнє середовище» – це багатосуб'єктне та багатопредметне системне утворення закладу вищої освіти, яке цілеспрямовано впливає на професійний і особистий розвиток здобувача вищої освіти, забезпечує готовність

до майбутньої професійної діяльності, успішне її виконання⁶⁰, ⁶¹. Дослідники трактують «освітнє середовище» як цілісну якісну характеристику внутрішнього існування закладу вищої освіти, що визначається конкретними завданнями, які освітній заклад ставить перед собою та реалізує в своїй діяльності. Освітнє середовище проявляється шляхом вибору засобів, які забезпечують вирішення поставлених завдань (навчальні програми, організація роботи під час аудиторних та позааудиторних занять, матеріально-технічне забезпечення тощо)⁶².

Важливо, щоб освітнє середовище мало розвивальний характер і було професійно спрямованим⁶³, для цього йому мають бути притаманні такі характеристики: гнучкість, безперервність, варіативність, інтегративність, відкритість, співпраця тощо. У розвивальному середовищі принципи, методи, форми організації фахової підготовки спрямовані на досягнення найбільшої ефективності розвитку пізнавальних можливостей здобувачів вищої освіти, формування їх професійної компетентності.

Створення такого розвивального, професійно зорієнтованого освітнього середовища реалізується через низку педагогічних умов.

Розглянемо категорію «педагогічні умови» в контексті фахової підготовки майбутнього хіміка. У педагогічній літературі існує декілька трактувань поняття «педагогічні умови». Найчастіше «педагогічні умови» визначають як структурні елементи освітнього процесу; сукупність можливостей і заходів; зовнішні та внутрішні впливи; сукупність можливостей, які визначають зміст, методи та засоби організації освітнього процесу; зовнішні та внутрішні фактори, які підвищують ефективність освітнього процесу тощо.

⁶⁰ Сорока, М. В., 2012. Освітнє середовище університетського коледжу як об'єкт управління. *Неперервна освіта: теорія і практика*, № 1-2, с. 55-59.

⁶¹ Братко, М. В., 2015. Освітнє середовище вищого навчального закладу: функціональний аспект. *Педагогічний процес: теорія і практика*, [online] № 1-2 (46-47). Режим доступу: <[<http://surl.li/fotnj>]> [Дата звернення 11 лютого 2022 р.].

⁶² Семенова, Р. О., Музика, О. Л., Корольов, Д. К та ін., 2014. *Освітнє середовище як чинник становлення обдарованої особистості*: [монографія]. К.-Кіровоград: Імекс-ЛТД, 228 с., 112 с.

⁶³ Гриньова, М. В., 2015. Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі. В: М. В. Гриньова, ред., *Вплив професійно орієнтованого освітнього середовища природничого факультету ПНПУ імені В. Г. Короленка на досягнення студентства*: тези доп. XXII Каришинські читання. Полтава, 21-22 травня 2015. Полтава: б.в., с. 4-6.

Наприклад, дослідники пов'язують «педагогічні умови» з конструюванням освітньої системи, в якій вони виступають структурним елементом. Інші науковці розуміють «педагогічні умови» як сукупність об'єктивних можливостей і заходів, необхідних для ефективного реалізації освітнього процесу або як сукупність зовнішніх і внутрішніх впливів (В. Манько, В. Полянський). Існує думка, що «педагогічні умови» – це педагогічні обставини, за яких компоненти освітнього процесу найкраще взаємодіють (О. Бережнова). Ю. Гвоздецька розглядає «педагогічні умови» як сукупність об'єктивних можливостей змісту, методів, організаційних форм і матеріальних можливостей педагогічного процесу, що забезпечує успішне досягнення поставленої мети⁶⁴.

Окремі дослідники вважають, що «педагогічні умови» – це сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів, які зумовлюють процес формування професійної компетентності майбутніх фахівців і забезпечують ефективність перебігу освітнього процесу. Зокрема, А. Литвин вважає, що «педагогічні умови» – це «комплекс спеціально спроектованих факторів (чинників) впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчально-виховного процесу, які забезпечують цілісність навчання та виховання в інформаційному середовищі закладу освіти відповідно до вимог суспільства; їх реалізація сприяє всебічному розвитку особистості, формуванню загальнолюдських і професійно важливих якостей, базових кваліфікацій, ключових, загальних і професійних компетентностей»⁶⁵.

Дослідниця В. Рейдало визначає «педагогічні умови» як сукупність зовнішніх та внутрішніх факторів освітнього процесу, які забезпечують досягнення здобувачами вищої освіти належного рівня сформованості певного виду професійної компетентності та, разом із тим, сприяють покращенню й підвищенню ефективності освітнього процесу⁶⁶.

⁶⁴ Гвоздецька, Ю. В., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх викладачів основ технологій харчових виробництв*. Кандидат наук. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 342 с.

⁶⁵ Литвин, А., Мацейко, О., 2013. Методологічні засади поняття "педагогічні умови". *Педагогіка і психологія професійної освіти*. [online] 4, с. 43-63. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/_2013_4_5 [Дата звернення 12 лютого 2022].

⁶⁶ Рейдало, В. С., 2014. Педагогічні умови формування методичної компетентності майбутніх викладачів української літератури. *Наука і освіта*. [online] № 5., с.266-271. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2014_5_50 [Дата звернення: 16 лютого 2022].

Різноманіття трактувань поняття «педагогічні умови» є свідченням різного розуміння його змісту науковцями. Щоб з'ясувати зміст та поглибити розуміння поняття «педагогічні умови», як дослідницький інструментарій ми використали метод контент-аналізу.

Було обрано 25 сучасних визначень поняття «педагогічні умови» (Додаток Б). Отримані результати відображено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Результати контент-аналізу поняття «педагогічні умови»

Визначення поняття	Категорійні ознаки поняття «педагогічні умови»	%
Педагогічні умови – це	Сукупність (комплекс, система) Чого?	
	факторів	36%
	можливостей/ заходів (що містять/ визначають зміст, методи, прийоми, засоби навчання тощо)	20%
	обставин	16%
	чинників	12%
	заходів	8%
	внутрішніх параметрів і зовнішніх характеристик	4%
	елементів педагогічної діяльності	4%
	взаємопов'язаних і взаємообумовлених змін у навчальному процесі	4%
	компонент педагогічної системи	4%
Педагогічні умови:	Забезпечують Що?	
	необхідний/ високий рівень сформованості професійної компетентності	44%
	успішне досягнення мети	20%
	ефективність освітнього середовища	16%
	готовність до діяльності у новій ситуації	12%
	розвиток особистості	8%
	підвищення рівня професійної підготовки	8%
цілісність процесу навчання	4%	

Аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати: 36 % авторів вважають, що «педагогічні умови» – це (що?) сукупність (комплекс) факторів

(І. Бойчук⁶⁷, Н. Жукович-Дородних⁶⁸, С. Іць⁶⁹, А. Литвин, К. Лебедева⁷⁰, О. Мельник⁷¹, І. Процюк⁷², В. Рейдало, О. Рогульська⁷³ та ін.); 20% дослідників тлумачать «педагогічні умови» як можливості освітнього процесу, які визначають зміст, методи, прийоми, засоби тощо (О. Бражнич⁷⁴, О. Пехота⁷⁵, Р. Серьожнікова⁷⁶, О. Туриця⁷⁷, Л. Яковишена⁷⁸ та ін.); 16% авторів вважають, що «педагогічні умови» – це сукупність обставин (Ю. Костюшко⁷⁹, В. Кіщук⁸⁰, О. Пожидасва⁸¹,

⁶⁷Бойчук, І. Д., 2010. *Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фармацевтів у коледжі*. Кандидат наук. Житомирський державний університет ім. І. Франка.

⁶⁸Жукович-Дородних, Н.М., 2009. Педагогічні умови формування професійних умінь студентів економічних спеціальностей ВНЗ ІІ рівня акредитації. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка*, №3, с. 22-29.

⁶⁹Іць, С. В., 2014. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами медіаосвіти*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

⁷⁰Лебедева, К. О., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу*. Доктор філософії(PhD). Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди., 378 с., с.100.

⁷¹Мельник, 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. 372 с., с.34.

⁷²Процюк, І. Г., 2019. *Формування соціокультурної компетентності майбутніх фармацевтів у процесі гуманітарної підготовки в коледжах*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 341 с., 132.

⁷³Рогульська, О. О., 2010. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх перекладачів засобами сучасних інформаційних технологій*. Кандидат наук. Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського. 220 с., с.18.

⁷⁴Бражнич, О. Г., 2001. *Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи*. Кандидат наук. Кривий ріг. 238 с., с.57.

⁷⁵Пехота, О. М., Будак, В. Д., Старева, А. М., Зязюн, І. А. 2003. *Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: навчальний посібник*. Київ: А.С.К. 240 с.

⁷⁶Серьожнікова, Р. К., Пархоменко, Н. Д., Яковицька, Л. С., 2003. *Основи психології і педагогіки: навчальний посібник*. 243 с.

⁷⁷Туриця, О. О., 2019. *Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах*. Кандидат наук. Львівський національний університет імені Івана Франка, 472 с., с. 68.

⁷⁸Яковишена, Л. О., 2021. *Формування фахової компетентності майбутніх молодших медичних спеціалістів у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін*. Доктор філософії (PhD). Вінницький державний педагогічний університет імені Івана Коцюбинського, 340 с., с. 115.

⁷⁹Костюшко, Ю. О. 2005. *Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя до міжособистісної взаємодії в ситуації конфлікту*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 263 с.

⁸⁰Кіщук, В. М., 2020. *Педагогічні умови наступності професійної підготовки майбутніх фармацевтів у системі коледж – медична академія*. Кандидат наук. Національний університет «Львівська політехніка», 296 с., с.109.

⁸¹Пожидасва, О. В., 2012. Педагогічні умови підготовки майбутніх соціальних педагогів до консультативної діяльності. *Наукові записки: зб. ст. Сер. Психолого-педагогічні науки*, № 6, с.133–139.

Р. Шикула⁸² та ін.); на думку 12% дослідників, це сукупність чинників (Ю. Гвоздецька⁸³, І. Титаренко,⁸⁴ Ю. Шапран⁸⁵ та ін.).

На думку більшості авторів (44%), «педагогічні умови» забезпечують належний (високий) рівень сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти (Ю. Гвоздецька, О. Дендеренко⁸⁶, Н. Жукович-Дородних, В. Коваль⁸⁷, І. Процюк, В. Рейдало, О. Рогульська, І. Титаренко, Ю. Шапран, Р. Шикула, Л. Яковишена).

У контексті дослідження *педагогічні умови* тлумачимо як цілісну систему факторів, які забезпечують ефективність формування професійної компетентності майбутнього фахівця. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків* розуміємо як систему факторів, які визначають зміст, прийоми, засоби, методи, методологію організації освітнього процесу, що реалізуються з метою успішного досягнення мети – набуття майбутніми хіміками необхідного рівня сформованості професійної компетентності та первинного професійного досвіду.

Добір та обґрунтування педагогічних умов освітнього середовища забезпечить ефективну реалізацію освітнього процесу та його відображення в педагогічній моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків.

⁸²Шикула, Р. Р., 2017. *Фахова підготовка майбутніх учителів галузі природознавства засобами музейної педагогіки*. Кандидат наук. Міжнародний економіко-гуманітарний ун-т ім. Степана Дем'янчука, 273 с., с.78.

⁸³Гвоздецька, Ю. В., 2017. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх викладачів з основ технологій харчових виробництв у процесі фахової підготовки. *Педагогічні науки*, Випуск LXXVIII. Том 3., с. 104 - 108.

⁸⁴Титаренко, І. І., 2018. *Педагогічні умови формування конфліктологічної компетентності майбутніх фахівців з реклами і зв'язків з громадськістю*. Кандидат наук. Національний університет «Києво-Могилянська академія», 350 с., с. 116.

⁸⁵Шапран, Ю. П., 2018. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей в умовах інноваційного освітнього середовища. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*, № 7/1, с. 274-293.

⁸⁶ Дендеренко, О. О., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх судових механіків у процесі інтеграції природничих і загальнотехнічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. 344 с., 163 с.

⁸⁷Коваль, В., 2016. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів-філологів. *Філологічний часопис*. [online] Вип. 1, с. 164-177. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/filoljour_2016_1_22 [Дата звернення 16 лютого 2020].

1.2. Наукові підходи до проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладах вищої освіти

Потреба суспільства у фахівцях із високим рівнем професійної компетентності, які здатні навчатися та самовдосконалюватися протягом життя, нести відповідальність за результати власної праці, реалізовувати стратегічні завдання реформ, зумовлює зміни в змісті та організації освітнього процесу закладів вищої освіти. Визначення наукових підходів, здатних забезпечити ефективне формування професійної компетентності майбутніх хіміків і організацію освітнього процесу в закладі вищої освіти, в умовах підвищення якості їх підготовки, стає одним із завдань реформування вищої освіти в Україні.

Поняття «підхід» у методології визначається як позиція, точка зору, яка обумовлює вибір дослідження, визначає його проектування та організацію. У тлумачному словнику В. Бусела «підхід» – це «сукупність способів, прийомів розгляду чого-небудь, впливу на кого-небудь, що-небудь, ставлення до кого-небудь, чого-небудь»⁸⁸.

Аналіз науково-педагогічної літератури з питань підготовки спеціалістів у закладах вищої освіти вказує на те, що більшість із них присвячено дослідженню підготовки фахівців суміжних галузей (фармацевтів, харчових технологів, фахівців із лабораторної діагностики, екологів тощо), які передбачають формування хімічної компетентності. На сьогодні розпочато роботу щодо визначення змісту та методики реалізації професійної компетентності майбутніх хіміків^{89, 90} проте це перші несистематичні дослідження. Залишаються невизначеними зміст, мета, форми, засоби та методологія фахової підготовки майбутніх хіміків, адже відсутній Професійний стандарт за Класифікатором професій ДК 003:2010 за професією

⁸⁸Бусел, В. Т., уклад. і голов. ред. 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ–Ірпінь: Перун, 1736 с., с. 1506.

⁸⁹ Авдєєва, О. Ю., Анічкіна, О. В., Камінський, О. М., Чайка, М. В., Писаренко, С. В., 2022. Особливості експериментальної підготовки майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*, №51, с.30-36.

⁹⁰ Анічкіна, О. В., Камінський, О. М., Романишина, Л. М., 2021. Особливості викладання фізичної хімії в закладах вищої освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, №84, с. 9-13.

«Хімік». Зважаючи на це, визначальним підходом до проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків вважаємо професіографічний.

Професіографічний підхід спрямовує учасників освітнього процесу на результат визначеного комплексу вимог до майбутньої професійної діяльності, які зорієнтовані на освітньо-кваліфікаційні характеристики фахівця та інші нормативні документи, що відображають конкретні умови професійної діяльності людини⁹¹. Питанням професіографії присвячували свої роботи О. Антонова⁹², С. Вітвицька⁹³, Ф. Гоноболін, О. Дубасенюк, М. Дяченко, Л. Кандибович, С. Карпіловська, Н. Кузьміна, Н. Левітов, Р. Меттельман, Н. Мовмига, О. Мороз, Г. Прозоров, Н. Сидорчук, М. Соколов, Д. Чернілевський, Т. Чугуєв, О. Щербаков та ін.

Предметом професіографії є наукове дослідження та опис професії. Результатом професіографічного дослідження є складання професіограми – документа, в якому окреслено систематизований, комплексний, усесторонній опис характеристик професії, сукупність вимог до індивідуальних психологічних характеристик та професійно важливих якостей фахівця⁹⁴.

Зазначимо, що професіограма визначає: обсяг знань, умінь та навичок, необхідних для професійної діяльності; економічне значення професії, взаємозв'язок з іншими професіями, значення практичної професійної діяльності у житті суспільства; умови праці, пов'язані з предметом і цілями діяльності та технологією праці; престиж професії, перспективи розвитку, кар'єрного зростання, взаємодію з іншими працівниками у межах безпосереднього виробничого оточення; фізичні та нервові навантаження, що виникають при виконанні професійних обов'язків, зокрема на аналізатори; темп та ритм роботи; наявність загальних та спеціальних здібностей, розвиток яких буде визначати успішність

⁹¹Чернілевський, Д. В., Томчук, М. І., Дубасенюк, О. А., Антонова, О. С., Захарченко, В. І., Вознюк, О. В., Сіранчук, Н. З., 2012. *Методологія наукової діяльності*: навч. посіб., вид. 3-є, перероблене. Вінниця: Вид-во АМСКІП, 364 с., с.37.

⁹² Дубасенюк, О. А., 2019. *Професіографічний підхід у системі вищої освіти*: [монографія]. Житомир: Вид-во: О. О. Євенок, 328 с.

⁹³Антонова, О. С., Дубасенюк, О. А., Вітвицька, С. С., Сидорчук, Н. Г., Мирончук, Н. М., Березюк, О. С., 2016. *Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання*: [монографія]. Житомир: Вид-во Рута, 400 с.

⁹⁴Карпіловська, С. Я., Міттельман, Р. Й., Синявський, В. В., Ткаченко, О. М., Федоришин, Б. О., Ящишин, О. О., 1997. *Основи професіографії*: Навч. посібник. Київ: МАУП, 148 с., с.6.

професійної діяльності (особливості мислення, пам'яті, сприймання, уяви, моторики тощо)⁹⁵.

Професіографічний підхід до проблеми підготовки майбутніх хіміків передбачав вивчення:

1) низки нормативних документів (Закон України «Про освіту» (2017 р.), Закон України «Про вищу освіту» (2014 р.), «Постанова Кабінету міністрів «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» (2011 р.), Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія» (2019 р.);

2) Класифікатора професій ДК 003:2010;

3) затверджених Професійних стандартів за Класифікатором професій ДК 003:2010 («Рятувальник-хімік» та «Лаборант хімічного аналізу»);

4) освітніх програм і навчальних планів закладів вищої освіти, які здійснюють фахову підготовку фахівців означеної спеціальності.

Аналіз цих документів дав можливість визначити основні сфери майбутньої професійної діяльності випускника першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»:

✓ хімічний аналіз різної складності – прості, арбітражні, атомно-адсорбційні (визначення кількісного та якісного складу речовин, густини та концентрації, рН середовища речовин, відсоткового вмісту вологи тощо);

✓ метрологічна оцінка результатів нестандартних аналізів;

✓ апробація методик рекомендованих до стандартизації;

✓ ведення документації з виконаної роботи;

✓ приготування розчинів і реактивів, паяльних флюсів, проб твердих та рідких матеріалів тощо;

✓ дослідження складу речовини, виготовлених напівфабрикатів, готової продукції, сировини для вироблення продукції;

✓ вивчення властивостей неорганічних та органічних речовин;

⁹⁵ Карпіловська, С. Я., Мітельман, Р. Й., Синявський, В. В., Ткаченко, О. М., Федоришин, Б. О., Яцишин, О. О., 1997. *Основи професіографії*: Навч. посібник. Київ: МАУП, 148 с., с. 13.

- ✓ передбачення (прогнозування) використання речовин у різних сферах господарства;
- ✓ хімічний синтез (одержання продукції визначеного складу, будови, властивостей);
- ✓ виробництво речовин у промислових масштабах (мінеральні добрива, гербіциди, інсектициди тощо);
- ✓ підбір та розробка належних умов синтезу речовин (визначення етапів виконання, кількісне співвідношення речовин, температура, тиск);
- ✓ хімічні дослідження спрямовані на аналіз та синтез, випробування нових речовин;
- ✓ створення технологічних проєктів (опис характеристик вихідних речовин, типу, числа, габаритів, потужності і послідовності включення апаратів; контроль кількості та якості продуктів синтезу, визначення умов їх зберігання та безпечної утилізації);
- ✓ спостереження за перебігом та керування хімічними процесами (подрібнення, сепарація, фільтрування, перегонка, дистиляція тощо).

Деякими вченими здійснено спроби розробки професіограми хіміка⁹⁶, аналіз якої дозволяє виокремити психофізіологічні якості особистості, що забезпечують ефективність виконання професійних обов'язків майбутніх фахівців. До таких якостей належать: високий рівень концентрації й стійкості уваги (здатність тривалий час зосереджувати увагу на одному предметі, здійснювати тривалий час певний вид діяльності); здатність аналізувати та систематизувати великий об'єм інформації; можливість тривалий час виконувати кропітку роботу; сприйняття широкого спектра відтінків та кольорів; тонкий нюх, гарна пам'ять на знаки та символи; вправна моторика рук тощо.

Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010, затвердженого Держспоживстандартом України у 2010 році, випускники спеціальності

⁹⁶Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». *Професіограми і профдіагностика*. [online] (Останнє оновлення 10.02.22) Режим доступу <<https://ab.uu.edu.ua/profesiogrami-i-profdiagnostika>> [Дата звернення 23 березня 2022].

102 «Хімія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти можуть здійснювати професійну діяльність в галузі хімічних досліджень; хімічних, фармацевтичних, нафтогазових, харчових та агрохімічних технологій; біотехнологій; хімічної екології та контролю навколишнього середовища; криміналістики тощо, а також будуть придатними до працевлаштування: 3211 Асистентами хіміка; 3111 Лаборантами та техніками, пов'язаними з хімічними та фізичними дослідженнями; 3116 Лаборантами та техніками в хімічному виробництві; 3111 Техніками-лаборантами (хімічних та фізичних досліджень), 3116 Техніками-лаборантами (хімічне виробництво) тощо.

Хімічна промисловість України поділяється на гірничо-хімічну, виробництва хімічних речовин і хімічної переробки, вироблення фармацевтичних продуктів і препаратів, вироблення гуми та пластикових виробів. Проте реалізація майбутньої професійної діяльності хіміків охоплює багато сфер працевлаштування, які можуть бути пов'язані з нафтогазовою, гірничою, металургійною, харчовою, медичною, криміналістичною, фармацевтичною, токсикологічною, агрохімічною, косметичною, біомолекулярною та іншими галузями хімічної науки (рис. 1.1).

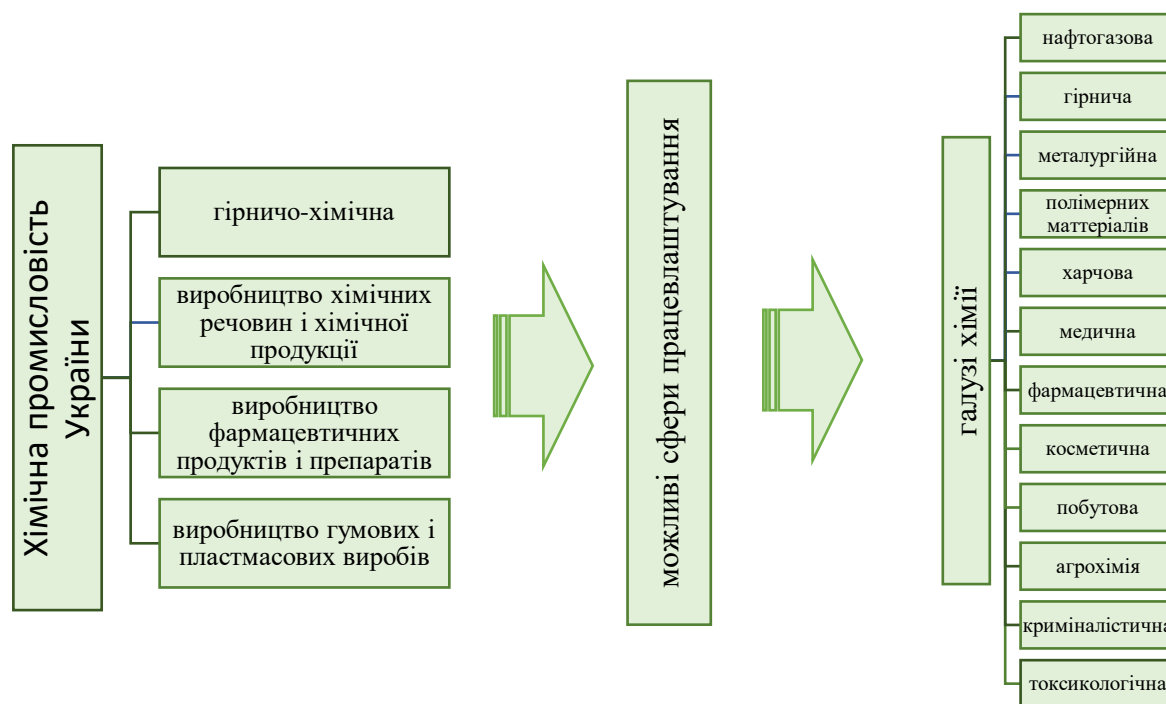


Рис. 1.1. Реалізація професійної компетентності майбутнього хіміка в різних сферах працевлаштування

Різноманітність сфер реалізації професійної діяльності хіміків відрізняється залежно від місця працевлаштування, посадових обов'язків, специфіки діяльності підприємств тощо.

Враховуючи різноманітність можливих сфер працевлаштування, особливості освітніх програм і навчальних планів закладів вищої освіти, які здійснюють фахову підготовку фахівців означеної спеціальності, власний педагогічний досвід, можна стверджувати, що у майбутніх хіміків мають бути сформовані знання та вміння: 1) властиві всім фахівцям, які є базовими для успішного оволодіння професійною компетентністю (формується при вивченні фізики, математики, інформатики, екології, української та іноземної мов, суспільних наук тощо); 2) притаманні всім хімікам, які забезпечують ефективність опанування хімічної науки, є загальними незалежно від сфери працевлаштування (формується при оволодінні неорганічною, органічною, фізичною, аналітичною хімією); 3) специфічні залежно від сфери працевлаштування, особливостей функціонування хімічної лабораторії, які забезпечують ефективне планування, організацію та проведення експерименту (формується в процесі оволодіння професійно-спрямованими освітніми компонентами).

Аналіз нормативного змісту підготовки бакалаврів спеціальності 102 «Хімія» дає підставу стверджувати, що значну частину (близько 60 %) становлять спеціально-професійні вміння, які пов'язані з виконанням хімічного експерименту⁹⁷. Визначаючи експериментальну діяльність провідною в професійній підготовці хіміка, можемо стверджувати, що професійна компетентність нерозривно пов'язана з набуттям здатностей раціонально планувати та організовувати хімічний експеримент, безпечно виконувати його, аналізувати отримані результати, формулювати висновки відповідно до цілей дослідження. Тому формування професійної компетентності майбутнього хіміка повинно відбуватися в умовах постійної експериментальної роботи, як

⁹⁷ Міністерство освіти і науки, 2019. *Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 «Хімія»*. Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.04.2019 р. № 563. Київ.

індивідуальної, так і групової. Саме виконання експерименту, як елементу наукового дослідження, дозволить майбутнім хімікам у процесі виконання професійних обов'язків активно та мобільно використовувати набуті вміння виконувати хімічний експеримент як професійно важливі.

Таким чином, професіографічний підхід до формування професійної компетентності майбутніх хіміків вважаємо одним із провідних, адже він дає можливість окреслити напрям дослідження, орієнтує на визначення змісту базових і допоміжних знань і професійно важливих умінь, окреслює специфіку фахової підготовки, залежно від сфери працевлаштування.

Зміст фахової підготовки нерозривно пов'язаний із майбутньою професійною діяльністю. Зважаючи на те, що особистість майбутнього фахівця формується та реалізується в діяльності⁹⁸, формування професійної компетентності майбутніх хіміків реалізується через *діяльнісний підхід*.

Теоретичні засади діяльнісного підходу розглянуті в працях О. Антонової, Н. Голуб, Г. Костюка, С. Максименка, В. Моляко⁹⁹, О. Музики, Т. Майстренко, Д. Ніколенко, О. Пасічник, І. Паламарчук, О. Пехоти, В. Семиченко та ін.

У психології «діяльність» – це специфічна людська форма активного ставлення до дійсності, яка проявляється у внутрішній та зовнішній активності, регулюється вищою інстанцією (свідомістю), спричиняється потребою та свідомо поставленою метою¹⁰⁰.

Для визначення змісту поняття «діяльність» необхідним є трактування понять «дія», «операція», «вміння», «навички».

Вчені висловлюють думку, що «діяльність» – це свідомо активність людини, яка виражається сукупністю цілеспрямованих, усвідомлених дій, спрямованих на досягнення мети¹⁰¹. У психолого-педагогічній літературі «дію» визначають як

⁹⁸Проскурняк, О. І., 2011. Діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи до вивчення комунікативної діяльності особистості. *Проблеми сучасної педагогічної освіти*, №34, Ч. 1, с. 57–63.

⁹⁹ Моляко, В. О., Музика, О. Л. ред., 2006. *Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень*. Житомир: Вид-во Рута, 320 с.

¹⁰⁰Синявський, В. В., Сергєєнкова, О. П. авт.-укладач, Побірченко, Н. А. ред., 2007. *Психологічний словник*, [online]. Режим доступу https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/3/O_Serhieienkova_IL.pdf [Дата звернення 15 грудня 2022].

¹⁰¹ Максименко, С. Д., Соловієнко, В. О., 2000. *Загальна психологія: навч. посібник*. Київ: МАУП, 256 с., с.55.

процес взаємодії з певним предметом, у результаті якого досягається попередньо визначена мета¹⁰², ¹⁰³. Погоджуємось, що «дія» – це елементарна складова діяльності, процес досягнення поставленої мети ¹⁰⁴.

Поняття «операція» трактується як спосіб виконання дії, її складова. «Операція» формується як підпорядкована визначеній меті дія, яка з часом стає частиною більш складної дії та перетворюється на спосіб її виконання¹⁰⁵. У дослідженнях зустрічаємо подібне трактування понять «операція» та «навичка» як системи автоматизованих дій. У нашому дослідженні *операцію* розуміємо як окремі складові хімічного експерименту (насіпання, наливання, закріплення пробірки в пробіротримачі тощо), а *навички* – це автоматизовані операції, які виникають у результаті багаторазових повторень і реалізуються в діяльності.

Поняття «вміння» в педагогічному словнику С. Гончаренко визначає як «здатність належно виконувати певні дії, засновані на доцільному використанні людиною набутих знань і навичок. Уміння передбачає використання раніше набутого досвіду, певних знань. Вивчення кожного навчального предмета, виконання вправ і самостійних робіт виробляє уміння застосовувати знання»¹⁰⁶. У наукових дослідженнях зустрічаємо визначення «вміння» як здатність особистості виконувати певні дії на основі застосування попередньо набутих знань і навичок у змінних умовах, що формується та реалізується в процесі діяльності¹⁰⁷.

Ми дотримуємось думки, що *вміння* – це заснована на здобутих теоретичних знаннях та практичних навичках здатність особистості свідомо виконувати дії в змінних умовах із метою виконання задач та проблем.

¹⁰²Скрипченко, О. В., Долинська, Л. В., Огороднійчук, З. В., 1999. *Загальна психологія*. Київ: А.П.Н., 461 с.

¹⁰³ Максименко, С. Д., Соловієнко, В. О., 2000. *Загальна психологія: навч. посібник*. Київ: МАУП, 256 с.

¹⁰⁴Анічкіна, О. В., 2016. *Формування вмінь проведення хімічного експерименту в школі майбутніми вчителями природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 380 с., с. 17.

¹⁰⁵ Там же

¹⁰⁶Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с.

¹⁰⁷ Авдєєва, О. Ю., 2021. *Підготовка майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності*. Доктор філософії. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 359 с., с. 30.

У дослідженні *професійну діяльність* розуміємо як систему професійних способів дій, операцій, навичок, умінь, визначену поставленою метою та засновану на знаннях.

За діяльнісного підходу майбутні хіміки знайомляться з великою кількістю органічних та неорганічних речовин, набувають досвіду їх розпізнавання (за зовнішнім виглядом, консистенцією, кольором, запахом тощо) шляхом багаторазового контакту з ними. Діяльнісний підхід забезпечує набуття індивідуального досвіду виконання хімічних експериментів кожним здобувачем вищої освіти шляхом включення до постійної практичної діяльності під час аудиторної та позааудиторної роботи, в процесі очного навчання та з використанням дистанційних форм освітнього процесу.

Отже, діяльнісний підхід до формування професійної компетентності майбутніх хіміків передбачає створення активної позиції здобувачів вищої освіти щодо свідомого опанування особливостями майбутньої професійної діяльності, яка забезпечить формування первинного професійного досвіду ще під час навчання.

Важливим для нашого дослідження є реалізація *системного підходу*, адже фахова підготовка є системою, що включає мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження та його результат.

У Великому тлумачному словнику «система» визначається як «порядок, зумовлений правильним, планомірним розташуванням і взаємним зв'язком частин чого-небудь»¹⁰⁸. У підручнику Ю. Шабанової «система» розглядається як сукупність елементів, що знаходяться у взаємовідношеннях, утворюючи певну цілісність, єдність. Зокрема, педагогічна система є сукупністю цілей, змісту, умов, форм, методів, засобів навчання та виховання, що спрямовують та реорганізують діяльність здобувачів вищої освіти¹⁰⁹.

У довідковій літературі системний підхід тлумачиться як напрям у спеціальній методології науки, перед яким стоїть завдання розробки методів

¹⁰⁸ Бусел, В. Т., уклад. і голов. ред. 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ–Ірпінь: Перун, 1736 с., с. 128.

¹⁰⁹ Шабанова, Ю. О., 2014. *Системний підхід у вищій школі*: підручник для студентів магістратури за спеціальністю «Педагогіка вищої школи». Донецьк: Національний гірничий університет, 119 с., с. 13.

дослідження й конструювання складних за організацією об'єктів як системи¹¹⁰. Системний підхід у педагогіці спрямований на виявлення єдності об'єктів, означення різноманітних зв'язків, які виникають у результаті взаємодії та об'єднання їх у єдину систему. Будь-яку пізнавальну діяльність можна розглядати як систему, складовими якої виступають суб'єкт пізнання (здобувач вищої освіти), його процес та продукти пізнання, цілі та умови, за яких цей процес відбувається¹¹¹.

У сучасній педагогічній науці застосування системного підходу до формування професійної компетентності фахівців різних спеціальностей відображено в дослідженнях А. Алексюка, О. Березюк, С. Вітвицької, Ю. Шабанової, Ю. Кузнєцова та ін.

Як зазначає С. Вітвицька, застосування системного підходу в освітньому процесі зорієнтоване на виявлення типів зв'язків елементів структури такого складного об'єкта як педагогічний процес у закладі вищої освіти, що функціонує за внутрішніми, притаманними йому, законами¹¹². Дослідниця О. Мельник вважає, що системний підхід дає можливість прогнозувати освітні процеси, беручи до уваги вимоги суспільства та роботодавців до освіти, якісні зміни у науці; керувати змістом та методами освіти на всіх її рівнях¹¹³.

У контексті нашого дослідження зазначимо, що професійна компетентність та фахова підготовка майбутніх хіміків у закладі вищої освіти також є системами, що мають властивості, притаманні кожній педагогічній системі. Професійну компетентність майбутніх хіміків розглядаємо як цілісну систему взаємопов'язаних та взаємообумовлених мотиваційних, знанневих, діяльнісних, рефлексивних складових. Фахова підготовка майбутніх хіміків також є системою, яка має складну структуру, визначається логікою побудови та спрямована на

¹¹⁰ Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с., с.305.

¹¹¹ Там же.

¹¹² Вітвицька, С. С., 2015. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. [монографія]. Житомир: «Полісся», 416 с., с.137.

¹¹³ Мельник, О. Ф., 2017. *Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомир, 372 с., с.64.

результат – оволодіння професійною компетентністю, набуття первинного професійного досвіду.

Реалізація системного підходу передбачає наступність викладання обов'язкових освітніх компонент, проведення навчальних і виробничих практик; ускладнення об'єктів і методів їх дослідження; орієнтацію освітнього процесу на опанування професійною компетентністю та набуття первинного професійного досвіду шляхом постійного включення експериментальної діяльності в процес вивчення хімічних освітніх компонент на всіх етапах фахової підготовки.

Необхідним у реалізації завдань дослідження є *особистісно орієнтований* підхід. У Концепції розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні акцентовано увагу на потребі модернізації та удосконаленні освітнього процесу, зауважено на необхідності переходу до «*нової особистісно орієнтованої парадигми, в центрі якої перебуває людина – майбутній фахівець, яка не просто засвоює певну сукупність знань, а пізнає істину*»¹¹⁴.

Різні аспекти реалізації особистісно орієнтованого навчання та виховання окреслені в працях вітчизняних і закордонних психологів та педагогів (І. Бех, С. Вітвицька, С. Гончаренко, В. Давидов, Д. Ельконін, І. Зязюн, І. Костюк, В. Кремень, З. Курлянд, А. Маслоу, Б. Наумов, О. Ничкало, С. Подмазін, К. Роджерс, О. Савченко, М. Чобітько, В. Ягупов тощо).

В основу особистісно орієнтованого навчання (за К. Роджерсом) покладені ідеї: в центрі уваги перебуває особистість; особистість сприймає оточуючий світ крізь призму власного розуміння та ставлення; людина прагне до самопізнання, самореалізації та здатна до самовдосконалення; для особистого розвитку необхідним є взаєморозуміння з оточуючим середовищем, яке досягається в результаті спілкування; саморозвиток та самовдосконалення є можливими тільки під час взаємодії із соціумом та навколишнім середовищем.

З точки зору психології, особистість є «феноменом психологічного розвитку, специфічним утворенням, індивідом, який є продуктом суспільного розвитку,

¹¹⁴ Концепція розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні. 2004. *Професійно-технічна освіта*. № 3, с. 5-7.

суб'єктом праці, спілкування, пізнання, що усвідомлює своє ставлення до навколишнього середовища і має свої індивідуальні особливості»¹¹⁵.

Як зазначає А. Бойко, особистісно орієнтоване навчання спрямоване не на знання як такі, а на мету навчання особистості, не на окремі вміння, а на досвід особистості та її індивідуальні особливості, не на обсяг засвоєної інформації, а на цілісний розвиток, саморозвиток і особистісне зростання майбутнього фахівця¹¹⁶.

Особистісно орієнтована освіта, як зазначає О. Дубасенюк, – це планомірний, безперервний, спеціально організований освітній процес, спрямований на розвиток, саморозвиток та становлення особистості з урахуванням індивідуальних особливостей, інтересів, здібностей¹¹⁷.

Характеризуючи особистісно орієнтований підхід, Н. Кузьменко до його головних ознак відносить: організацію суб'єкт-суб'єктної взаємодії; забезпечення умов для самореалізації особистості та її активації; зовнішню та внутрішню мотивацію процесу навчання; отримання задоволення, відчуття успіху в результаті самостійного вирішення навчальних завдань та у співпраці з іншими суб'єктами освітнього процесу; забезпечення умов для самоактуалізації, саморегуляції та самооцінювання¹¹⁸. Особистісно орієнтоване навчання, на думку О. Савченко, – це організація навчання з урахуванням індивідуальних потреб та можливостей особистості, головною метою такого навчання є створення умов для самореалізації, розвитку та саморозвитку особистих якостей¹¹⁹. У своєму дослідженні О. Туриця зазначає, що особистісно орієнтований підхід здійснюється з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів вищої освіти та сприяє становленню й

¹¹⁵ Синявський, В. В., Сергєєнкова, О. П авт.-укладач, Побірченко, Н. А. ред., 2007. *Психологічний словник*, [online] Режим доступу https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/3/O_Serhieienkova_IL.pdf [Дата звернення 15 грудня 2022].

¹¹⁶ Бойко, А. М., 1996. *Оновлена парадигма виховання: шляхи реалізації*: навчальний посібник. Київ: ІЗМН, 232 с.

¹¹⁷ Дубасенюк, О. А. ред., 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

¹¹⁸ Кузьменко, Н., 2016. Особистісно орієнтований підхід в сучасному навчально-виховному процесі ВНЗ. *Вісник національної академії Державної прикордонної служби України*, № 4, с. 39-43.

¹¹⁹ Кремень, В. Г. ред., 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, 626 с.

розвитку особистих якостей, необхідних для майбутньої професійної діяльності за фахом¹²⁰.

Особистісно орієнтований підхід до фахової підготовки майбутніх хіміків передбачає:

1) визначення вхідного рівня знань, умінь, навичок, виявлення недоліків на початковому етапі навчання, диференціацію експериментальних завдань у відповідності до рівня навченості здобувачів освіти;

2) поступову індивідуалізацію навчання та набуття індивідуального експериментального досвіду з орієнтацією на планомірне зростання самостійності виконання експериментів;

3) ускладнення та урізноманітнення об'єктів дослідження в процесі навчання;

4) суб'єкт-суб'єктну взаємодію між здобувачами вищої освіти та з науково-педагогічними працівниками; поступову зміну ролі викладача з «джерела знань» на консультанта.

Таким чином, реалізація особистісно орієнтованого підходу забезпечить: подолання на початковому етапі навчання експериментальної неграмотності та вирівнювання знань, умінь, навичок, набутих у закладах загальної середньої освіти, які створюють підґрунтя для ефективного формування професійної компетентності; формування та розвиток особистих якостей (сприйняття кольорів, відчуття часу, координація рухів тощо), необхідних у майбутній професійній діяльності; набуття здатності спілкуватися з фахівцями обраної професії та з представниками інших професійних груп; отримання задоволення від навчання та відчуття успішності кожним здобувачем освіти; розвиток мотивації, усвідомлення власних можливостей та бажання розвиватися та самовдосконалюватися в професії протягом всього життя.

¹²⁰Туриця, О. О., 2019. *Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах*. Кандидат наук. Львівський національний університет імені Івана Франка, 472 с., с. 68.

У процесі підготовки хіміків у закладі вищої освіти важливою є реалізація *технологічного підходу*, адже впровадження педагогічних технологій в освітній процес є шляхом його оновлення та вдосконалення.

У педагогічному словнику за редакцією С. Гончаренка «технологія навчання» (за означенням ЮНЕСКО) – це «системний метод створення, застосування й визначення всього процесу навчання і засвоєння знань, з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти»¹²¹. У Великому тлумачному словнику української мови «технологія» визначається як сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чого-небудь¹²².

У педагогіці технологічний підхід має різноманітні визначення в працях закордонних (Н. Андертон, І. Джеймс, Д. Дьюї, Ф. Гільберт, П. Мітчел, Н. Сільверн, С. Холл, Д. Фіни, та ін.) та вітчизняних дослідників (А. Алексюк, В. Бондар, В. Вонсович, В. Лозова, І. Підласий, А. Фурман тощо).

Педагогічна технологія (у межах системи освіти) пов'язана з усіма аспектами організації педагогічної системи та включає в себе процедуру розподілу ресурсів, необхідних для досягнення позитивних результатів освітнього процесу. Педагогічні технології втілюють загальну стратегію освіти в навчально-виховному процесі шляхом впровадження моделей здійснення цього процесу¹²³.

У вузькому значенні поняття «технологія навчання» відображає шлях засвоєння конкретного навчального матеріалу в межах освітньої компоненти, теми, конкретного питання та потребує відповідної організації навчального змісту, адекватних форм і методів навчання¹²⁴. Технологія навчання, як зазначає В. Ортинський, є системною категорією, яка орієнтується на дидактичне

¹²¹ Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с., с. 376.

¹²² Бусел, В. Т. уклад. і голов. ред., 2004. *Великий тлумачний словник української мови*. Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 1728 с., с. 1448.

¹²³ Мельник, О. Ф., 2017. *Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін*. Кандидат пед. наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 372 с., с. 66.

¹²⁴ Вітвицька, С. С., 2009. *Технологія педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. В: Дубасенюк, О.А. ред. *Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 133-153.

застосування наукових знань і наукових підходів до аналізу та організації освітнього процесу, з урахуванням емпіричних інновацій викладача, та на досягнення високих результатів у професійній компетенції, розвитку особистості здобувача освіти¹²⁵. Дослідники вважають, що педагогічна технологія включає дві групи питань – застосування технічних засобів навчання в освітньому процесі та саму організацію даного процесу^{126, 127}.

Педагогічна технологія відображає шлях засвоєння конкретного змісту матеріалу в межах освітньої компоненти, окремої теми, питання й у межах самої технології, яка може бути близькою до окремої методики, таку технологію ще називають дидактичною¹²⁸. На думку Ю. Васькова педагогічна технологія проєктує не систему, а процес, що в ній здійснюється, який зумовлює зміст, методи і форми навчально-пізнавальної діяльності особистості¹²⁹.

Поділяємо думку С. Сисоєвої, яка тлумачить педагогічну технологію як систему раціональних способів досягнення педагогічної мети та як організацію освітнього процесу, що визначає найбільш ефективні, раціональні способи досягнення кінцевої мети освітніх цілей. Педагогічна технологія включає три аспекти: науковий (проєктує педагогічні процеси), процесуально-описовий (передбачає опис алгоритмів процесів, систему цілей, методів і засобів, які застосовуються для досягнення поставленої мети), процесуально-дієвий (реалізація технологічного процесу, функціонування особистісних, методологічних, інструментальних педагогічних засобів)¹³⁰.

Основними характеристиками технологічного підходу до навчання Ю. Дзюбенко та Л. Олійник визначають: постановку діагностичної мети, яка передбачає визначення рівня засвоєння знань; здійснення об'єктивного контролю

¹²⁵ Ортинський, В. Л., 2009. *Педагогіка вищої школи*: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 472 с., с.128.

¹²⁶ Вітвицька, С. С. ред., 2015. *Інноваційні педагогічні технології у системі неперервної професійної освіти*. [монографія]. Житомир: «Полісся», 368 с.

¹²⁷ Пехота, О. М., Кіктенко, А. З., Любарська О.М. та ін., за заг. ред. Пехоти, О.М., 2001. *Освітні технології*: навч.-метод. посіб. Київ: Вид.-во А. С. К., 256 с., с.13.

¹²⁸ Там же.

¹²⁹ Васьков, Ю. В., 2000. *Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект)*. Харків: Скорпіон, 2000, 120 с., с 69.

¹³⁰ Сисоєва, С. О., 2001. *Педагогічні технології у неперервній професійній освіті*: [монографія]. Київ: ВІПОЛ [online], с. 153-166. Режим доступу <https://bazhum.muzhp.pl/> [Дата звернення 21 грудня 2022].

ефективності навчання та визначення рівня досягнення поставленої мети; досягнення позитивного кінцевого результату навчання¹³¹. Технологічний підхід, на думку С. Вітвицької, передбачає зміни в організації навчального процесу, які можливі за рахунок розвитку й вдосконалення матеріально-технічної бази, комплексного, системного навчально-методичного забезпечення освітнього процесу, його наскрізної комп'ютеризації¹³².

У дослідженні технологічний підхід до формування професійної компетентності майбутніх хіміків передбачає:

1) визначення вхідного рівня експериментальної компетентності та способів усунення її недоліків;

2) використання інноваційних технологій в ході викладання обов'язкових і вибіркового освітніх компонент (цифрові та інструментальні засоби навчання);

3) постійний контроль на всіх етапах фахової підготовки;

4) розробку та оновлення інструктивно-методичних матеріалів для організації лабораторних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти з орієнтацією на програмні результати навчання та регіональний контекст;

5) використання різноманітних форм, методів, засобів навчання з урахуванням можливості їх застосування в процесі очного та з використанням дистанційних форм навчання;

6) переважання практичної діяльності в організації освітнього процесу, збільшення експериментальних завдань у лабораторних практикумах, включення в освітній процес значної кількості навчальних та виробничих практик;

7) включення до переліку вибіркового освітніх компонент вузькоспеціалізованих, які орієнтуються на перше робоче місце випускника та на задоволення особистих потреб.

¹³¹Дзюбенко, Ю. В., Олійник, Л. В., 2007. Особливості технологічного підходу до навчального процесу у вищій школі як провідного засобу його оптимізації. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка: збірник наукових праць*, № 3 (21), Ч. 1, С. 138–147, с.141.

¹³²Вітвицька, С. С., 2015. *Теоретичні і методологічні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. [монографія]. Житомир: «Полісся», 416 с., с.93.

Реалізація технологічного підходу забезпечить візуалізацію хімічної науки; систематичність формування професійної компетентності та її вдосконалення; постійний контроль та усунення визначених недоліків процесу формування професійної компетентності майбутніх хіміків; наступність, оптимізацію та вдосконалення освітнього процесу з метою підвищення його результативності.

Важливим у підготовці майбутніх хіміків є *компетентнісний підхід*, який на сьогодні активно впроваджується в освітній процес України. На це вказує низка державних документів: Закон України «Про освіту» (2017 р.), Закон України «Про вищу освіту» (2014), Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021 – 2031 роки (2020 р.).

На відміну від знанневоцентричного підходу, компетентнісний відображає не лише вимоги до змісту освіти (перелік знань, умінь та навичок), якими має оволодіти здобувач вищої освіти, а й поведінкові складові (здатності застосовувати отримані знання, уміння, навички в процесі розв’язування різноманітних задач у професійній діяльності, в особистому та суспільному житті)¹³³.

Як засвідчує аналіз наукової та педагогічної літератури, проблемі застосування компетентнісного підходу в освітньому процесі присвячені праці закордонних і вітчизняних дослідників (Дж. Боуден, А. Блажко, І. Гурняк, Л. Козак, Т. Литвин, М. Лейтер, С. Маслач, О. Овчарук, В. Петрук, О. Пометун, Дж. Равен, І. Родигіна, Т. Рожнова, Р. Уайт, Е. Шорт та ін.), але його тлумачення має певні відмінності.

До особливостей компетентнісного підходу дослідники відносять зміщення «акценту з накопичування нормативно визначених знань, умінь, навичок на формування й розвиток в здобувачів вищої освіти здатності практично діяти, застосовувати індивідуальні техніки і досвід успішності дій у ситуаціях професійної діяльності та соціальної практики»¹³⁴, тобто відбувається

¹³³ Литвин, Т. М., 2011. Компетентнісний підхід у системі вищої освіти України. Спроба термінологічно-понятійного апарату. В: *Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців*: тези доп. міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю Незалежності України. Львів: Освіта, с. 97–98.

¹³⁴ Заблоцька, О. С., 2008. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 40, с. 63-68.

підпорядкування знань вмінням і практичним потребам. Крім того, компетентнісний підхід забезпечує цілісність та інтегративність фахової підготовки¹³⁵, передбачає спрямування процесу підготовки на майбутнє працевлаштування фахівця.

Розглядаючи реалізацію компетентнісного підходу на засадах інноваційних технологій, Т. Рожнова зазначає, що цей підхід забезпечить підготовку висококваліфікованого, конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, який вільно володіє професійними навичками, орієнтований на рівень світових стандартів, є соціально та професійно динамічним, готовий до професійного зростання¹³⁶.

Погоджуємось із думкою І. Гурняк, яка вважає, що формування компетентностей на засадах компетентнісного підходу заснована на тому, що компетентність не формується з «нуля», вона постійно зазнає змін, розвитку та вдосконалення, ґрунтуючись на початковому рівні. Це пояснюється тим, що у людини можуть бути відсутні знання та вміння стосовно якогось питання або виду діяльності, але завжди існує певний (іноді мінімальний) рівень компетентності. Наявність цього вихідного рівня компетентності зумовлена життєвим досвідом, практичною діяльністю особистості, попередніми етапами здобуття освіти тощо¹³⁷. Зазначимо, що хімія є обов'язковим предметом для вивчення в закладі загальної середньої освіти, який вивчається на рівні стандарту та профільному, тому вступники до закладів вищої освіти володіють певним, але досить різним, рівнем експериментальної компетентності. З огляду на профілізацію освіти, карантин і введення воєнного стану в Україні, останні три роки у випускників закладів загальної середньої освіти спостерігається тенденція погіршення знаннєвої та

¹³⁵ Блажко, О. А., Блажко, А. А., 2017. Реалізація компетентнісного підходу у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя хімії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, вип. 48, с. 67-70.

¹³⁶ Рожнова, Т., 2011. Інноваційні підходи до навчання. Компетентнісний підхід до організації навчально-виробничого процесу. *Профтехосвіта*, №2 (26). С.10–13.

¹³⁷ Гурняк, І. А., 2008. *Методика реалізації компетентнісного підходу в процесі навчання хімії: методичні рекомендації для вчителів хімії та студентів педагогічних ВНЗ*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 80 с.

експериментальної хімічної підготовки. Тому важливим у формуванні професійної компетентності є визначення її наявного вхідного рівня.

У своєму дослідженні О. Заблоцька зазначає, що компетентнісний підхід у закладах вищої освіти має бути спрямований на фахову підготовку, яка забезпечить майбутнє працевлаштування здобувачів вищої освіти та задовольнить потреби роботодавців¹³⁸.

Компетентнісний підхід дозволяє моделювати та проектувати результати освіти¹³⁹, тому його застосування до формування професійної компетентності майбутніх хіміків передбачало:

1) визначення структурних компонентів професійної компетентності відповідно до результатів навчання, сформульованих у Стандарті вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»;

2) розробку змісту професійних компетентностей для ефективності їх набуття;

3) підвищення рівня мотивації здобувачів вищої освіти до оволодіння майбутньої професією;

4) формування здатності оцінювати навчальну, а в майбутньому професійну, діяльність і ризики її можливих впливів на власне здоров'я та оточуючий світ;

5) відбір ефективних педагогічних умов для формування та розвитку професійної компетентності, набуття первинного професійного досвіду майбутніх хіміків.

Отже, реалізація компетентнісного підходу до формування професійної компетентності майбутніх хіміків полягає в організації освітнього процесу з метою усвідомленого набуття здобувачами вищої освіти переліку професійно важливих компетенцій, здатності оцінювати власну діяльність, розвитку мотивів оволодіння

¹³⁸ Заблоцька, О. С., 2008. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету*, вип. 40, с. 63-68.

¹³⁹ Лісова, С. В., Дубасенюк, О. А., 2011. Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід. В: О. А. Дубасенюк, ред. *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 46.

професією, що відбувається в спеціально створених педагогічних умовах набуття первинного професійного досвіду.

Таким чином, відповідно до мети та завдань дослідження, проблему формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки будемо розглядати з позиції *професіографічного, діяльнісного, системного, особистісно орієнтованого, технологічного та компетентнісного* підходів.

Поєднання та впровадження в процес фахової підготовки майбутніх хіміків запропонованих підходів забезпечить ефективність формування і розвиток професійної компетентності хіміків, набуття ними первинного професійного досвіду ще у закладі вищої освіти. З метою ефективної реалізації підготовки майбутніх хіміків вважаємо доцільним розглянути особливості її змісту в вітчизняних і закордонних закладах вищої освіти, що буде предметом аналізу в наступному параграфі.

1.3. Порівняльний аналіз освітніх програм, навчальних планів вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти

У зв'язку з приєднанням України до європейського освітнього простору, з кожним роком підвищуються вимоги до якості вищої освіти, тому постає потреба вивчення освітніх програм, навчальних планів фахової підготовки провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти.

На сьогодні в Україні підготовку фахівців першого (бакалаврського) рівня спеціальності 102 «Хімія» здійснює двадцять два заклади вищої освіти за такими освітніми програмами: «Хімія», «Прикладна хімія», «Хімія (високі технології)», «Хімія харчових продуктів», «Харчова хімія та харчова безпека», «Хімічний аналіз та експертиза матеріалів та виробів», «Фармацевтична хімія», «Екохімбезпека» тощо. Лідерами щодо набору здобувачів вищої освіти за кошти державного бюджету (за 2019 – 2022 рр.), за даними Єдиної державної електронної бази з

питань освіти (ЄДЕБО)¹⁴⁰, є: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Харківський національний університет імені Н. В. Каразіна, Львівський національний університет імені Івана Франка, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Національний університет «Києво-Могилянська академія» тощо, оскільки ці заклади здійснюють набір вступників на перший (бакалаврський) рівень вищої освіти спеціальності 102 «Хімія», достатній для формування повноцінної академічної групи (25 осіб). Аналіз кількості рекомендованих осіб для зарахування за кошти державного бюджету на спеціальність 102 «Хімія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в Україні (2019-2022 рр.) наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Кількість рекомендованих для зарахування на бюджет

	Назва закладу вищої освіти	Кількість осіб, рекомендованих для зарахування за кошти державного бюджету			
		2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1	КНУ імені Тараса Шевченка	120	119	120	99
2	ХНУ імені В.Н. Каразіна	58	67	71	25
3	ЛНУ імені Івана Франка	52	59	52	31
4	ЖДУ імені Івана Франка	36	35	37	38
5	ОНУ імені І. І. Мечникова	16	24	35	23
6	НУ "Києво-Могилянська академія"	22	23	25	9
	Загалом у зазначених закладах	304	327	340	225
	% від загальної кількості рекомендованих	79,17%	75,17%	72,96%	69,88%
	Загальна кількість осіб, рекомендованих для зарахування за кошти державного бюджету в Україні	384	435	466	322

Наведена статистика дає змогу констатувати різке зменшення загальної кількості вступників на перший (бакалаврський) рівень вищої освіти спеціальності 102 «Хімія», зниження популярності освітніх програм лідерів закладів вищої освіти (на 9,29% за чотири роки) на цю спеціальність.

¹⁴⁰Єдина державна електронна база з питань освіти. [online]. Режим доступу: <https://vstup.edbo.gov.ua/> [Дата звернення 19 листопада 2021]

Погоджуємось із думкою¹⁴¹, що така тенденція пояснюється декількома причинами: по-перше, складністю та абстрактністю хімічної науки, що призводить до небажання учнів вчити її в закладі загальної середньої освіти; по-друге, недостатністю матеріально-технічного забезпечення більшості закладів загальної середньої освіти та обмеженими можливостями вчителів проводити хімічні експерименти; по-третє, відсутністю можливості долучати здобувачів закладів загальної середньої освіти до активної практичної діяльності під час онлайн уроків, що значно знижує інтерес до науки та експериментальних досліджень; по-четверте, недостатнє приділення уваги визначенню сфери майбутньої професійної діяльності хіміків.

Отже, існує потреба в оновленні змісту підготовки майбутніх хіміків для реалізації завдань держави.

На основі державних документів робочими групами закладів вищої освіти створюється освітня програма. Освітня програма – це документ закладу вищої освіти, в якому визначено мету та цілі підготовки здобувачів вищої освіти певної спеціальності, наведено перелік необхідних для ефективного виконання професійних обов'язків, компетентностей і програмних результатів, зазначено обов'язкові освітні компоненти, логіку їх викладання, які формують результати навчання, окреслено придатність випускників до їх подальшого навчання та працевлаштування.

Аналіз освітніх програм і навчальних планів актуальних для вступників закладів вищої освіти України дозволив визначити обов'язкові освітні компоненти, які є змістовим ядром фахової підготовки майбутніх хіміків та формують у них знання з основ хімічної науки.

До обов'язкових освітніх компонент, які формують знання з основ хімічної науки, освітніми програмами визначено такі: неорганічна, аналітична, органічна, фізична та квантова хімія. Більшість закладів вищої освіти визнають необхідність вивчення кристалохімії, колоїдної хімії, хімії високомолекулярних сполук. Слід

¹⁴¹Анічкіна, О. В., 2021. Сучасний зміст професійної підготовки хіміків: вітчизняний та закордонний досвід. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*, № 4, ч.1, с. 31-37.

зазначити, що окремі освітні програми пропонують поєднання змісту деяких освітніх компонент і їх укрупнення. Так, наприклад, до неорганічної хімії входить загальна, до органічної хімії – хімія ароматичних та гетероциклічних сполук. Поодинокі серед переліку обов’язкових освітніх компонент зустрічається хімія перехідних металів, радіохімія тощо (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Перелік обов’язкових освітніх компонент

Освітня компонента/ кількість кредитів ЄКТС	КНУ ¹⁴²	ХНУ ¹⁴³	ЛНУ ¹⁴⁴	ЖДУ ¹⁴⁵	ОНУ ¹⁴⁶
Неорганічна хімія	7	21	22	10,5	8
Основи аналітичної хімії/ Аналітична хімія	9	17	18	10	14
Органічна хімія	10	15	17	11	12
Фізична хімія	9	16	17	10	13
Квантова хімія	4	5	6	5	5
Кристалохімія	4	5	3	-	3
Колоїдна хімія	5	5	3	-	6
Хімія високомолекулярних сполук	6	6	4,5	-	6
Загальна хімія	7	-	-	4	11
Хімія ароматичних та гетероциклічних сполук	6	-	-	4	4
Хімія перехідних металів	3	-	-	-	4
Радіохімія	4	-	-	-	4

Також виявлено варіювання переліку та кількості обов’язкових освітніх компонент, що говорить про їх унікальність і різноманітність (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Загальна кількість обов’язкових освітніх компонент

	КНУ	ХНУ	ЛНУ	ЖДУ	ОНУ
Кількість освітніх компонент	23	23	21	25	30
Обсяг у кредитах	180	180	180	180	180

¹⁴² Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія/ Chemistry»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzpr>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴³ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2020. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzow>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴⁴ Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzow>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴⁵ Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2021. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzow>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴⁶ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2019. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzoxk>> [Дата звернення 03 січня 2022].

Вирішити проблему різнорівневості набутих у закладі загальної середньої освіти хімічних знань, експериментальних умінь деякі заклади вищої освіти намагаються шляхом введення специфічної освітньої компоненти, завдання якої полягає в адаптації та уніфікації рівня знань і умінь, необхідних для ефективного набуття професійної компетентності.

Зважаючи на те, що експериментальна діяльність є провідною в майбутній професії, ми проаналізували наявність у навчальних планах обов'язкових освітніх компонент, націлених на формування компетентностей щодо обладнання, оснащення хімічної лабораторії, хімічного посуду та хімічних реактивів, правил їх використання, правил поведінки в лабораторії тощо (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Окремі освітні компоненти, які забезпечують формування здатностей виконувати хімічний експеримент

	КНУ		ХНУ		ЛНУ		ЖДУ		ОНУ	
	Окрема ОК	В середині ОК	Окрема ОК	В середині ОК	Окрема ОК	В середині ОК	Окрема ОК	В середині ОК	Окрема ОК	В середині ОК
1. Знання щодо хімічного посуду та оснащення лабораторії	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
2. Знання щодо реактивів, їх використання, утилізацію	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-
3. Знання щодо техніки безпеки та правил поведінки	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Формування вмінь виконувати основні операції	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+
5. Формування конструкторських умінь	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+
6. Наявність окремої освітньої компоненти, орієнтованої на формування вмінь виконувати експеримент	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+

Зазначимо, що в більшості освітніх програм не виокремлені подібні освітні компоненти, а зміст такої підготовки розподілений між низкою обов'язкових освітніх компонент. Майже всіма освітніми програмами передбачені освітні компоненти, спрямовані на формування знань із техніки безпеки, правил поведінки в лабораторії, надання необхідної першої домедичної допомоги

(наприклад – «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності», «Перша долікарська допомога з основами безпеки життєдіяльності» тощо).

У деяких закладах вищої освіти питанням організації та планування хімічного експерименту присвячені перші лабораторні заняття з загальної, неорганічної та аналітичної хімії. Іноді хімічний посуд і оснащення хімічних лабораторій вивчається в межах перших занять декількох освітніх компонент (неорганічної, аналітичної, фізичної хімії, хімічної технології, органічного синтезу тощо), що призводить до певного дублювання змісту та веде до витрачання зайвого часу.

Крім освітніх компонент, які формують у майбутніх хіміків компетентності щодо організації та проведення хімічного експерименту, до освітніх програм внесено такі, які спрямовані на формування вмінь застосовувати різні методи дослідження в майбутній професійній діяльності (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Обов’язкові освітні компоненти, які спрямовані на вивчення методів хімічних досліджень

Освітня компонента/ кількість кредитів ЄКТС	КНУ	ХНУ	ЛНУ	ЖДУ	ОНУ
Основи хімічної технології	-	7,0	4,0	5,0	5,0
Фізичні методи дослідження в хімії	4,0	-	5,0	-	4,0
Статистичні методи в хімії	3,0	4,0	-	4,0	-
Інструментальні методи дослідження	9,0	-	-	7,0	-
Методологія та інструментарій хімічних досліджень	-	-	3,0	-	-
Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів	-	-	-	-	4,0
Метрологічні основи хімічного аналізу	-	-	-	-	3,0

Більшість закладів вищої освіти України визнають необхідність вивчення основ хімічної технології, фізичних і статистичних методів дослідження. Поодинокі зустрічаються інструментальні методи дослідження, методологія та інструментарій хімічних досліджень, фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів, метрологічні основи хімічного аналізу. Іноді буває, що зміст таких

освітніх компонент входить до складу інших (наприклад, інструментальні методи дослідження вивчаються в аналітичній хімії).

Важливим у фаховій підготовці майбутніх хіміків є формування здатності застосовувати набуті знання та вміння в навчальній та майбутній професійній діяльності. Такі здатності, зазвичай, формуються в результаті проходження практик. Аналіз освітніх програм і навчальних планів зазначених закладів вищої освіти України вказує на те, що кількість кредитів ЄКТС, відведених на практичну складову, як правило, не перевищує 8,0 (240 години – 3,3% від загальної кількості). Серед різновидів практик переважає навчальна практика з сучасного програмного забезпечення в хімії та ознайомча практика (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Види практик у закладах вищої освіти України

Назва практики/ кредити ЄКТС	КНУ	ХНУ	ЛНУ	ЖДУ	ОНУ
Навчальна практика. Сучасне програмне забезпечення в хімії/ навчальна комп'ютерна практика	2,0	-	3,0	-	3,0
Навчальна ознайомча (адаптаційна) практика	-	-	3,0	3,0	3,0
Науково-дослідна практика (з відривом від університету)	6,0	-	-	-	
Навчальна практика (загально-хімічна)	-	-	-	3,0	-
Навчальна практика з математичних методів в хімії	-	-	-	3,0	-
Навчальна практика (експериментальна)	-	-	-	3,0	-
Навчальна практика (лабораторно-хімічна)	-	-	-	3,0	-
Навчальна практика з технології синтезу речовин	-	-	-	3,0	-
Виробнича практика з основ хімічного виробництва	-	-	-	3,0	-
Виробнича практика з сертифікації лабораторій	-	-	-	3,0	-
Загальна кількість кредитів	8,0	0	6,0	24,0	6,0

Зміст практичної підготовки може реалізовуватись не лише у вигляді практики, а й у окремій обов'язковій освітній компоненті (наприклад, зміст освітньої компоненти «Комп'ютерна хімія» відповідає змісту навчальної комп'ютерної практики). Також зустрічаються інші види практик – науково-дослідна, педагогічна тощо. Отже, практична підготовка є важливою в фаховій

підготовці майбутніх хіміків, але недостатньо реалізована в більшості вітчизняних закладів вищої освіти.

Слід зазначити, що 25% загального обсягу освітніх програм становлять вибіркові освітні компоненти, які забезпечують індивідуальну траєкторію навчання здобувачів вищої освіти, сприяють розвитку особистості, підвищують мотивацію до здобуття професії, орієнтують на перше робоче місце тощо. Перелік вибіркових освітніх компонент достатньо різноманітний. У навчальних планах наявні освітні компоненти прикладного характеру: косметична, фармацевтична, криміналістична хімія, хімія природних і стічних вод, основні джерела сировини для органічного синтезу, зелена хімія, сорбенти медичного призначення, хімія природних сполук, хімія металів та сплавів, хімічний експериментаріум, методологія та інструментарій хімічних досліджень, методи пробопідготовки, спектроскопія об'єктів навколишнього середовища, хімічний аналіз харчових продуктів, методи розділення та концентрування, мас-спектроскопія тощо, які спрямовані на вдосконалення професійної компетентності, розширення професійної придатності майбутніх хіміків до працевлаштування.

Реалізація наукової складової фахової підготовки відбувається через виконання курсової та кваліфікаційної робіт. Так, спільним для всіх закладів вищої освіти України є написання курсової роботи з можливістю самостійного вибору предметної галузі хімії, яке забезпечує опанування здатністю самостійно виконувати індивідуальну дослідницьку роботу або низку досліджень готує до подальшої самостійної творчої діяльності.

Щодо здійснення контролю набуття здобувачами вищої освіти визначених програмних результатів, то всіма закладами передбачено складання комплексного іспиту з хімії (атестаційного екзамену) та лише деякими передбачено написання кваліфікаційної роботи (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

Види підсумкової атестації в закладах вищої освіти України

	КНУ	ХНУ	ЛНУ	ЖДУ	ОНУ
Кваліфікаційна робота	+			+	
Комплексний іспит/ Атестаційний екзамен з хімії	+	+	+	+	+

Було здійснено подібний аналіз освітніх програм і навчальних планів закордонних закладів вищої освіти, що за рейтингом QS World University Rankings [QS Top Universities. Chemistry]¹⁴⁷ увійшли в десятку найкращих, які займаються фаховою підготовкою хіміків. Світовий рейтинг QS World University Rankings допомагає майбутнім здобувачам вищої освіти визначити провідні школи світу в обраній галузі, які мають високий попит, та базується на таких джерелах: глобальні опитування QS серед науковців і роботодавців, що використовуються для оцінки міжнародної репутації закладів у кожному предметі; оцінка впливів дослідження на статті та h-індексу в відповідній темі дослідження, що беруться з найповнішої в світі бази даних Elsevier Scopus.

З метою порівняння проаналізовано освітні програми та навчальні плани таких закладів вищої освіти: Масачусетський технологічний інститут¹⁴⁸ (МТІ, США) [Massachusetts Institute of Technology. Chemistry], Стенфордський університет¹⁴⁹ (СУ, США) [Stanford University. Bulletin], Оксфордський університет¹⁵⁰ (ОУ, Великобританія) [Oxford University], Національний університет Сінгапуру¹⁵¹ (НУС, Сінгапур) [National University of Singapore], Швейцарський федеральний технологічний інститут м. Цюрих¹⁵² (ШФТІ, Швейцарія) [ETH Zurich].

¹⁴⁷ Quacquarelli Symonds, 2004. QS TOP UNIVERSITIES. *QS World University Rankings за предметом 2021: хімія*. Режим доступу: <<http://surl.li/fnahr>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴⁸ Massachusetts Institute of Technology, 2021. *Chemistry Major & ChemFlex Option*. [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnalx>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁴⁹ Stanford University, 2021. *Chemistry*. [online]. Режим доступу: <<https://majors.stanford.edu/majors/chemistry>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁵⁰ Oxford University, 2021. *Bachelor Chemistry*. [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnaqh>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁵¹ National University of Singapore, 2021. *Department of Chemistry. Faculty of Science*, [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnare>> [Дата звернення 03 січня 2022].

¹⁵² ETH Zürich, 2021. *Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften*. [online]. Режим доступу: <<https://ethz.ch/en.html>> [Дата звернення 03 січня 2022].

На основі аналізу освітніх програм і навчальних планів закордонних закладів вищої освіти визначено перелік обов'язкових освітніх компонент, які забезпечують здобуття майбутніми хіміками знань з основ хімічної науки (табл. 1.10).

Таблиця 1.10

Перелік обов'язкових освітніх компонент закордонних закладів вищої освіти, які формують знання з основ хімічної науки

Освітня компонента	МТІ	СУ	ОУ	НУС	ШФТІ
Неорганічна хімія	+	+	+	+	+
Аналітична хімія	-	+	+	+	+
Органічна хімія	+	+	+	+	+
Фізична хімія	+	+	+	+	+
Квантова хімія	-	+	-	+	+
Загальна хімія	-	+	-	-	+

Подібно до закладів вищої освіти України освітні програми закордонних закладів передбачають обов'язкове вивчення неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної хімії. Більшість закладів вищої освіти визнають необхідність оволодіння квантовою, а деякі загальною хімією.

Отже, зміст фахової підготовки майбутніх хіміків є ідентичним як у популярних серед вступників закладах вищої освіти України, так і в провідних закордонних, що дозволяє створити міцне підґрунтя для формування професійної компетентності.

Аналіз закордонних освітніх програм щодо врахування різнорівневої підготовки вступників дозволяє констатувати факт наявності адаптивних освітніх компонент. Так, наприклад, весь перший навчальний рік у Масачусетському технологічному інституті та Швейцарському федеральному технологічному інституті зорієнтований на адаптацію до нових умов навчання, знайомство із майбутньою професією, під час якого вивчаються загальні питання з хімії на рівні закладу загальної середньої освіти та загальноосвітні компоненти (фізика, математика, інформатика, гуманітарні за вибором). У Стенфордському університеті обов'язковим є вивчення адаптивної компоненти «Основи хімії» (Chem 31), у Національному університеті Сінгапуру – «Хімія головна наука» (Chemistry the Central Science), які систематизують базові знання з хімії, знайомлять

здобувачів вищої освіти з особливостями сфер майбутньої професії та формують розуміння значення хімічної науки для людства.

Таким чином, важливим на початковому етапі фахової підготовки є введення адаптивної освітньої компоненти, яка забезпечить набуття та узагальнення знань та експериментальних умінь, необхідних для формування професійної компетентності хіміка, успішності кожного здобувача вищої освіти в оволодінні професійною компетентністю, адаптує до нових умов навчання в закладі вищої освіти.

Оскільки хімічний експеримент є основним методом майбутньої професійної діяльності більшістю програм закордонних закладів вищої освіти передбачено вивчення окремої освітньої компоненти, яка викладається в перший рік навчання та передбачає формування та вдосконалення експериментальних умінь і здатностей виконувати хімічний експеримент, дотримуватись правил техніки безпеки в лабораторії тощо. В освітніх програмах наявні такі освітні компоненти на початкових етапах навчання: «Лабораторна хімія» (Laboratory chemistry) в Масачусетському технологічному інституті, «Хімічна лабораторія та навички техніки безпеки» (Chemical laboratory and safety skills) в Стенфордському університеті, «Експерименти з хімії» (Chemistry experiments) в Національному університеті Сінгапуру, «Введення в експериментальну хімію» (Introduction to experimental chemistry) в Оксфордському університеті тощо.

Тому введення окремої освітньої компоненти, спрямованої на систематичне, послідовне набуття знань і формування експериментальних умінь щодо організації та виконання хімічного експерименту кожним здобувачем вищої освіти, стане доречним на початковому етапі навчання, особливо під час дистанційного вивчення хімії в закладі загальної середньої освіти.

Щодо освітніх компонент, які знайомлять з методами дослідження речовин, то вони наявні в усіх освітніх програмах. Так, наприклад, у Масачусетському технологічному інституті – «Хімічні лабораторні методи» (Chemical laboratory methods), «Вимірювання та прилади» (Measurements and instruments); у Стенфордському університеті – «Принципи та практика інструментального

аналізу» (Principles and practice of instrumental analysis), «Лабораторія синтезу» (Synthesis laboratory), «Лабораторія спектроскопії» (Laboratory of spectroscopy), «Лабораторія класичної механіки» (Laboratory of classical mechanics), «Застосування ЯМР-спектроскопії» (Application of NMR-spectroscopy); у Національному університеті Сінгапуру – «Базовий інструментарій аналітичної хімії» (Basic tools of analytical chemistry), «Інструментальні методи в аналітичній хімії» (Instrumental methods in analytical chemistry), «Органічна спектроскопія» (Organic spectroscopy); у Швейцарському федеральному технологічному інституті – «Сучасна спектрометрія» (Moderne spektrometrie), «Фізичні методи неорганічної хімії» (Physikalische Methoden der Anorganischen Chemie) тощо.

Таким чином, введення в фахову підготовку майбутніх хіміків освітніх компонент, спрямованих на оволодіння різноманітними методами дослідження, застосування специфічного обладнання та програмного забезпечення, вдосконалив фахову підготовку, розширить поле майбутніх сфер працевлаштування.

Залежно від індивідуальної професійної орієнтації здобувачі вищої освіти можуть обирати виключно хімічну спеціалізацію або суміжні (екологія, біотехнологія, медична хімія, хімія матеріалів, науковий консалтинг тощо). Відповідно, освітніми програмами пропонуються вибіркові освітні компоненти, які спрямовані на формування, розширення та забезпечення вищого рівня компетентності у певній спеціалізації: електрохімія, біофізична хімія, біонеорганічна хімія, медична хімія, хімія матеріалів, хімія напівпровідників, нанохімія тощо. У здобувачів вищої освіти є можливість обирати освітні компоненти просвітницького характеру, які, по-перше, задовольняють власні інтереси, по-друге – демонструють значення хімічної науки в повсякденному житті окремої людини та соціуму. До таких освітніх компонент належать: «Розуміння природного та неприродного світу через хімію» (Understanding the natural and unnatural world through chemistry), «Хімічні принципи життя» (Chemical principles of life), «Хімія на кухні» (Chemistry in the kitchen), «Наука і кулінарія» (Science and cooking), «Хімія вина» (Chemistry of wine), «Експериментальна хімія атмосфери»

(Experimental chemistry of the atmosphere), «Хімія навколишнього середовища» (Environmental chemistry), «Хіміко-фізичний аналіз витрат на зниження концентрації парникових газів в атмосфері» (Chemical and physical analysis of costs for reducing the concentration of greenhouse gases in the atmosphere) тощо.

Тому система фахової підготовки майбутніх хіміків має забезпечувати можливість вибору освітніх компонент з орієнтацією на майбутнє працевлаштування або ж спрямовуватись на продовження дослідницької діяльності.

Система практичної підготовки здобувачів вищої освіти в провідних закордонних закладах вищої освіти значно відрізняється від вітчизняної. Найчастіше в закордонних закладах на практику відведено декілька занять на тиждень (по 2-3 години) та в кінці семестрів щоденно, протягом декількох тижнів. Робота в лабораторіях під час практик проходить під наглядом викладачів, співробітників лабораторії або аспірантів, які виконують свої дослідження та відіграють роль консультантів, надаючи допомогу здобувачам вищої освіти в організації експерименту. Розподіл практик за курсами наведено в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Розподіл практик у закордонних закладах вищої освіти за курсами

Курс навчання	МТІ	СУ	ОУ	НУС	ШФТІ
I	+	+	+	-	+
II	+	+	+	+	+
III	+	+	+	+	+
IV	Щоденно (повний робочий день)	+	Щоденно (повний робочий день)	Можлива замість написання підсумкового проекту	-

Зазвичай, для роботи в лабораторії необхідно отримати допуск або прослухати відповідну освітню компоненту. Тобто виконання завдань практики потребує набуття знань протягом семестру та застосування їх під час практики в кінці навчального року.

До особливостей експериментальної підготовки в закордонних закладах вищої освіти можна віднести поступове збільшення самостійності у проведенні експериментів, яка максимально виявляється у процесі виконання кваліфікаційної роботи. Особлива увага приділяється формуванню здатності виконувати дослідницькі роботи та презентувати їх результати. Зазначимо, що підсумкова атестація в усіх проаналізованих закладах передбачає виконання, написання індивідуальної дослідницької роботи (табл. 1.12), а додаткове складання підсумкового іспиту передбачено лише в Оксфордському університеті.

Таблиця 1.12

Види підсумкової атестації в закордонних закладах вищої освіти

	МТІ	СУ	ОУ	НУС	ШФТІ
Кваліфікаційна робота	+	+	+	+	+
Комплексний іспит (Атестаційний екзамен з хімії)			+		

Отже, написання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти є необхідним, адже забезпечує набуття досвіду виконання ґрунтовних експериментальних досліджень, розвиває здатність до творчого розв'язання проблем у майбутньому.

Нами виокремлено унікальні характеристики закордонних освітніх програм закладів вищої освіти, які здійснюють підготовку хіміків, зокрема:

Масачусетський технологічний інститут:

✓ перший рік навчання є базовим, подальше навчання професійно жорстко спрямоване та вимагає наявності знань і вмінь експериментальної роботи в лабораторії;

✓ приєднання здобувачів вищої освіти до однієї із навчальних спільнот (Concourse Program, Experimental Study Group, Design Plus і Terrascope) на першому році навчання, до складу якої входить від 25 до 65 осіб, метою спілкування яких є обговорення спільних проблемних тем хімічної підготовки; програмою цих спільнот передбачено виконання індивідуальної курсової роботи, яку можна порівняти з роботою інших першокурсників;

✓ широкий перелік освітніх компонент дослідницького характеру, які передбачають індивідуальне виконання кожним здобувачем вищої освіти наукового дослідження під керівництвом викладача та презентацію його результатів у вигляді проєкту;

✓ на початку другого року навчання кожному здобувачу освіти, призначається консультант (радник), який допомагає розробити ефективну програму навчання. Обираючи вибіркові (факультативні) освітні компоненти здобувачі вищої освіти детально обговорюють їх зі своїми консультантом;

✓ можливість для здобувачів вищої освіти приєднатися до викладачів у поточних дослідницьких проєктах (програма UROPS). Програмою даного курсу передбачено п'ятиденну роботу в лабораторії з 10:00 до 17:00 протягом трьох тижнів.

Оксфордський університет:

✓ система здобуття вищої освіти передбачає початкове виявлення в здобувачів вищої недоліків у знаннях і вміннях, набутих у закладі загальної середньої освіти, з метою їх подолання та забезпечення успішності в навчанні кожного;

✓ відбір кращих здобувачів вищої освіти на четвертий рік навчання для виконання експериментальної дослідницької роботи, яка є аналогом дипломної/кваліфікаційної роботи в закладах вищої освіти України.

Стенфордський університет:

✓ освітні компоненти в навчальному плані поділені на вступні, основні, поглибленого вивчення та пов'язані із хімією, які пропонуються іншими кафедрами університету¹⁵³;

✓ наявність поглиблених курсів практичного спрямування, які забезпечують набуття експериментального досвіду роботи;

¹⁵³ Stanford University, 2021, *General Program Title Chemistry (BS)*, [online]. Режим доступу: <<https://bulletin.stanford.edu/programs/CHEM-BS>> [Дата звернення 28 січня 2022].

✓ можливість прискороного отримання диплому за рахунок навчання влітку. Передбачена участь у літній дослідницькій програмі за спеціальною домовленістю з викладачем (програма UROPS);

✓ для отримання ступеня Бакалавр необхідно засвоїти 100% загальної кількості кредитів з освітніх компонент, або 80% кредитів з освітніх компонент та 20% кредитів літніх робіт в лабораторії¹⁵⁴;

✓ навчання на четвертому курсі з метою отримання диплома з відзнакою за умови наявності необхідного рейтингу та досвіду літніх робіт в лабораторії подібно до Оксфордського університету, написання та презентація звітної дипломної роботи;

✓ наявність у навчальному плані освітніх компонент, які формують здатність у студентів презентувати власну дослідницьку роботу (на другому курсі у вигляді короткої письмової та усної доповіді, на третьому – презентація дослідницького проєкту, на четвертому – написання та презентація великої дослідницької дипломної).

Сінгапурський університет:

✓ можливість обрання однієї з спеціалізацій під час здобуття освіти (медична хімія, екологія, енергетика, хімія матеріалів);

✓ проходження семестрової практики в сучасній навчальній лабораторії в останній рік навчання, замість виконання підсумкового навчального проєкту;

✓ можливість отримати власний досвід роботи в хімічній промисловості під час літніх канікул за умови участі у різних програмах: професійного стажування бакалавра UPIP за домовленістю з промисловими партнерами, що орієнтує на усвідомлення професійних обов'язків на перше місце роботи; програма UROPS, яка передбачає виконання дослідження протягом четвертого року навчання під керівництвом визнаного хіміка; програма закордонного обміну здобувачами вищої освіти (SEP, NUS).

Швейцарський федеральний технологічний інституті (м. Цюрих):

¹⁵⁴ Stanford University, 2021. *General Program Title Chemistry (BS)*. [online]. Режим доступу: < <http://surl.li/fnbeo> > [Дата звернення 28 січня 2022].

✓ для отримання диплому необхідно засвоїти 180 кредитів, серед яких обов'язкові освітні компоненти (108 кредитів – 60%), вибіркові (16 кредитів – 9%), практика (стажування) (50 кредитів – 28%), гуманітарні науки (соціологія, політологія, історія тощо) за вибором здобувача освіти (6 кредитів – 3%);

✓ навчальний план відрізняється невеликим переліком освітніх компонент, які вивчаються протягом декількох семестрів із поступовим ускладненням і поглибленням навчального матеріалу;

✓ проходження практик в кожному навчальному році (в лабораторіях закладу вищої освіти тричі на тиждень протягом семестру та в кінці осіннього семестру, що передбачає роботу в лабораторії щоденно протягом декількох тижнів).

Таким чином, аналіз та порівняння освітніх програм і навчальних планів актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладах вищої освіти дає можливість визначити основні орієнтири модернізації традиційної фахової підготовки в закладах вищої освіти України:

1) обов'язкове включення адаптивної освітньої компоненти на початковому етапі навчання, яка забезпечить набуття та узагальнення базових знань з хімії, необхідних для ефективного формування професійної компетентності;

2) виокремлення освітньої компоненти присвяченої набуттю знань щодо організації хімічного експерименту, обладнання, устаткування хімічних лабораторій, правил поводження з речовинами та вмінь проведення основних хімічних операцій, які стануть запорукою успішності в навчанні та дослідницько-експериментальній діяльності протягом усього терміну здобуття освіти;

3) розширення переліку вибіркових освітніх компонент просвітницького та вузькоспеціалізованого спрямування з орієнтацією як на задоволення потреб здобувачів вищої освіти, так і на вдосконалення професійної компетентності;

4) збільшення практичної частини фахової підготовки, що сприятиме системному набуттю експериментального досвіду, поступовому збільшенню самостійності, вдосконаленню професійної компетентності, набуттю первинного професійного досвіду ще під час здобуття освіти;

5) поглиблення наукової складової в ході реалізації фахової підготовки шляхом написання курсової та кваліфікаційної робіт.

Таким чином, проведений аналіз освітніх програм та навчальних планів актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладів вищої освіти спонукав нас до визначення структури професійної компетентності та низки педагогічних умов, які зможуть забезпечити ефективну фахову підготовку творчого та конкурентоспроможного на ринку праці фахівця.

Висновки до розділу 1

Проведений аналіз методичної та психолого-педагогічної літератури дав можливість обґрунтувати науково-теоретичні засади проблеми формування професійної компетентності в процесі фахової підготовки майбутніх хіміків у закладі вищої освіти, що на сьогодні є надзвичайно актуальним і недостатньо дослідженим.

З'ясовано сутність і зміст базових понять дослідження: «компетентність», «професійна компетентність», «професійна компетентність хіміків», «підготовка», «фахова підготовка», «фахова підготовка хіміків», «освітнє середовище», «педагогічні умови», «педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків». На основі контент-аналізу «професійну компетентність» визначаємо як систему знань, умінь, навичок, мотивів, цінностей, професійної спрямованості, що формується в процесі підготовки та забезпечить ефективне виконання професійних обов'язків у майбутньому; «педагогічні умови» трактуємо як цілісну систему факторів, що забезпечують ефективність формування професійної компетентності майбутнього фахівця.

Провідними науковими підходами до проблеми дослідження визначено професіографічний, діяльнісний, системний, особистісно орієнтований, технологічний і компетентнісний. *Професіографічний* підхід окреслює напрямки дослідження, орієнтує на зміст загальних і професійних знань і вмінь у відповідності до специфіки майбутньої сфери працевлаштування; *діяльнісний* спрямовує на створення активної позиції здобувачів вищої освіти та свідоме опанування особливостями професійної діяльності; *системний* дозволяє розглянути процес формування професійної компетентності як систему, яка має конкретну мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження та зорієнтована на досягнення позитивного результату; *особистісно орієнтований* забезпечує врахування індивідуальних можливостей і потреб кожного здобувача освіти, забезпечує індивідуальну траєкторію навчання; *технологічний* структурує процес фахової підготовки, визначає зміст, послідовність, шляхи досягнення поставлених цілей; *компетентнісний* спрямовує на формування поведінкової складової

особистості та здатності свідомо застосовувати професійну компетентність у вирішенні завдань навчальної та майбутньої професійної діяльності.

Враховуючи Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія», головною формою навчальної та майбутньої професійної діяльності визначено експериментальну. Зауважено, що реалізація майбутньої професійної діяльності хіміків охоплює різноманітні сфери працевлаштування та буде відрізнятися залежно від специфіки хімічної лабораторії.

Проведено порівняльний аналіз освітніх програм і навчальних планів фахової підготовки майбутніх хіміків у актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладах вищої освіти. Визначено основні орієнтири модернізації традиційної фахової підготовки в закладах вищої освіти України, які спрямовані на обов'язкову адаптацію здобувачів вищої освіти до нових умов навчання в закладі вищої освіти; обов'язкове виокремлення освітньої компоненти, спрямованої на оволодіння знаннями щодо організації та безпечного проведення хімічних експериментів; урізноманітнення вибіркового освітнього компоненту, спрямованого як на задоволення власних інтересів, так і на вдосконалення професійної компетентності; збільшення кількості практик з метою узагальнення та систематизації отриманих знань, усвідомленого їх використання в практичній діяльності; написання курсової та кваліфікаційної робіт з метою посилення наукової складової фахової підготовки.

Теоретичні узагальнення та наукові висновки першого розділу висвітлено в наукових публікаціях: [1], [94], [95], [96], [97], [100], [101], [102], [103].

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТНОСТІ МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1. Структура, критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків

Формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки передбачає вивчення її структури та визначення основних структурних компонентів.

У працях закордонних і вітчизняних науковців зустрічаються різні способи структурування професійної компетентності фахівців: через структурні елементи, структурні компоненти, перелік взаємопов'язаних компетенцій тощо. Нам імпонує підхід до розгляду професійної компетентності хіміка на основі виокремлення її структурних компонентів.

Зазначимо, що проблема фахової підготовки хіміків у закладах вищої освіти є недостатньо вивченою, тому при визначенні структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків ми брали до уваги дослідження, присвячені підготовці фахівців суміжних галузей, у яких формується хімічна компетентність (фармацевти, харчові технологи, техніки-технологи харчової продукції, вчителі хімії тощо).

Аналіз наукового доробку щодо визначення основних компонентів професійної компетентності майбутнього фахівця (І. Бойчук, С. Горобець, О. Дендеренко, О. Квасик, О. Непша, І. Процюк, Дж. Равен, Я. Сікора, О. Туриця, В. Ягупов, та ін.) дозволяє стверджувати, що чіткого та єдиного структурування професійної компетентності сьогодні не існує. Це зумовлено різними підходами до структурування професійної компетентності та специфікою професійної діяльності майбутніх фахівців різних професійних сфер.

Розглянемо найбільш характерні складові професійної компетентності, які виокремлюють науковці. На думку Дж. Равена, до структури будь-якої компетентності входить три компоненти: *когнітивний, мотиваційно-ціннісний, емоційно-вольовий*, а також *навички та досвід* поведінки в складних, нестандартних ситуаціях, які в своєму поєднанні забезпечують здатність особистості гнучко адаптуватись до професійної діяльності¹⁵⁵.

У структурі професійної компетентності В. Ягупов виокремлює такі компоненти: *ціннісно-мотиваційний* (професійна позиція фахівця – система сформованих настанов, мотиви, цінності, оцінка власного досвіду, майбутні перспективи, власні домагання, які визначають характер діяльності, місце та роль у професійній діяльності та соціумі); *когнітивний* (система теоретичних і практичних професійних знань, системне психічне утворення, яке визначає загальний та професійний інтелект, забезпечує теоретичну підготовленість до майбутньої професійної діяльності); *праксеологічний* (система практичних умінь і навичок); *професійно важливі якості* (сукупність структурно-функціональних складових психіки, які спричиняють неповторний стиль професійної діяльності фахівця); *суб'єктний* (інтегральний компонент, характеристиками якого є самосвідомість, професійна свідомість, саморефлексія та професійна рефлексія, професійна «Я»-концепція)¹⁵⁶.

Вивчаючи професійну компетентність техніків-технологів, О. Мельник виокремлює *особистісний* (позитивна мотивація до обраної професії, розуміння її суспільного значення, потреба у творчій професійній діяльності, постійне самовдосконалення, зацікавленість процесом пізнання), *когнітивний* (комплекс професійно спрямованих знань – фундаментальних базових з природничих дисциплін, професійних, практичних, соціально-світоглядних), *діяльнісний* (система професійних умінь, навичок та способів дій, які необхідні для професійної

¹⁵⁵ Furmanek, W., Kraszewski, K. red., 1998. Kompetencje ogolnotechniczne wedukacji wszechszkolnej. *Edukacja Ogolnotechniczna nauczycieli klas I-III*. Rzeszow-Krakow: Wyd. Oświatowe, S. 7-21.

¹⁵⁶ Ягупов, В. В., 2012. Провідні методологічні характеристики основних видів компетентності майбутніх фахівців, що формуються в системі професійно-технічної освіти. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр.* Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, № 2, 220 с.

діяльності та подальшого її вдосконалення), *рефлексивно-оцінний* (здатність до критичної оцінки власної навчальної діяльності; потреба у професійному зростанні, вдосконаленні навичок, оновленні знань; здатність до самооцінки особистих результатів професійної діяльності, усвідомлення власного місця та ролі у функціонуванні певного підприємства) компоненти¹⁵⁷.

Структуруючи професійну компетентність здобувачів технічних університетів, О. Квасник пропонує включити такі компоненти до її складу: *емоційно-моральний* (використання в професійній та повсякденній діяльності знань норм, законів, традицій, позитивне ставлення до обраної професії, здатність до сприйняття внутрішнього світу та мотивів інших особистостей та порівняння себе з ними); *діагностично-прогностичний* (формування цілей у майбутній професійній діяльності, прогнозування результатів професійної діяльності); *когнітивний* (формування системи знань у галузі майбутньої професійної діяльності); *діяльнісно-комунікативний* (отримання, засвоєння та застосування набутого досвіду професійної діяльності, потреби у власному самовдосконаленні); *особистісний* (моральна позиція особистості, професійно важливі якості та здібності, прояв самоаналізу та самоуправління, саморозвитку та самовираження)¹⁵⁸.

Дослідниця І. Бойчук у структурі професійної компетентності майбутніх фармацевтів виокремлює *особистісний* компонент, складниками якого визначає мотиви, потреби, цілі, зацікавленість здобувачів освіти у поглибленому вивченні фахових дисциплін, прагненні до творчої діяльності, об'єктивній оцінці сформованості власної професійної компетентності; *когнітивний* (система теоретико-методологічних знань із загальних та фахових дисциплін, які необхідні для ефективної професійної діяльності); *практичний* – визначається набуттям професійних умінь (предметно-практичних, предметно-розумових, знаково-

¹⁵⁷ 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, 372 с., с.125.

¹⁵⁸ Квасник, О. В., 2014. *Формування соціокультурної компетентності студентів технічних університетів у процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 235 с., с. 86.

практичних, знаково-розумових), які визначені галузевим стандартом підготовки фармацевтів; *оцінно-рефлексивний* – включає здатність особистості використовувати перелічені набуті вміння в практичній діяльності, творчість у вирішенні конкретних професійних задач, здатність до саморозвитку, самоосвіти, передбачає критичне прогнозування власної професійної діяльності¹⁵⁹.

Досліджуючи підготовку фармацевтів, І. Процюк виокремлює такі компоненти професійної компетентності: *мотиваційно-аксіологічний* (мотиви, цінності, потреби, інтереси, мета майбутнього фахівця та становлення в майбутній професійній діяльності; здатність до саморозвитку, самовизначення); *інформаційно-пізнавальний* – характеризує сукупність знань та обізнаність здобувача освіти в фармацевтичній галузі, підготовку до майбутньої професійної діяльності тощо; *поведінково-діяльнісний* – передбачає розвиток і вдосконалення набутих умінь і навичок (використання набутих знань та умінь на практиці, здатність передачі інструментарію самопізнання та саморозвитку іншим; здатність до рефлексії власної професійної діяльності; здатність розв'язувати завдання професійного характеру при взаємодії з колегами та представниками інших соціальних груп); *особистісно-рефлексивний* – характеризує формування особистісної компетентності (оцінка професійних явищ з опорою на особистісно значимі цінності; здатність здобувачів вищої освіти до сприйняття внутрішнього світу колег та ототожнення себе з ними; професійні якості та здібності; здатність до саморегуляції професійної діяльності; здійснення самооцінки, самоаналізу, самокорекції, рефлексії щодо рівня сформованості компетентності)¹⁶⁰.

Ураховуючи думки науковців щодо структури професійної компетентності фахівців різних галузей, виявленої специфіки професійної діяльності майбутнього хіміка (підрозділ 1.2), Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія» та власний досвід реалізації фахової

¹⁵⁹Бойчук, І. Д., 2010. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фармацевтів у коледжі. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 260 с.

¹⁶⁰Процюк, І. Є., 2019. Формування соціокультурної компетентності майбутніх фармацевтів у процесі гуманітарної підготовки в коледжах. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 202 с.

підготовки майбутніх хіміків у закладі вищої освіти, нами визначено структуру професійної компетентності, компонентами якої обрано: мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексивний.

Розглянемо детальніше кожен із виділених компонентів професійної компетентності, ґрунтуючись на поданому у підрозділі 1.1 визначенні професійної компетентності майбутніх хіміків.

Мотиваційний компонент у структурі професійної компетентності передбачає усвідомлення майбутніми хіміками значущості професійної діяльності в суспільстві та власній навчальній діяльності для її опанування, серед яких ми виділяємо мотиви (потреби, інтереси, прагнення), цінності, професійну спрямованість. Від сформованості мотиваційного компонента залежить активність здобувачів вищої освіти в оволодінні професійною компетентністю, здатністю застосовувати її в майбутній професійній діяльності та вдосконалювати протягом життя.

Для з'ясування сутності мотиваційного компонента професійної компетентності майбутніх хіміків необхідно визначити зміст понять «мотив», «цінності», «професійна спрямованість».

Мотив (від лат. *moveo* – рухаю) – це спонукальна причина дій та вчинків особистості (те, що спричиняє дію). У Великому тлумачному словнику сучасної української мови «мотив» визначено як підстави, привід для певної дії, вчинку¹⁶¹. У психології вважається, що «мотив» – це реальне спонукання, яке змушує особистість діяти в певній життєвій ситуації, за певних умов¹⁶².

До мотивів особистості відносять потреби та інтереси. Мотиви виражені потребами поділяють на матеріальні (харчування, одяг тощо) та духовні (потреба у пізнанні, самоосвіті, самореалізації, бажанні досягти успіхів та ін.), вони бувають чітко усвідомленими (проявляються в вигляді прагнень) і неусвідомлені (потяги). Прикладом усвідомлених потреб майбутніх хіміків може бути прагнення засвоїти

¹⁶¹ Бусел, В.Т., уклад. і голов. ред. 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ–Ірпінь: Перун, 1736 с.

¹⁶² Максименко, С. Д., Соловієнко, В. О., 2000. *Загальна психологія: навч. посібник*. Київ: МАУП, 256 с., с.55.

матеріал освітніх компонент, які викладаються, стати ерудованим і компетентним фахівцем.

Мотиви, виражені інтересами, можуть відрізнитися стійкістю, тривалістю та широтою впливу на навчальну та професійну діяльність. Інтереси майбутніх хіміків можуть проявлятися у поглибленому вивченні деяких обов'язкових освітніх компонент, зацікавленості до певних вибіркового освітніх компонент, виборі теми курсової та кваліфікаційної роботи, участі в наукових конференціях, олімпіадах та конкурсах, участі в роботі проблемних груп та гуртків тощо та реалізовуватись поодиноким або разом.

Погоджуємось із думкою, що *мотив* – це спонукання до діяльності, яке пов'язане з задоволенням потреб особистості, сукупність зовнішніх і внутрішніх умов, які спонукають до активності та визначають спрямованість дій особистості¹⁶³. До зовнішніх мотивів, які орієнтуються на цінності, можна віднести: популярність професії серед випускників, можливість працевлаштування, отримання високої заробітної платні, можливість виїзду за кордон тощо.

«Цінності» визначаються науковцями як нормативні уявлення, які виражають позитивну або негативну значущість явищ, ідей, настанов життєдіяльності з погляду їх відповідності проблемам, інтересам, цілям суспільства, соціальних груп, окремої особистості¹⁶⁴.

Серед цінностей, які необхідні для успішної навчальної та майбутньої професійної діяльності хіміків виділяємо такі групи: *соціальні* – полягають в активній соціальній ролі, суспільно-корисному результаті професійної діяльності; *професійні* – цінності науково-технічного прогресу в галузі хімії (у наукових знаннях, освіті, техніці, технологіях тощо); *особистісні* – зростання та розвиток

¹⁶³Вітвицька, С. С. 2019. Моделювання як метод системного дослідження та проектування освітнього простору у вищому навчальному закладі. В: С. С. Вітвицька, ред. *Моделювання професійної підготовки фахівців в умовах євроінтеграційних процесів*. Житомир: Вид. О.Л. Євенок, 304 с.

¹⁶⁴Процюк, І. Є., 2019. *Формування соціокультурної компетентності майбутніх фармацевтів у процесі гуманітарної підготовки в коледжах*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 202 с.

потенціалу особистості, свобода самовираження, самоповага, загальнолюдські гуманістичні цінності¹⁶⁵.

У процесі фахової підготовки в здобувачів вищої освіти набуває розвитку «професійна спрямованість», яку дослідники визначають як психологічну готовність особистості до обрання напрямку майбутньої професійної діяльності, пов'язують її з усвідомленням особливостей і специфіки майбутньої професійної діяльності¹⁶⁶. Також «професійну спрямованість» окреслюють як сторону особистості, яка зумовлює цілеспрямовану, вмотивовану діяльність під час обрання професії та в ході її оволодіння¹⁶⁷. У «професійній спрямованості» психологи виокремлюють такі складові: задоволеність обраною професією, схильність до професії, мотиви вибору закладу вищої освіти, стійкість професійних планів, усвідомлення себе представником обраної професії тощо¹⁶⁸.

Отже, вважаємо, що *професійна спрямованість* проявляється в сформованості професійних планів, бажанні досягти успіху в обраній професії, отриманні задоволення та позитивних емоцій під час оволодіння професією, усвідомленні себе представником обраної професії, прагненні до кар'єрного зростання в майбутньому.

Змістовий компонент професійної компетентності майбутніх хіміків включає систему загальноосвітніх знань, знань із основ хімічної науки; знань щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту як провідного способу набуття професійної компетентності та майбутньої професійної діяльності; знань щодо властивостей реактивів, правил їх використання, утилізації та можливих впливів на власне здоров'я, здоров'я інших, на оточуючий світ в цілому.

¹⁶⁵ Хохлова, О. А., 2020. Формування ціннісних орієнтацій та особистісних якостей, важливих для особистісної та фахової самореалізації майбутніх фахівців хімічної промисловості. *Проблеми реформування педагогічної науки та освіти*, [online] Режим доступу: <<http://surl.li/fnhwx>> [Дата звернення 12 липня 2022].

¹⁶⁶ Корець, О. М., 2018. Професійна спрямованість навчання сучасних інформаційних технологій майбутніх бакалаврів технологічної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Т.67, №5, с.94–103

¹⁶⁷ Дідух, М. М., 2021. Професійна спрямованість як динамічна якість особистості. *Юридична психологія*, [online] №1 (28) с.56–64. Режим доступу: <<http://surl.li/fozzl>> [Дата звернення 12 січня 2023].

¹⁶⁸ Скрипченко, О. В., Долинська Л. В., Огороднійчук, З. В. та ін, 2005. *Загальна психологія: підручник*. Київ: Либідь, 464 с.

Для фахової підготовки майбутніх хіміків важливими є загальноосвітні знання, що дозволяють опанувати комунікативні, здоров'язбережувальні, природозбережувальні, інформативні та інші компетентності, які є підґрунтям для ефективного оволодіння професійною компетентністю.

Знання з **основ хімічної науки** формуються в процесі вивчення обов'язкових освітніх компонент: неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної, колоїдної, координаційної, квантової хімії, основ хімічних технологій, методів синтезу органічних сполук тощо. Опанування зазначеними освітніми компонентами забезпечує набуття міцних теоретичних знань про: ключові хімічні поняття, факти, концепції, принципи та теорії хімічної науки; основи квантової механіки, будову атома, властивості хімічних елементів та їх залежність від розміщення в періодичній системі; будову та властивості речовин, типи та характеристики хімічного зв'язку; основні типи та характеристики хімічних реакцій, термодинамічні та кінетичні закономірності їх перебігу; будову та властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних, органометалічних сполук, залежність їх властивостей від природи функціональних груп; основні шляхи синтезу неорганічних і органічних сполук тощо.

У Стандарті вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»¹⁶⁹ зазначено, що в процесі фахової підготовки у здобувачів вищої освіти мають сформуватися **знання щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту**, а саме про: правила проведення експерименту, техніку безпеки й поведження в хімічних лабораторіях; принципи фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження; хімічний посуд, особливості його використання; типове обладнання, оснащення хімічних лабораторій тощо.

Важливими для навчальної та майбутньої професійної діяльності є здоров'язбережувальна компетентність, яка зумовлена наявністю знань щодо

¹⁶⁹Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 «Хімія». Київ: Міністерство освіти і науки України, [online]. Режим доступу: <<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/26/102-himiya-bakalavr-1.pdf>> [Дата звернення 22 грудня 2021].

властивостей речовин, правил їх використання, утилізації та можливих впливів на власне здоров'я, здоров'я інших та оточуючий світ вцілому, які також визначені Стандартом вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія». До таких знань належать: класифікація хімічних реактивів, їх застосування, зберігання, правила поводження з ними, їх утилізація, можливі впливи та способи їх уникнення; рецептури та техніки безпечного приготування розчинів і реагентів тощо.

Особливістю змістового компонента є достатня усталеність і традиційність знань щодо основ хімічної науки, тоді як знання щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту та властивостей речовин динамічно змінюються, постійно розширюються, поглиблюються, вдосконалюються та оновлюються у результаті технічного прогресу. Це пояснюється розвитком інструментального парку приладів, технологій їх виготовлення тощо.

Діяльнісний компонент передбачає здатність використовувати набуті компетентності під час організації та реалізації хімічного експерименту на практиці.

Погоджуємось із думкою В. Заболотного, який вважає що майбутній фахівець буде компетентнісно здійснювати експериментальну діяльність за умови, що він здатний правильно планувати свою роботу, обізнаний щодо питання підготовки та використання необхідних для проведення експерименту приладів, оснащення, обладнання; проводить системні спостереження явищ, які відбуваються, інтерпретує їх; здатен здійснювати вимірювання комплексно; опрацьовує отримані результати сучасними методами; складає відповідні звіти виконаних робіт¹⁷⁰. У науково-педагогічній літературі зустрічаються різні класифікації вмінь. Наприклад, педагогічні вміння поділяють на гностичні, проєктувальні, комунікативні, конструктивні, організаторські.

¹⁷⁰ Заболотний, В. Ф., Демкова, В. О., 2015. Експериментальна компетентність як складова професійної підготовки студентів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки, № 127, с. 49- 52.

У дослідженні ми поділяємо вміння на: *загальнонавчальні, загальнопрофесійні та спеціально-професійні*. Зазначимо, що до групи спеціально-професійних умінь увійшли ті, що стосуються організації, планування та безпечного виконання хімічних експериментів.

Так опанування загальнонавчальними вміннями є підґрунтям для оволодіння професійною компетентністю та забезпечує формування здатності здійснювати необхідні математичні обчислення; використовувати основні закони фізики в процесі навчання; спілкуватися українською та іноземною мовою з представниками різних професійних груп; діяти на основі етичних міркувань; реалізовувати свої права та обов'язки як члена суспільства; прагнути до збереження навколишнього середовища тощо.

До **загальнопрофесійних умінь**, які мають бути сформовані в усіх хіміків незалежно від сфери працевлаштування, оскільки вони забезпечують ефективність формування професійної компетентності та успішну її реалізацію навчальної та майбутньої професійної діяльності, віднесемо: гностичні, комунікативні, цифрові та предметні зміст яких подамо в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Групи загальнопрофесійних умінь майбутніх хіміків

Група вмінь	Зміст умінь
Гностичні	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї в галузі хімії та її прикладних аспектів; • здатність інтерпретувати та співвідносити з відповідними теоріями в хімії експериментально отримані дані; • здатність адаптуватись до умов професійної діяльності; • здатність використовувати сучасні інформаційні технології для збору, аналізу, обробки та інтерпретації даних із хімії; • здатність оцінювати та мінімізувати ризики впливів на навколишнє середовище професійної діяльності; • здатність до підготовки публічних виступів, наукових публікацій з метою презентації результатів праці.
Комунікативні	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність грамотно представляти результати хімічних досліджень у письмовому, усному, електронному вигляді державною та іноземною мовою; • здатність застосовувати сучасні комунікаційні технології для організації спілкування; • здатність обговорювати з колегами та іншою цільовою аудиторією проблеми хімії;

	<ul style="list-style-type: none"> • здатність доводити власну думку до представників інших професійних груп.
Цифрові	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність застосовувати набуті знання та вміння для розрахунків та обробки експериментальних даних; • здатність використовувати спеціальне програмне забезпечення з метою моделювання молекул та хімічних систем; • здатність використовувати стандартне та спеціальне програмне забезпечення з метою проведення комп'ютерних обчислень, які мають відношення до хімічних проблем.
Предметні	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність застосовувати ключові хімічні поняття, основні теорії, факти, концепції хімічної науки та хімічних технологій з метою застосування їх у професійній діяльності; • здатність описувати хімічні дані в символічному вигляді; • здатність застосовувати основні закономірності перебігу різних типів хімічних реакцій; • здатність застосовувати закономірності періодичного закону та періодичної системи елементів для пояснення, опису та передбачення властивостей елементів і неорганічних, органічних сполук, які вони утворюють; • здатність застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики в професійній діяльності.

Зважаючи на те, що хімічний експеримент є методом реалізації навчальної діяльності, основним засобом майбутньої професійної діяльності та пов'язаний із плануванням, організацією, інтерпретацією експериментів, для хіміків важливими є формування спеціально-професійних вмінь, які забезпечують розвиток професійної компетентності та ефективність виконання професійних обов'язків у різноманітних сферах працевлаштування. Групи спеціально-професійних умінь подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Групи спеціально-професійних умінь майбутніх хіміків

Група умінь	Уміння	Зміст умінь
Організаційні	Уміння та навички організації експериментальної роботи	Планування експерименту.
		Підбір необхідних реактивів і посуду.
		Проведення необхідних розрахунків для доведення мети дослідження.
		Бережливе використання реактивів, посуду, обладнання.
		Інтерпретація результатів і складання звіту.
		Ведення лабораторного журналу.
		Підтримання чистоти та порядку на лабораторному столі.
Експериментальні	Уміння та навички дотримання правил техніки безпеки	Правильне поводження з речовинами (в тому числі небезпечними та отруйними).
		Належне зберігання реактивів (концентрованих, токсичних, отруйних, легкозаймистих тощо).
		Належна утилізація реактивів.
		Дотримання правил зважування на вагах різних типів.

		Безпечне використання нагрівальних приладів, електроприладів. Надання першої долікарська допомоги в лабораторії.
	Уміння та навички поводження з посудом, обладнанням	Використання посуду загального та спеціального призначення. Догляд за лабораторним посудом (миття, стерилізація, сушіння, перевірка на чистоту). Визначення дійсної місткості посуду, його калібрування. Дотримання правил експлуатації лабораторного обладнання.
	Уміння та навички виготовлення та використання реактивів (твердих, рідких, газоподібних)	Виготовлення розчинів заданих концентрацій із твердих, рідких, газоподібних речовин (у тому числі з фіксаналів). Виготовлення специфічних засобів для миття посуду. Концентрування розчинів. Подрібнення твердих речовин. Висушування та прожарювання твердих речовин. Видалення вологи та розчинених газів із органічних речовин. Використання різних пристроїв і апаратів для добування газів. Збирання та очищення газів.
	Уміння та навички проведення операцій хімічних експериментів	Зважування на терезах різної природи, догляд за терезами. Особливості розчинення твердих, рідких і газоподібних речовин; перемішування з використанням різних пристроїв. Особливості нагрівання твердих речовин і розчинів із використанням електронагрівальних приладів. Нагрівання з використанням газових пальників. Нагрівання з використанням рідинних пальників і твердого палива. Нагрівання з використанням бань різних типів. Охолодження з використанням різних засобів і пристроїв. Сублімація речовин. Перегонка рідин. Центрифугування систем.
	Уміння та навички проведення вимірювань	Вимірювання маси. Визначення об'єму рідин різними способами. Визначення температури термометрами різних видів. Визначення густини рідких, твердих і газоподібних речовин різними способами. Вимірювання тиску. Визначення похибок вимірювання.
	Уміння та навички розпізнавання речовин і середовища	Визначення рН середовища за допомогою індикаторів та рН-метрів. Якісне визначення йонів різними методами. Кількісне визначення речовин, застосування різних методів кількісного аналізу (гравіметричний, титриметричний, оксидометрія, перманганатометрія, йодометрія, осадове титрування тощо). Ідентифікація газів.
Конструкторські	Уміння та навички складання установок для експериментів	Складання елементарних установок із декількох елементів для проведення експериментів. Складання установок для проведення багатоетапних досліджень. Проведення необхідної заміни деталей і ремонт окремих елементів установок.

Таким чином, фахова підготовка полягає в опануванні здобувачами вищої освіти загальнонавчальними, загальнопрофесійними, спеціально-професійними вміннями та формуванні на їх основі здатності здійснювати професійну діяльність.

Набуття зазначених умінь дозволить майбутньому хіміку ефективно використовувати експеримент як провідний метод майбутньої професійної діяльності, тобто грамотно планувати й організовувати власну практичну діяльність, а також інтерпретувати отримані експериментальні результати.

Результатом раціональної реалізації професійної підготовки майбутніх хіміків є набуття експериментальної самостійності, впевненості у власних діях, що забезпечить набуття первинного професійного досвіду, здатності виконувати прості операції, формувати на їх основі складніші операції та дії, можливість застосування вмінь у типових і невизначених умовах, а також здатностей працювати самостійно, опанувати нові галузі хімії шляхом самоосвіти та досягати мети. Поступове ускладнення організації фахової підготовки на різних етапах навчання, збільшення експериментальної самостійності виконання досліджень шляхом урізноманітнення об'єктів, застосування під час навчання методів адекватних майбутній професії дозволяє набутти первинного професійного досвіду ще під час здобуття освіти.

Рефлексивний компонент у структурі професійної компетентності майбутніх хіміків включає здатність до самооцінки, аналізу власних дій, та самоконтролю власної діяльності, а також передбачає формування бажання здобувати нові знання та практичні навички, саморозвиватися і самовдосконалюватися в процесі навчання та упродовж усього життя. Так рефлексія може бути спрямована на дію або відобразитись у самій дії. У першому випадку рефлексія пов'язана з осмисленням виконаних дій, у другому – передбачає здійснення рефлексії під час виконання дій^{171, 172, 173}

У психології «рефлексію» визначають як критичну оцінку власних дій, процес осмислення та аналізу власної діяльності з метою подальшого

¹⁷¹ Ash, S. L., Clayton, P. H., 2004. Articulated learning: An approach to guided reflection and assessment. *Innovative Higher Education*, [online] № 29, pp. 137–154. Available at: <<https://doi.org/10.1023/B:IHIE.0000048795.84634.4a>> [Accessed 10 October 2022].

¹⁷² Kember, D., Doris, Y.P., Yuen Ioke, A., 2010. *Development of a Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking. Ella Yeung Version of record first published*. 25:4, pp. 381-395 [online]. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/713611442> [Accessed 10 October 2022].

¹⁷³ Hutton, N. & Smith, D., 1995. Reflection in pedagogical education: towards definition and implementation. *Learning and teacher education*, 11 (1), pp. 33-49.

цілеспрямованого вдосконалення¹⁷⁴. В Українському педагогічному словнику С. Гончаренка «самооцінка» визначається як судження особистості про наявність у неї певних якостей, у порівнянні з еталоном, зразком.

У дослідженні *самооцінку* здобувачів вищої освіти визначаємо як здатність особистості до оцінки власної діяльності, самоаналізу, усвідомлення існуючих недоліків; оцінки здатності застосовувати існуючі знання, уміння, навички під час навчальної та в подальшій професійній діяльності.

У психолого-педагогічній літературі рефлексію поділяють на загальну та професійну. В загальній рефлексії виокремлюють ситуативну, яка відображає ставлення до власних дій, діяльності та здатність використовувати набуті знання, вміння, навички в конкретній ситуації, а також пов'язана з оцінкою особистих якостей, актуалізованих в конкретній ситуації; ретроспективну – проявляється в схильності до аналізу виконаної в минулому діяльності та розумінні допущених помилок; та перспективну – співвідноситься з аналізом майбутньої діяльності, поведінки, плануванням і прогнозуванням передбачуваних результатів, тобто орієнтирами на майбутнє, відображає активність та ініціативність у набутті професійної компетентності, прагненні оволодівати новими професійними знаннями та вміннями, проявляється в здатності до саморозвитку та самоосвіти.

Саморозвиток розуміємо як прагнення особистості до набуття професійної компетентності під час навчання, а також бажання її вдосконалювати в майбутній професійній діяльності; активність та ініціативність у процесі оволодіння професією, бажання та прагнення до самоосвіти, самовдосконалення. Важливим у структурі професійної компетентності є *сформованість професійного образу*, який трактуємо як розуміння наявності необхідних для обраної професії якостей особистості, ототожнення цих якостей із власною особистістю та усвідомлення себе представником обраної професії хіміка.

¹⁷⁴Дендеренко, О. О., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх судових механіків у процесі інтеграції природничих і загальнотехнічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, 222 с.

Таким чином, можемо зобразити структуру професійної компетентності майбутніх хіміків на рисунку (рис. 2.1.).

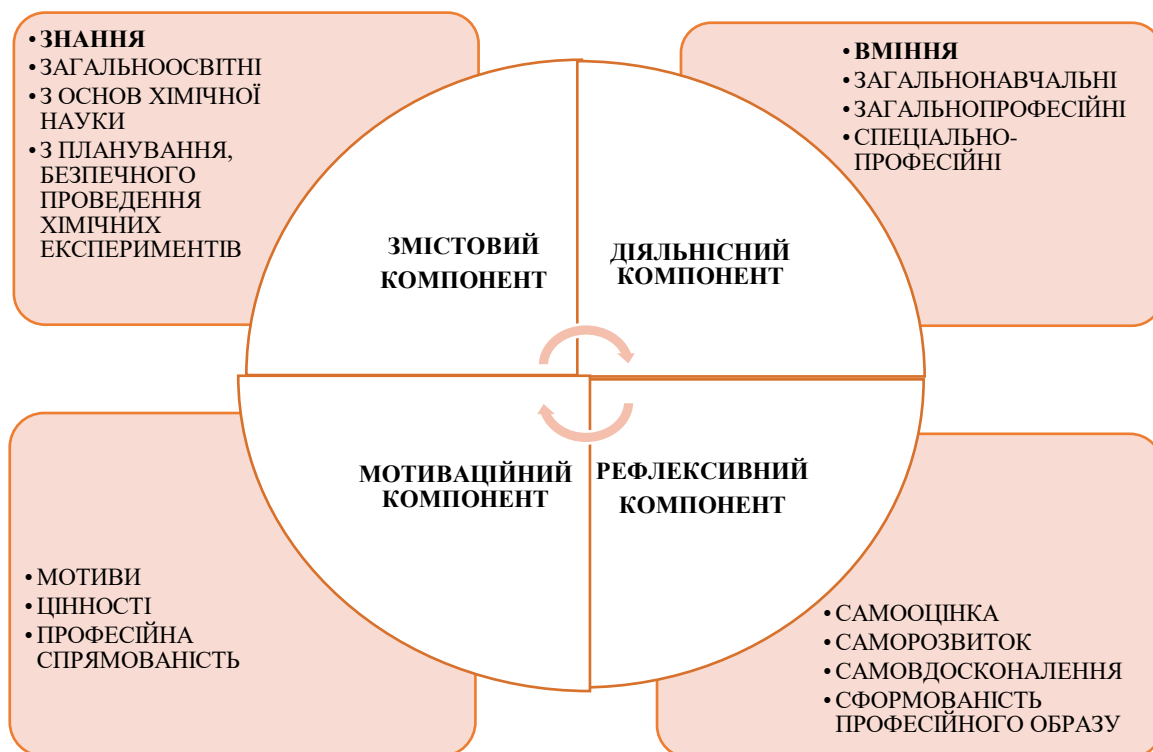


Рис. 2.1. Структура професійної компетентності майбутнього хіміка

Для визначення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків потрібно визначити основні критерії та показники їх сформованості.

Поняття «критерій» вчені трактують як стандарт (еталон), використовуючи який можна порівняти реальне досліджуване явище або процес із цим стандартом, оцінити його якість¹⁷⁵. Також це поняття визначають як засіб, оцінку, судження, ознаку, властивість тощо. Дослідниками висувається низка вимог до виокремлення та обґрунтування критеріїв. Систематизуючи ці вимоги, О. Жихорська зазначає, що критерії мають відображати основні закономірності функціонування об'єкта; повинні мати суттєві ознаки об'єкта з метою відображення їх якостей; зважаючи на їх суттєвість, якість та ознаки мають бути постійними та стійкими; критерії дають

¹⁷⁵ Багрій, В. Н., 2012. Критерії та рівні сформованості професійних умінь майбутніх соціальних педагогів. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*, [online], № 6, с. 10–14. Режим доступу: <<http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist>> [Дата звернення 25 вересня 2022].

можливість встановити зв'язки між усіма компонентами досліджуваного об'єкта; критерії розкриваються через низку показників, оцінка яких дає змогу зробити висновок щодо ступеня вираження критерію; критерії повинні відображати динаміку якостей, які піддаються вимірюванню в часі та просторі; якісні та кількісні показники мають виступати цілісно, взаємодоповнюючи один одного¹⁷⁶.

У дослідженні *критерій* розглядаємо як еталон, ознаку, міру для порівняння якісних і кількісних показників сформованості структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків з позиції отриманих результатів.

Основними вимогами, які висувуються до оцінки сформованості структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків, визначимо: досліджувані педагогічні поняття мають піддаватися кількісному аналізу; критерії мають відповідати явищам, які вони характеризують; природа та динаміка явищ, які вимірюються, повинні мати чітке відображення; відповідність дидактичній меті та відображення результату освітнього процесу; простота вимірювань та легкість розрахунків; можливість оцінки обсягів і якості мотивів, знань, умінь, навичок, рефлексії особистості.

Прояв критеріїв визначається за певними показниками. Погоджуємось із думкою, що «показник» – це складова критерію, типове виявлення важливої сторони об'єкта, за яким встановлюється наявність якості та рівень її розвитку¹⁷⁷. Отже, *показник* визначаємо як компонент критерію, який відображає характеристику об'єкта вивчення (структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків).

Визначені критерії та їх показники є мірою діагностування рівнів сформованості структурних компонентів професійної компетентності, за якими ми здійснювали розрахунки в подальшій експериментальній роботі.

¹⁷⁶ Жихорська, О., 2015. Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності навчальнодопоміжного персоналу вищого навчального закладу. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, III(34), Issue, № 69, с. 34.

¹⁷⁷ Авдєєва, О. Ю., 2021. Підготовка майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності. Доктор філософії. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 359 с., с. 106.

У науковій літературі «рівень» трактують як шкалу вимірювання, ступінь якостей або здатностей суб'єкта, які визначаються сукупністю об'єктивних чинників (критеріїв та показників) та забезпечують комплексну оцінку, теоретичне та практичне обґрунтування сформованості досліджуваного суб'єкта або явища.

У виборі критеріїв сформованості структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків враховано дослідження О. Антонової, В. Багрій, І. Бойчук, С. Вітвицької, О. Дерев'янка, О. Мельник, І. Процюк, Н. Сичевської, В. Тернопільської та інших вчених. Відповідно до структури та змісту професійної компетентності, особливостей майбутньої професійної діяльності майбутнього хіміка визначено критерії (особистісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницько-рефлексивний) та показники їх сформованості (табл. 2.3).

Таблиця. 2.3

Критерії та показники сформованості структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків

Структурні компоненти	Критерії сформованості	Показники
Мотиваційний	Особистісно-мотиваційний	1) сформованість мотивів; 2) наявність цінностей, усвідомлення соціального значення професії хіміка; 3) сформованість професійної спрямованості.
Змістовий	Когнітивний	1) наявність системи знань з основ хімічної науки; 2) наявність знань щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту та дотримання правил техніки безпеки.
Діяльнісний	Операційно-діяльнісний	1) сформованість загально-професійних умінь; 2) сформованість організаційних умінь; 3) сформованість експериментальних умінь; 4) сформованість конструкторських умінь.
Рефлексивний	Дослідницько-рефлексивний	1) розвиненість самооцінки; 2) здатність до саморозвитку, активність та ініціативність, самовдосконалення; 3) сформованість професійного образу.

На основі аналізу наукових джерел та відповідно до обраних критеріїв і показників, ми виокремили чотири рівні сформованості професійної

компетентності майбутніх хіміків: низький, середній, достатній, високий (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Критерії та змістові характеристики рівнів сформованості професійної компетентності майбутнього хіміка

Кри- терії	Рівні сформованості професійної компетентності			
	Низький	Середній	Достатній	Високий
Особистісно-мотиваційний	1. Не визначені професійні мотиви. 2. Наявні елементи професійних цінностей; неусвідомлене соціальне значення обраної професії. 3. Присутні елементи прояву професійної спрямованості.	1. Наявні елементи професійних мотивів. 2. Поодинокі професійні цінності; фрагментарні прояви соціального значення обраної професії. 3. Епізодичні прояви професійної спрямованості.	1. В цілому присутні професійні мотиви, не завжди чітко виражені. 2. Володіння системою цінностей; розуміння соціального значення обраної професії. 3. Усвідомлена професійна спрямованість.	1. Чітко окреслені професійні мотиви. 2. Усвідомлена та чітка система цінностей; чітке розуміння соціального значення обраної професії. 3. Вмотивоване ставлення до обраної професії; яскраво виражена професійна спрямованість.
Когнітивний	1. Поверхневі теоретичні знання з основ хімічної науки. 2. Фрагментарні знання щодо планування, організації хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки.	1. Елементарні знання з основ хімічної науки. 2. Знання щодо планування, організації хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки епізодичні.	1. В цілому сформовані, але неповні теоретичні знання з основ хімічної науки. 2. Сформовані, але з незначними прогалинами знання щодо планування, організації хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки.	1. Висока теоретична обізнаність, наявність міцних, глибоких, ґрунтовних, знань з основ хімічної науки. 2. Міцні, глибокі, ґрунтовні, знання щодо принципів планування та організації хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки.
Операційно-діяльнісний	1. Присутні елементи загально-професійних умінь. 2. Допускання грубих помилок під час організації та плануванні експерименту. 3. Наявна здатність виконувати деякі хімічні операції, допускання грубих помилок при дотриманні правил техніки безпеки. 4. Присутня здатність складати деякі елементарні установки для проведення експериментів.	1. Частково сформовані загально-професійні вміння. 2. Допускання помилок під час організації та плануванні експерименту. 3. Спостерігається здатність виконувати основні хімічні операції, допускаються помилки при дотриманні правил техніки безпеки. 4. Характерні елементи конструкторських умінь.	1. В цілому сформовані, але неповні загально-професійні вміння. 2. Іноді допускаються негрубі помилки під час організації та плануванні експерименту. 3. Розвинена здатність виконувати основні хімічні операції, допускаються незначні помилки при дотриманні правил техніки безпеки. 4. Розвинені конструкторські вміння.	1. Сформовані в повній мірі загально-професійні вміння. 2. Чітка організація, планування та проведення експерименту. 3. Чітке виконання хімічних операцій; пропонування власних альтернативних способів виконання експериментів; постійне дотримання правил техніки безпеки. 4. Добре розвинені, часто із проявом винахідливості, конструкторські вміння.

Рефлексивний	1. Погано розвинена здатність до самооцінки. 2. Пасивність та безініціативність у здобутті знань і умінь; поодинокі прагнення до саморозвитку та самоосвіти. 3. Не чітко сформований професійний образ.	1. Присутні елементи самооцінки. 2. Іноді проявляється ініціатива в здобутті знань і умінь; поодинокі прагнення до саморозвитку та самоосвіти. 3. Розуміння деяких рис образу професії.	1. Виражена здатність до самооцінки. 2. Ініціативність і активність при здобутті знань і умінь; прагнення до саморозвитку, самовдосконалення. 3. Усвідомлення більшості рис образу професії.	1. Добре розвинена здатність до самооцінки. 2. Яскраві прояви ініціативи та активності при здобутті знань і умінь; постійне прагнення до саморозвитку, самовдосконалення. 3. Чітке усвідомлення рис образу професії.
---------------------	---	---	--	--

Для низького рівень характерні: фрагментарними проявами сформованості мотивів і цінностей, епізодичним проявом професійної спрямованості; поверхневими теоретичними знаннями з основ хімічної науки, поодинокими знаннями щодо планування, організації хімічного експерименту; наявністю елементів загально-професійних умінь, значною кількістю грубих помилок при організації та плануванні експерименту; виконання експерименту з допусканням грубих помилок при дотриманні правил техніки безпеки, присутністю елементарних здатностей скласти прості установки для проведення експериментів; елементами самооцінки, самоаналізу, самоконтролю, епізодичним проявом прагнення до самоосвіти, самовдосконалення в процесі навчання та протягом життя.

Середньому рівню притаманні: часткові прояви мотивів і цінностей, елементарне усвідомлення значення професії хіміка для суспільства; нечітко сформовані професійні плани та професійна спрямованість; часткові знання з основ хімічної науки та щодо планування, організації хімічного експерименту; часте порушення правил техніки безпеки; володіння елементарними загально-професійними вміннями; допускання помилок при організації та плануванні експерименту, часткова здатність виконувати більшість основних хімічних операцій, допускання помилок при дотриманні правил техніки безпеки, присутність елементів конструкторських умінь; погана розвиненість здатності до самоаналізу, самооцінки; нечасті прояви ініціативи до оволодіння новими знаннями та вміннями, самоосвіти та саморозвитку; уявлення деяких рис професійного образу.

Достатньому рівню характерні: володіння системою мотивів і цінностей, розуміння значення професії хіміка для суспільства; чітка сформованість професійних планів на майбутнє, усвідомлена професійна спрямованість; в цілому сформовані, але неповні знання з основ хімічної науки та організації хімічного експерименту; в цілому сформовані загально-професійні вміння, іноді допускаються окремі, негрубі помилки при організації та плануванні експерименту; розвинена здатність виконувати хімічний експеримент, не допускаються помилки при дотриманні правил техніки безпеки; добре розвинені конструкторські вміння, іноді виникають труднощі при складанні складних установок для багатоетапних експериментів; сформована здатність до самооцінки; активність, ініціативності в процесі навчання, наявна потреба до саморозвитку та самовдосконалення; присутнє розуміння основних рис професійного образу.

Високому рівню професійної компетентності майбутніх хіміків притаманні: усвідомлені, чітко окреслені мотиви та цінності, плани на майбутнє вдосконалення в обраній професії, вмотивоване ставлення до обраної професії, яскраво виражена професійна спрямованість; висока теоретична обізнаність, наявність міцних, глибоких, ґрунтовних, часто здобутих самостійно, знань з основ хімічної науки, принципів організації хімічного експерименту, чітке дотримання правил техніки безпеки; сформовані в повній мірі загально-професійні вміння; чітка організація, планування та проведення експерименту, наявність здатності творчо підходити до виконання та застосування типових хімічних операцій; часто пропонуються альтернативні техніки виконання, дотримання правил техніки безпеки; добре розвинені, часто з проявом винахідливості, конструкторські вміння; повна міра прояву самооцінки, самоаналізу; активність та ініціативність у оволодінні професією хіміка, яскраве прагнення до самоосвіти, самовдосконалення, саморозвитку; чітке усвідомлення та розуміння професійного образу.

Отже, окреслені критерії та показники сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків є основою для діагностування її рівнів, аналізу результативності впровадженої моделі та педагогічних умов.

2.2. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки

Відповідно до мети та завдань дослідження нами було проаналізовано наукову, довідкову, методичну літературу, наукові дослідження щодо сутності та визначення найбільш ефективних педагогічних умов професійної підготовки фахівців різних галузей у закладах вищої освіти.

Педагогічні умови формування професійної компетентності фахівців різних галузей піддавались теоретичному аналізу, методичному обґрунтуванню та експериментальній апробації у низці наукових праць (І. Бойчук, Ю. Гвоздецька, Н. Гора, О. Дерев'янка, О. Зимовець, С. Іць, Ю. Шапран та ін.). Автори у своїх дослідженнях різним чином визначають і класифікують педагогічні умови.

Досліджуючи формування професійної компетентності майбутніх фахівців, О. Дендеренко визначає три групи педагогічних умов, які забезпечують успішність перебігу освітнього процесу: *організаційно-педагогічні* (обумовлюють відносини суб'єктів освітнього процесу, є цілеспрямованим відбором змісту та методів навчання з метою досягнення високих результатів); *психолого-педагогічні* (обумовлюють дії, спрямовані на особистісний розвиток здобувача освіти), *дидактичні* (визначають відбір та використання змісту, методів та організаційних форм навчання з обов'язковим урахуванням принципів оптимізації освітнього процесу)¹⁷⁸.

Дослідник А. Литвин¹⁷⁹ називає п'ять генеральних чинників, які визначають відбір та класифікацію ефективних педагогічних умов підготовки майбутніх фахівців: 1) матеріально-технічне забезпечення; 2) зміст, методи та технології освітньо-виховного процесу; 3) організація педагогом навчального процесу та управління ним; 4) забезпечення позитивної мотивації та зацікавленості здобувача

¹⁷⁸ Дендеренко, О. О., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх суднових механіків у процесі інтеграції природничих і загальнотехнічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний університет педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 344 с.

¹⁷⁹ Литвин, А. В. та Мацейко, О. В., 2013. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*, № 4, с. 54.

освіти процесом навчання, його максимальне включення в освітньо-виховний процес; 5) особистісно-орієнтоване навчання, яке передбачає врахування потреб здобувача освіти.

Вивчаючи підготовку фармацевтів, І. Бойчук виокремлює три групи педагогічних умов: *організаційні* (визначають специфіку змісту, засобів, методів освітнього процесу; засобів контролю якості знань та умінь; розробку та впровадження галузевих стандартів, забезпечення «трисуб'єктної взаємодії» навчальний заклад – здобувач освіти – роботодавець), *методичні* (кадрове та навчально-методичне забезпечення) та *психолого-педагогічні* (визначаються суб'єктивними відносинами між викладачем та здобувачем освіти, мотивацією до опанування майбутньою професією, ціннісними орієнтаціями та ставленням до майбутньої професії, системою моніторингу підготовки фахівців, індивідуалізацією та диференціацією навчання)¹⁸⁰.

Досліджуючи особливості підготовки майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції, О. Мельник називає найбільш впливові педагогічні умови: 1) забезпечення позитивної мотивації; 2) необхідність модернізації освітнього процесу; 3) спрямування змісту освітніх компонент на майбутню професійну діяльність; 4) оптимальне співвідношення загальноосвітньої та фахової підготовки майбутніх фахівців¹⁸¹.

Визначаючи педагогічні умови підготовки гірничих інженерів, О. Дерев'янку поділяє їх на чотири групи: *мотиваційні, організаційні, технологічні та методичні*. Серед найбільш суттєвих педагогічних умов дослідницею визначено: 1) спрямування змісту освіти на формування в здобувачів освіти стійкої мотивації до опанування важливих у професійній діяльності вмінь та навичок; 2) забезпечення органічного поєднання змісту фахових освітніх компонент із майбутньою професійною діяльністю в процесі набуття здобувачами освіти знань,

¹⁸⁰ Бойчук, І. Д., 2010. *Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фармацевтів у коледжі*. Кандидат наук. Житомирський державний університет ім. І. Франка, 280 с., с.88

¹⁸¹ Мельник, О. Ф. 2017. *Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені І. Франка, 372 с.

умінь та навичок; 3) застосування активних форм, методів, інноваційних засобів навчання із обов'язковим моделюванням ситуацій, наближених до професійних, що в свою чергу є підґрунтям для формування професійної компетентності; 4) розробка та оновлення навчально-методичного забезпечення¹⁸².

До педагогічних умов, які забезпечують ефективність освітнього процесу, Н. Жукович-Дородних відносить наступні: 1) організація освітнього процесу, який спрямований на формування професійних умінь майбутніх фахівців; 2) поетапне формування професійних умінь; 3) добір форм і методів практичного навчання, які спрямовані на сприяння формування професійних умінь; 4) необхідність визначення основних вимог, які висуваються до майбутніх фахівців відповідної галузі; 5) відповідність змісту та дидактичних матеріалів практичної підготовки професійним вимогам, які висуваються фахівцям відповідної галузі; 6) використання інформаційних технологій, зокрема імітаційних форм навчання¹⁸³.

У своєму дослідженні О. Туриця наводить класифікацію педагогічних умов, поділяючи їх на групи: 1) *організаційно-педагогічні* (складання навчальних планів та розкладу занять; розробка критеріїв оцінювання набутої професійної компетентності; наявність необхідного матеріально-технічного забезпечення); 2) *змістові* (відбір змісту навчальних занять; інтеграція освітніх компонент різних курсів навчання); 3) *технологічні* (введення активних форм навчання; контроль та оцінка набутих знань і вмінь, які є складовими професійної компетентності фахівців; впровадження інноваційних технологій навчання); 4) *акмеологічні* (формування цілей навчання; діагностика розвитку здобувачів освіти; визначення критеріїв оцінювання професійної компетентності майбутніх фахівців; забезпечення організації рефлексивно-оцінювального етапу кожного заняття)¹⁸⁴.

¹⁸² Дерев'янко, О. В., 2014. *Формування професійної компетентності майбутніх гірничих інженерів у процесі навчання фахових дисциплін*: автореф. дис. канд. пед. наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, с. 7-10.

¹⁸³ Жукович-Дородних, Н. М., 2009. Педагогічні умови формування професійних умінь студентів економічних спеціальностей ВНЗ І-ІІ рівня акредитації. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка*, 3, с. 80 – 85.

¹⁸⁴ Туриця, О. О., 2019. *Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах*. Кандидат наук. Львівський національний університет імені Івана Франка, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, 472 с.

Для вирішення завдань нашого дослідження вважаємо доцільним визначити ефективні педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків і класифікувати їх. Для цього в межах дослідження було застосовано факторний аналіз, який є актуальним методом психолого-педагогічних досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців (Емі С. Біверс, І. Бойчук, В. Климчук, С. Кортес, Джон В. Лаунсбері¹⁸⁵, О. Мельник, Х. Пінеда¹⁸⁶ та ін.) та визнаний продуктивним на початковому етапі наукового дослідження.

Факторний аналіз являє собою математико-статистичний метод обробки кореляційних матриць (таблиць), який використовується для визначення найбільш взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, що лежать в основі кореляції між змінними, що співставляються. Використання факторного аналізу в нашому дослідженні дозволило звести різноманітні, складні для діагностики та ранжування педагогічні умови до меншого їх числа.

Використання факторного аналізу в дослідженні дозволило зосередити масив значної кількості вихідної інформації через значно меншу кількість характеристик¹⁸⁷. Найбільш місткі характеристики є найсуттєвішими, саме ці узагальнені ґрунтовні характеристики називають факторами.

Поняття «фактор» у педагогічній науці трактується як педагогічне явище, яке стало рушійною силою іншого явища¹⁸⁸. А визначення найбільш сприятливих факторів є факторним аналізом.

На початковому етапі дослідження нами було проведено аналіз науково-педагогічної літератури щодо впровадження низки педагогічних умов у процес підготовки фахівців різних галузей. Також проведено інтерв'ювання професіоналів-практиків з метою визначення ефективних педагогічних умов,

¹⁸⁵Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J., & Esquivel, S. L., 2013. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, [online] 18(6), pp. 1–13. Available at: <<https://scholarworks.umass.edu/pare/vol18/iss1/6/>> [Accessed 10 September 2021].

¹⁸⁶Cortes, S., Pineda, H., & Geverola, I. J., 2021. A confirmatory factor analysis of teacher's competence in action research (tear) questionnaire. *Advanced Education*, 8(19), pp. 103–113.

¹⁸⁷Климчук, В. О., Музика, О. О., 2003. *Методи математичної статистики у психології*: метод. посібник до курсу з основ експериментально-психологічних досліджень. Житомир: ЖДПУ, 74 с.

¹⁸⁸Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с., с. 295.

важливих для професійної підготовки: викладачів хімічних освітніх компонент закладів вищої освіти, які здійснюють підготовку хіміків; фахівців-практиків із досвідом роботи більше п'яти років; майбутніх хіміків, які поєднують навчання та роботу за фахом. Відповідно до висловлених думок, було сформульовано та складено перелік основних педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки (Додаток В).

Наступним етапом було проведено експертне оцінювання сформульованих педагогічних умов із метою визначення найбільш ефективних для формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. Були опитані викладачі, які здійснюють підготовку хіміків (18 осіб), роботодавці (15 осіб), фахівці з досвідом роботи більше п'яти років (18 осіб), випускники із досвідом роботи до п'яти років (27 осіб) та працевлаштовані за фахом здобувачі вищої освіти (28 осіб) – загальною кількістю 106 осіб. Експерти розглядали перелік із 36 педагогічних умов та оцінювали кожен з них за важливістю та значимістю для формування професійної компетентності майбутніх хіміків за 10 бальною шкалою, від менш значимих (1) до більш значимих (10). За результатами було складено двомірну матрицю, в якій стовпці – педагогічні умови (під відповідними номерами з переліку педагогічних умов), рядки – оцінки, виставлені експертами (значення змінних) (Додаток Д).

Підготовлений масив даних відповідав усім вимогам: значення були представлені в вигляді двомірної матриці; стовпці матриці містили змінні, які піддавались аналізу – педагогічні умови, а рядки – чисельне значення цих змінних; кількість стовпців становила більше 10; число респондентів було більше за число педагогічних умов¹⁸⁹.

Для обробки результатів було використано комп'ютерну програму SPSS Statistics («Statistical Package for the Social Sciences» — «статистичний пакет для загальних наук»), яку найчастіше застосовують для проведення прикладних досліджень суспільних наук.

¹⁸⁹ Климчук, В. О., Музика, О. О., 2003. *Методи математичної статистики у психології*: метод. посібник до курсу з основ експериментально-психологічних досліджень. Житомир: ЖДПУ, 74 с.

Програмою SPSS Statistics було визначено критерій адекватності вибірки Кайзера-Мейєра-Олкіна^{190, 191} який характеризує ступінь можливості використання факторного аналізу. Зазначимо, що для даної вибірки він становив 0,685 (достатня адекватність), це означає, що отримані результати є коректними та можуть бути використані для аналізу.

До модуля програми SPSS Statistics автоматично включений критерій, розроблений Ф. Кайзером (метод головних компонент), суть якого полягає у відсіюванні факторів, значення яких менше одиниці (Додаток Е). У результаті обробки групової матриці вихідних даних методом головних компонент було виділено дев'ять головних факторів, які пояснюють 81,7% загальної дисперсії.

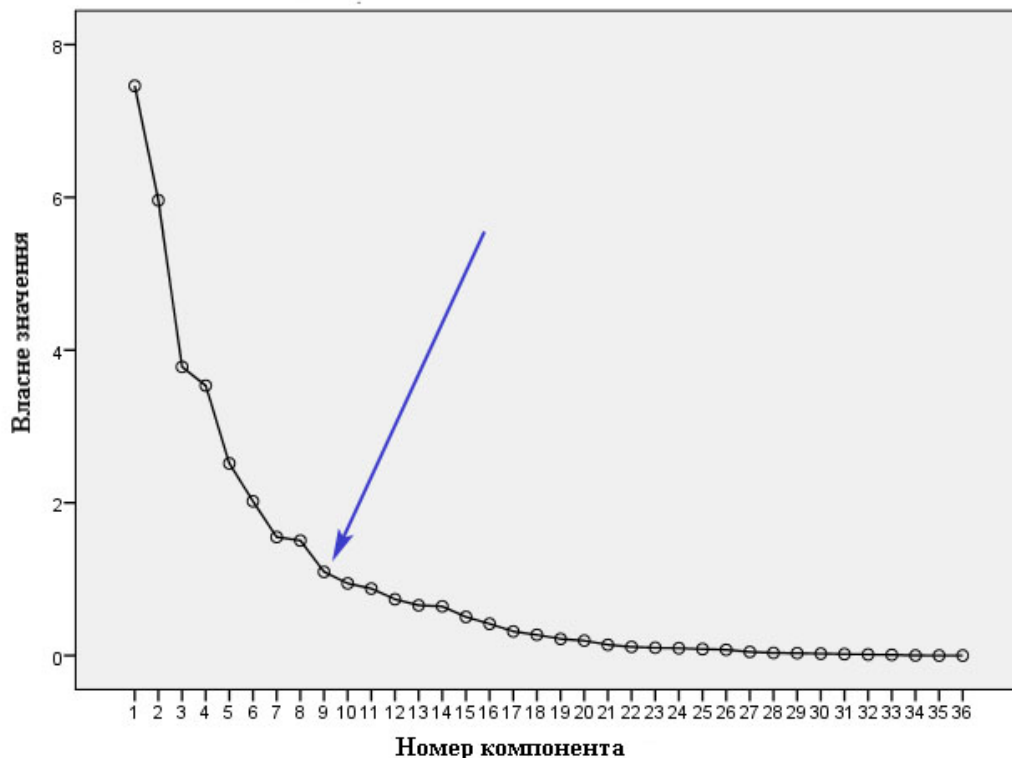
Разом із тим, програма дозволяє застосувати графічний критерій «Кам'янистого розсіпу» (критерій відсіювання). Відповідно до нього програмою побудовано графік, на якому власні значення кожного виділеного фактора зображуються в порядку спадання.

Визначивши на графіку місце, де зменшення власних значень факторів максимально сповільнюється¹⁹², було визначено так само дев'ять найбільш значущих факторів, що додатково підтверджує адекватність і достовірність проведеного факторного аналізу (рис. 2.2).

¹⁹⁰ Field, A., 2009. *Discovering Statistics Using SPSS. Third Edition Sage*, 822 p.

¹⁹¹ Яковлев, М. В., 2010. Факторний аналіз чинників суспільно-політичних перетворень за трансформаційним індексом Бертельсманна 2010. *Наукові записки НаУКМА. Політичні науки*, №108. с. 12-16.

¹⁹² Климчук, В. О., 2009. *Математичні методи у психології*. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ: Освіта України, 288 с. с.151.



*Рис. 2.2. Графік залежності власних значень
(критерій кам'янистого розсіпу)*

Головні результати факторного аналізу виражаються факторними навантаженнями, які є коефіцієнтами кореляції кожної змінної, що піддається аналізу за кожним виділеним фактором¹⁹³. В результаті факторного аналізу було отримано таблицю факторних навантажень, вона вміщає кількість рядків, що дорівнює числу змінних (стовпців у вихідній матриці) та кількість стовпців, яке дорівнює числу факторів (Додаток Ж).

Можливості факторного аналізу обумовлені методами визначення коефіцієнту кореляції. У дослідженні ми обрали коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт кореляції являє собою числову характеристику сили ймовірного зв'язку змінних (педагогічних умов), що приймає значення в діапазоні від -1 до +1, чим більше значення наближене до +1, тим тісніший зв'язок. Емпіричним порогом значимості факторних навантажень обрано 0,7, а змістовне

¹⁹³ Климчук, В. О., 2009. *Математичні методи у психології*. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ: Освіта України, 288 с., с.46.

наповнення фактора визначалось на основі змінних, які мають значущі (високі – більші за 0,7) факторні навантаження¹⁹⁴.

Інтерпретація результатів факторного аналізу щодо визначення педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків полягала в вивченні розподілу факторних навантажень¹⁹⁵ та аналізі коефіцієнтів кореляції педагогічних умов по відношенню одна до одної (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Пояснювальна сукупна дисперсія

Компо нент	Початкові власні значення			Сума квадратів навантажень виведень			Суми квадратів навантажень обернень		
	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %
1	7,460	20,723	20,723	7,460	20,723	20,723	6,259	17,387	17,387
2	5,962	16,560	37,284	5,962	16,560	37,284	4,780	13,278	30,664
3	3,780	10,501	47,785	3,780	10,501	47,785	4,476	12,434	43,098
4	3,535	9,819	57,604	3,535	9,819	57,604	3,331	9,254	52,352
5	2,516	6,988	64,592	2,516	6,988	64,592	2,717	7,547	59,899
6	2,020	5,611	70,203	2,020	5,611	70,203	2,451	6,809	66,708
7	1,551	4,310	74,512	1,551	4,310	74,512	2,284	6,344	73,052
8	1,506	4,184	78,696	1,506	4,184	78,696	1,845	5,125	78,177
9	1,096	3,044	81,740	1,096	3,044	81,740	1,283	3,563	81,740

Розраховані результати проведеного дослідження свідчать про те, що інформативність **першого фактора** становить 20,72% загальної дисперсії (має всі позитивні достовірно значущі навантаження), він є достатньо насичений, адже до нього ввійшли дві педагогічні умови:

✓ *змістовне наповнення освітніх компонент і послідовність їх викладання з орієнтацією на опанування професійною діяльністю (значущість факторного навантаження становить 0,955);*

✓ *введення на початковому етапі навчання адаптивної освітньої компоненти, яка забезпечить вирівнювання, систематизацію та подолання*

¹⁹⁴ Климчук, В. О., 2009. *Математичні методи у психології*. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ: Освіта України, 288 с., с.153.

¹⁹⁵ Бойчук, І., Болух, В., Мельник, О., 2021. Статистична обробка даних педагогічних досліджень методом факторного аналізу та інтерпретація отриманих результатів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 1(105), с. 3-16.

недоліків у знаннях і практичних уміннях першокурсників, набутих у закладах загальної середньої освіти (значущість факторного навантаження становить 0,865).

Таким чином, відповідно до обраних педагогічних умов, особливістю професійної підготовки здобувачів вищої освіти буде ефективне поєднання теоретичної та практичної (експериментальної) підготовки, що реалізується протягом терміну навчання у вигляді композицій змістових ліній і логічного розташування освітніх компонент із обов'язковою адаптацією до умов навчання в закладі вищої освіти та опанування майбутньою професійною діяльністю. Створення такої системи змісту професійної підготовки дозволить майбутнім хімікам ефективно опанувати професійну компетентність у закладі вищої освіти та вдосконалювати її протягом життя в майбутньому.

Тому зміст педагогічних умов, які утворюють цей фактор, дозволяє інтерпретувати його як **фактор реалізації змістовних ліній освітніх компонент в підготовці майбутніх хіміків із попередньою адаптацією до набуття професійної компетентності (f 1).**

Інформативність **другого фактора** становить 16,56%. Фактор є насиченим і включає три педагогічні умови:

✓ *ефективне поєднання різноманітних форм, методів і засобів навчання як дистанційного, так і аудиторного в професійній підготовці майбутніх хіміків (значущість факторного навантаження становить 0,927);*

✓ *поступова зміна ролі викладача з джерела знань на консультанта в ході опанування здобувачами вищої освіти хімічними освітніми компонентами (значущість факторного навантаження становить 0,821);*

✓ *систематичність і різноманітність видів, форм контролю професійно значущих знань, експериментальних умінь, наявного первинного професійного досвіду (значущість факторного навантаження становить 0,818).*

Зважаючи на те, що цей фактор визначає ефективний добір форм, методів, засобів навчання та особливості організації контролю та обліку набутих загальних і спеціальних (фахових) компетентностей, з поступовою зміною ролі викладача з джерела знань на консультанта, цей фактор означимо як **фактор використання**

ефективного методичного інструментарію для забезпечення якості реалізації професійної підготовки (f 2).

Інформативність **третього фактора** становить 10,5%, він має просту будову, адже до нього увійшла одна педагогічна умова:

✓ *формування знань про планування, організацію та проведення хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки й усвідомлення наслідків своєї експериментальної діяльності* (значущість факторного навантаження становить 0,939).

Зважаючи на те, що означений фактор визначає особливості організації дослідницько-експериментальної діяльності майбутніх хіміків протягом навчання, яка забезпечує набуття необхідних навичок організації майбутньої професійної діяльності, пов'язаної із безпосереднім виконанням професійних обов'язків, його ми визначаємо як **фактор набуття знань про правила організації хімічних експериментів з орієнтацією на усвідомлення власної професійної діяльності (f 3).**

Четвертий фактор має інформативність 9,82%, він достатньо насичений і включає дві педагогічні умови:

✓ *включення експериментальної діяльності здобувачів вищої освіти в аудиторну та позааудиторну навчальну роботу при опануванні як обов'язкових, так і вибіркових освітніх компонент* (значущість факторного навантаження становить 0,942);

✓ *системність і безперервність набуття експериментальних умінь як професійно значущих* (значущість факторного навантаження становить – 0,856).

Беручи до уваги те, що до цього фактору увійшли умови, пов'язані з постійним залученням здобувачів вищої освіти до експериментальної діяльності, яка забезпечує формування експериментальних умінь, розвиток професійно важливих якостей майбутнього фахівця, він отримав назву **фактор наступності експериментальної діяльності здобувачів вищої освіти протягом усього терміну реалізації освітнього процесу (f 4).**

Інформативність **п'ятого фактора** – 6,99%, він також достатньо насичений, до нього увійшло дві педагогічні умови:

- ✓ *систематичне оновлення лабораторних практикумів хімічних освітніх компонент* (значимість факторного навантаження становить 0,907);
- ✓ *постійне оновлення парку приладів і обладнання у відповідності до вимог сучасних хімічних лабораторій* (значущість факторного навантаження становить 0,906).

Зміст педагогічних умов, які увійшли до п'ятого фактора, акцентується на постійному оновленні лабораторного обладнання та інструктивно-методичних матеріалів для роботи з ним, забезпеченні вільного доступу до обладнання в лабораторії для реалізації навчальних і наукових завдань. Оновлення та осучаснення лабораторних практикумів потребує зосередження уваги на матеріально-технічних засобах лабораторій регіональних підприємств, які можуть стати першим робочим місцем здобувачів вищої освіти. Цей фактор отримав назву **осучаснення матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу з метою набуття первинного професійного досвіду в закладі вищої освіти (f 5)**.

Інформативність **шостого фактора** становить 5,61%, його насиченість є достатньою, він включає дві педагогічні умови:

- ✓ *постійне залучення здобувачів вищої освіти до виховної діяльності з метою набуття досвіду виконання експериментів з яскравим зовнішнім ефектом та популяризації професії хіміка* (значущість факторного навантаження становить 0,903);
- ✓ *доповнення професійної підготовки здобувачів вищої освіти практично спрямованими вибірковими освітніми компонентами, які розширюють розуміння поля майбутньої професійної діяльності* (значущість факторного навантаження становить 0,804).

Педагогічні умови, що увійшли до цього фактора відповідають за створення мотиваційної сфери здобувачів вищої освіти, спонукання бажання до опанування професією хіміка та прагнення досягнути успіху в майбутній професійній

діяльності. Тому цей фактор отримав назву **створення позитивної мотивації та ціннісного ставлення до обраної професії (f 6).**

Інформативність **сьомого фактора** становить 4,31%, він достатньо насичений та включає три педагогічні умови:

✓ *диференціювання експериментальних завдань на початковому етапі навчання з урахуванням рівня експериментальної вправності здобувачів вищої освіти для забезпечення успішності в оволодінні професійною компетентністю впродовж навчання* (значущість факторного навантаження становить 0,809).

✓ *максимальна візуалізація змісту теоретичного матеріалу абстрактної хімічної науки при викладанні та вивченні хімічних освітніх компонент (електронні презентації, кібер-колекції, симуляції)* (значущість факторного навантаження становить 0,794);

✓ *забезпечення широкого використання цифрових інструментів із метою організації та реалізації аудиторного та дистанційного вивчення хімічних освітніх компонент* (значущість факторного навантаження становить 0,682).

Педагогічні умови, які увійшли до цього фактора забезпечують візуалізацію хімічної науки, сприяють покращенню розуміння будови речовин, сутності перебігу хімічних реакцій тощо, тому фактор має назву **максимального врахування початкового рівня експериментальної здатності здобувачів вищої освіти, використання цифрових і реальних засобів навчання в ході аудиторного та дистанційного навчання (f 7).**

Інформативність **восьмого фактора** становить 4,18%, він має просту будову, до нього увійшла одна педагогічна умова:

✓ *посилення індивідуалізації та самостійності експериментальної діяльності в ході здобуття освіти* (значущість факторного навантаження становить 0,814).

До фактора увійшла умова, котра забезпечує набуття майбутніми хіміками індивідуального досвіду професійної діяльності під час здобуття освіти, тому фактор отримав назву **поступового збільшення експериментальної самостійності здобувачів вищої освіти (f 8).**

Дев'ятий фактор має інформативність 3,04% та просту будову, включає одну педагогічну умову:

✓ *обов'язкове узагальнення, систематизація та вдосконалення складових професійної компетентності в ході щорічних різноспрямованих практик* (значущість факторного навантаження становить 0,728).

Дев'ятий фактор отримав назву **поетапного узагальнення та вдосконалення професійної компетентностей майбутніх хіміків (f 9).**

Таким чином, за допомогою факторного аналізу було визначено дев'ять головних факторів (до яких увійшли найбільш ефективні педагогічні умови) та ступінь їх кореляції. Визначені педагогічні умови професійної підготовки майбутніх хіміків ми об'єднали у чотири групи: організаційні (*f 1, f 9, f 5*); методичні (*f 2, f 3, f 7*); діяльнісно-практичні (*f 4, f 8*); мотиваційні (*f 6*). Реалізація цих умов забезпечить ефективну та якісну фахову підготовку майбутніх хіміків у закладі вищої освіти.

Сформовані групи педагогічних умов відображають зовнішню та внутрішню сторони освітнього процесу. Поділяємо думку М. Алексюка, який вважає, що зовнішню сторону освітнього процесу розкривають три елементи: *зміст навчання та освіти*, який полягає в оволодінні майбутніми хіміками визначених освітньою програмою обов'язкових і вибіркового освітніх компонент; *викладання* – діяльність науково-педагогічних працівників; *учіння* – передбачає навчально-пізнавальну діяльність кожного здобувача освіти відповідно до індивідуальних можливостей, рівня навченості та здатності сприймати інформацію¹⁹⁶.

Внутрішнім стрижнем процесу навчання виступає мета освітнього процесу, в якій суспільно вагомі цілі закладені в самому змісті навчання. Рушійною силою освітнього процесу виступає протиріччя між здійсненням навчання через навчальні практичні завдання відповідно до потреб суспільства в цілому та наявним рівнем знань, умінь та навичок і розумовим розвитком здобувачів вищої освіти.

Представимо групи педагогічних умов на рисунку 2.3.

¹⁹⁶ Алексюк, М. А. *Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підручник для студ., аспірантів та молодих викл. Вузів*. Міжнар. фонд «Відродження», Київ: Либідь, 11998. 557 с., с.422.

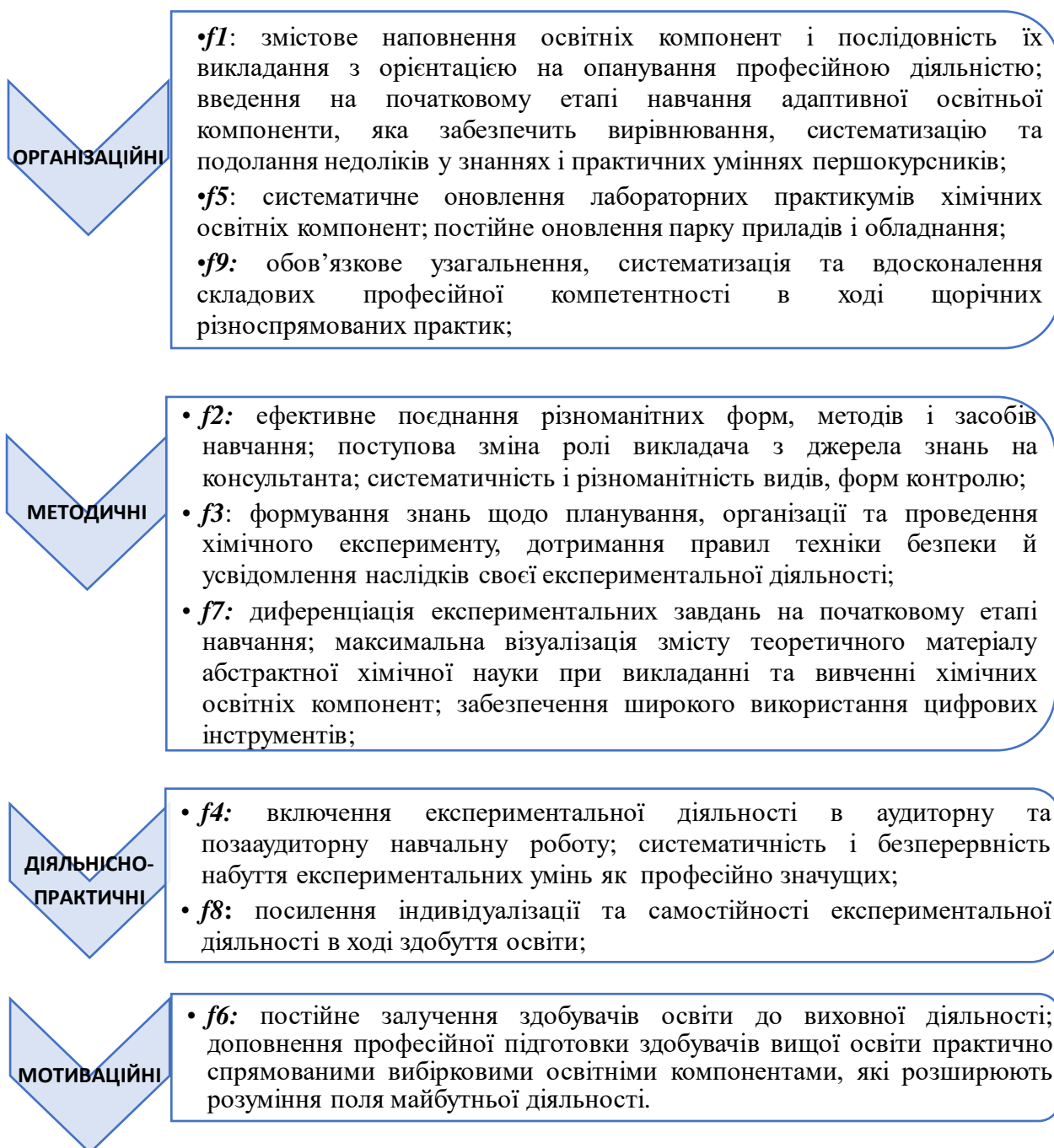


Рис. 2.3. Групи педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків

Включення обраних груп педагогічних умов у освітній процес закладу вищої освіти забезпечать: 1) поетапну підготовку майбутніх хіміків; 2) відбір форм методів, засобів навчання та видів контролю; 3) узагальнення, вдосконалення та

розвиток експериментальних умінь як основи професійної компетентності майбутніх хіміків; 4) формування та розвиток розуміння значущості професії хіміка та орієнтацію практичної підготовки на перше робоче місце. Разом із цим, реалізація визначених педагогічних умов дозволить здобувачам вищої освіти різного рівня навченості успішно набути професійну компетентність хіміка протягом терміну навчання.

Визначені групи педагогічних умов впливають на когнітивний та процесуальний аспекти освітнього процесу, сприяють належній реалізації дидактичних принципів навчання, забезпечують підготовку конкурентоспроможного фахівця. Обрані педагогічні умови покладені в основу розробки та реалізації моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків, вдосконалення методичного супроводу викладання обов'язкових освітніх компонент фахової підготовки.

2.3. Модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків

Метою дослідження зумовлено необхідність побудови авторської моделі фахової підготовки майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. Процес моделювання забезпечує послідовність розгляду різних аспектів формування професійної компетентності майбутнього хіміка та набуття первинного професійного досвіду шляхом реалізації низки визначених педагогічних умов.

Метод моделювання широко використовується в дослідженнях багатьох сучасних учених (О. Антонової¹⁹⁷, С. Вітвицької¹⁹⁸, В. Гриньової, О. Дубасенюк¹⁹⁹, В. Ковальчук, В. Чернілевського, М. Якубовські та ін.). Моделювання – це

¹⁹⁷ Антонова, О. Є., Шарлович, З. П., 2015. Професійно-педагогічна компетентність медичних сестер сімейної медицини як складова її професійної компетентності. *Проблеми освіти: Наук-метод. зб.* Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. Київ, № 85, с. 9-14.

¹⁹⁸ Вітвицька, С. С., 2015. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*. [монографія]. Житомир: «Полісся», 416 с., с. 149.

¹⁹⁹ Дубасенюк, О. А., 2018. Концептуальні моделі, реалізовані у діяльності Житомирської науково-педагогічної школи. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка: науковий журнал. Педагогічні науки*. Житомир: Вид-во Житомирського держ. ун-ту імені І. Франка, № 4 (95), с. 62-70.

опосередкований загальнонауковий метод пізнання (дослідження), який доцільно використовувати, коли безпосереднє вивчення об'єкту дослідження з певних причин є неможливим або ускладненим. Застосовуючи абстрагування та узагальнення виділяють, а потім відтворюють та досліджують саме ті характеристики, параметри чи властивості, які не підлягають безпосередньому пізнанню. Метод моделювання дає змогу наочно уявляти досліджуване явище, тому значно розширює можливості наукового пізнання²⁰⁰. Формування професійної компетентності майбутніх хіміків є складним та багатовимірним процесом, тому дослідити його закономірності та спрогнозувати можливі способи керування ним є можливим лише завдяки методу моделювання.

Метод моделювання, як вважає Н. Волкова, може виступати засобом теоретичного дослідження психологічних явищ, які мають важливе значення у функціонуванні педагогічної системи, через створення уявних життєвих ситуацій, в яких може відбуватись діяльність людини. Цей метод допомагає краще зрозуміти закономірності поведінки особистості в певних ситуаціях²⁰¹.

Результатом процесу моделювання є побудова моделі. Як зазначає С. Вітвицька, модель є аналогом, проміжною ланкою між обґрунтованими теоретичними положеннями та експериментальною перевіркою в реальному освітньому процесі²⁰².

Модель формування професійної компетентності побудована на основі цільового призначення та основних нормативних документів, аналізу освітніх програм та навчальних планів актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладах вищої, які здійснюють підготовку майбутніх хіміків та власного педагогічного досвіду (рис.2.4).

²⁰⁰ Надольний, І. Ф., Андрущенко, І. Ф., Бойченко, І. В., Розумний, В. П. та ін., 1997. *Філософія: навчальний посібник*. Київ: Вікар, 151 с.

²⁰¹ Волкова, Н. П., 2007. *Педагогіка: Навчальний посібник*, вид 2-ге, перероблене. Київ «Академвидав», 616 с.

²⁰² Вітвицька, С. С., 2011. *Основи педагогіки вищої школи: підруч. за модул.- рейтинг. системою навчання*, Київ: Центр навч. літ., 384 с.



Рис. 2.4. Модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків

Загальна структура запропонованої моделі є багаторівневою, динамічною системою, яка складається з взаємопов'язаних блоків: *цільового* (відображає соціальне замовлення, мету фахової підготовки); *теоретико-методологічного* (наукові підходи, принципи, аналіз освітніх програм і навчальних планів закордонних і вітчизняних закладів вищої освіти, які здійснюють підготовку бакалаврів вищої освіти спеціальності 102 «Хімія», групи визначених педагогічних умов); *змістового* (зміст підготовки здобувачів вищої освіти в ході аудиторної та самостійної роботи під час викладання обов'язкових освітніх компонент); *організаційного* (відображає поетапну реалізацію моделі формування професійної компетентності, форми, методи, засоби навчання, етапи формування професійної компетентності); *результативного* (структурні компоненти професійної компетентності майбутніх хіміків, критерії, рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків, очікувані результати та їх моніторинг).

Теоретична та експериментальна спрямованість дослідження зумовили необхідність використання наукових підходів (професіографічного, діяльнісного, системного, особистісно орієнтованого, технологічного та компетентнісного), принципів (науковості, систематичності та послідовності, свідомості та активності, доступності, індивідуалізації, візуалізації та комп'ютеризації, міцності засвоєння знань, єдності теорії з практикою, варіативності, самооцінки та моніторингу, професійної спрямованості, участі в науково-дослідній роботі), аналізу змісту фахової підготовки майбутніх хіміків у вітчизняних та закордонних закладах вищої освіти, які є методологічною основою процесу формування професійної компетентності майбутніх хіміків та відображені в теоретико-методологічному блоці. Професіографічний підхід дав можливість окреслити можливі сфери майбутньої професійної діяльності, а також визначити перелік *знань*: загальнонаукових; з основ хімічної науки; щодо організації, проведення експерименту, дотримання правил техніки безпеки, *умінь*: загально-професійних, спеціально-професійних.

Діяльнісний підхід базується на визначенні діяльності як основи створення активної позиції здобувача вищої освіти, які забезпечують набуття індивідуального

експериментального досвіду кожним. Його реалізація передбачає формування професійної компетентності шляхом постійного включення здобувачів вищої освіти в практичну діяльність під час аудиторної та позааудиторної роботи.

Системний підхід дозволяє розглядати професійну компетентність майбутніх хіміків як систему взаємообумовлених, взаємопов'язаних структурних компонентів (*мотиваційного, змістового, діяльнісного, рефлексивного*). Процес фахової підготовки також розглядається як система, яка визначає логіку та наступність викладання обов'язкових освітніх компонент, послідовність навчальних і виробничих практик, забезпечує цілісність розгляду всіх складових освітнього процесу.

Особистісно орієнтований підхід передбачає вирівнювання знань, умінь та навичок набутих у закладі загальної середньої освіти для забезпечення успішності організації освітнього процесу, дає можливість реалізувати індивідуальну траєкторію навчання майбутніх хіміків, дозволяє сформувати та вдосконалити професійну компетентність, набути первинного професійного досвіду під час навчання.

Технологічний підхід дозволяє структурувати процес фахової підготовки майбутніх хіміків, визначає зміст, послідовність і шляхи досягнення поставленої мети, спрямовує дослідження на впровадження, реалізацію інноваційних технологій навчання та передбачає оптимізацію та вдосконалення освітнього процесу.

Компетентнісний підхід відображає зміст освіти та спрямовує дослідження на формування в здобувача вищої освіти поведінкової складової особистості, а саме здатності свідомо застосовувати набуті знання, вміння та навички в ході вирішення завдань у навчальній, майбутній професійній діяльності та в особистому житті.

У контексті нашого дослідження обрані методологічні підходи зумовили добір найефективніших *принципів* підготовки майбутніх хіміків, які забезпечують впровадження моделі на практиці. Принципи формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки класифіковано на дві групи: загальнодидактичні (науковості, систематичності та послідовності,

свідомості та активності, доступності, індивідуалізації, візуалізації, комп'ютеризації, міцності засвоєння знань, єдності теорії з практикою) та специфічні дидактичні принципи професійної освіти (варіативності, самооцінки та моніторингу, професійної спрямованості, участі здобувачів вищої освіти в науково-дослідній роботі).

Принцип науковості вимагає, щоб зміст освіти був достовірним та відповідав науково обґрунтованим теоріям, законам, фактам, явищам, процесам, особливостям розвитку та становлення хімічної науки. Реалізація принципу науковості в процесі фахової підготовки спрямована на: 1) об'єктивне висвітлення основних понять, законів, теорій хімії, наукових фактів; 2) обґрунтування значення теоретичних знань у майбутній професійній діяльності; 3) оволодіння методами наукових досліджень, ознайомлення з різними напрямками наукових пошуків у хімічній галузі та ознайомлення з перспективами розвитку наукових гіпотез; 4) відповідність отриманих знань, вмінь, навичок і сформованої на їх основі професійної компетентності обладнанню та устаткуванню сучасних хімічних лабораторій і вимогам до майбутньої професійної діяльності.

Принцип систематичності та послідовності вимагає побудови моделі формування професійної компетентності майбутнього хіміка та поетапної її реалізації з урахуванням взаємозв'язків між блоками та компонентами. Реалізація цього принципу в освітньому процесі передбачає: 1) закріплення певного змісту за конкретними обов'язковими освітніми компонентами з метою встановлення послідовності їх викладання; 2) розподіл навчального матеріалу на модулі з урахуванням логіки вивчення матеріалу та встановлення зв'язків між окремими модулями з метою формування цілісної системи компетентностей; 3) поступове збільшення самостійності виконання експериментів, ускладнення об'єктів дослідження.

Принцип свідомості та активності базується на тому, що знання та вміння набуваються лише в результаті самостійної свідомої діяльності. Зокрема, знання – в результаті розумової діяльності, вміння – в результаті багаторазових повторень дій та операцій. Свідоме оволодіння необхідними знаннями, вміннями та

навичками зумовлене рівнем сформованості мотивів, цінностей, розуміння значення оволодіння професійною компетентністю для реалізації навчальної та майбутньої професійної діяльності. Зважаючи на те, що навчальна та майбутня професійна діяльність передбачає виконання хімічних експериментів, реалізація даного підходу відбувається шляхом використання активних форм і методів навчання, систематичного включення експериментальної діяльності в процес аудиторної, самостійної та індивідуальної роботи як під час очного, так і дистанційного навчання.

Принцип доступності передбачає адаптацію здобувачів вищої освіти на початковому етапі до нових умов навчання, вирівнювання здобутих в закладі загальної середньої освіти компетентностей з метою успішного навчання в закладі вищої освіти. Успішність і ефективність процесу фахової підготовки визначаються відповідністю змісту, форм, методів навчання конкретної обов'язкової освітньої компоненти рівню вже наявних знань та умінь. Реалізація цього принципу передбачає дотримання правил: від відомого – до невідомого, від простого – до складного, від близького – до далекого.

Принцип індивідуалізації спрямований на оволодіння кожним здобувачем професійною компетентністю з орієнтацією на власний темп навчання. Принцип індивідуалізації передбачає створення умов для забезпечення максимальної продуктивності роботи кожного здобувача освіти. Принцип індивідуалізації на початковому етапі навчання передбачає поетапну реалізацію. Так на першому етапі відбувається діагностування та визначення вхідного рівня знань та умінь здобувачів освіти, на другому – диференціювання студентів за рівнем сформованості компетентностей, а на третьому – отримання здобувачем освіти завдання за індивідуальним варіантом відповідно до рівня сформованості професійної компетентності.

Принцип візуалізації та комп'ютеризації (єдності конкретного та абстрактного) є одним із провідних у вивченні хімії, адже забезпечує розуміння абстрактної хімічної науки, розширює уявлення про фізичні властивості великої кількості неорганічних, органічних речовин і покращує розуміння їх структури,

якісного та кількісного складу. Принцип візуалізації передбачає застосування різних видів наочності (образної, схематичної, віртуальної), створення та застосування наочного дидактичного матеріалу: таблиць, схем, презентацій, відеоекспериментів, електронних колекцій хімічних речовин та хімічного посуду; використання симуляторів – Phet-симуляцій, моделювання молекул із застосуванням програм MolView, ChemDraw, Chem3D тощо. Принцип передбачає використання спеціального програмного забезпечення для проведення необхідних обчислень в хімії, обробки експериментальних даних; проведення квантово-механічних розрахунків, створення формул і схем реакцій із застосуванням пакетів програм MS Office, HyperChem; графічного відображення даних, побудови графіків функцій із використанням пакету програм Origin тощо.

Принцип міцності засвоєння знань передбачає ґрунтовність оволодіння навчальним матеріалом, стійке закріплення його в пам'яті, вільне відтворення та застосування в практичній діяльності. Реалізація підходу полягає в повторенні навчального матеріалу за модулями; запам'ятовування нового матеріалу на основі пройденого, краще його розуміння та усвідомлення в процесі практичного доведення відповідними експериментами; постійне звернення та використання раніше засвоєних знань і набутих умінь з метою формування складніших навичок; закріплення отриманих знань з основ хімічної науки, знань щодо планування, організації експерименту, дотримання правил техніки безпеки та загально-професійних і спеціально-професійних умінь під час проходження щорічних різноманітних практик.

Принцип міцності засвоєння знань тісно пов'язаний із принципом *єдності теорії з практикою*, який ґрунтується на тому, що хімія як теоретично-експериментальна наука передбачає постійне включення експерименту в освітній процес. Реалізація принципу передбачає проведення демонстраційних експериментів викладачами та здобувачами вищої освіти під час лекцій; систематичне виконання експерименту на лабораторних заняттях індивідуально та в малих групах залежно від специфіки освітньої компоненти; індивідуальне виконання експерименту здобувачами вищої освіти під час написання курсової та

кваліфікаційної роботи; постійної експериментальної діяльності під час проходження щорічних практик; виконання експерименту з використанням побутових і ужиткових речовин (домашній хімічний експеримент), особливо під час дистанційного навчання.

Принцип варіативності передбачає включення в освітній процес достатньої кількості вибірових освітніх компонент загальноосвітнього та професійного спрямування. Реалізація принципу дає можливість здобувачам вищої освіти задовольнити власні інтереси, потреби та самостійно визначати напрямок своєї підготовки, обираючи освітні компоненти в залежності від бажаної галузі хімічної промисловості, специфіки орієнтованого місця працевлаштування.

Принцип самооцінки та моніторингу якості навчання полягає у посиленні значення контролю. Контроль формування професійної компетентності реалізується у вигляді контролю з боку викладача та самоконтролю. Принцип передбачає формування в здобувачів вищої освіти здатності оцінювати результати власної навчальної діяльності, усвідомлення причин можливої неспішності та визначення шляхів їх подолань. Результати такого всебічного контролю є основним мотивом для подальшого самовдосконалення, самоосвіти, самореалізації, активізації пізнавальної діяльності під час навчання та протягом життя.

Принцип професійного спрямування забезпечує набуття первинного професійного досвіду здобувачами вищої освіти під час навчання, передбачає спрямування змісту обов'язкових освітніх компонент, навчальної та виробничої практики на формування визначених Стандартом вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія» компетентностей. Даний принцип передбачає оволодіння здобувачами вищої освіти методами адекватними та подібними до майбутньої професійної діяльності. Його реалізація передбачає включення в практикуми обов'язкових освітніх компонент завдань виробничого характеру, вивчення специфіки хімічних лабораторій регіональних виробництв під час практик та під час проведення екскурсій на виробництва, створення індивідуальних та групових проєктів щодо галузей хімії, облаштування та функціонування хімічних лабораторій, їх сертифікації тощо.

Принцип участі здобувачів вищої освіти в науково-дослідній роботі передбачає набуття досвіду проведення власного дослідження за бажаною тематикою. Принцип реалізується під час написання курсової та кваліфікаційної роботи, відвідування наукових гуртків, проблемних груп, презентації результатів власної наукової діяльності на наукових конференціях для молодих учених.

Враховуючи те, що питання формування професійної компетентності майбутніх хіміків недостатньо вивчене на сьогодні, важливим при побудові моделі є врахування аналізу освітніх програм, навчальних планів вітчизняних і закордонних закладах вищої освіти, детальний опис якого проведений в підрозділі 1.3.

На основі аналізу науково-педагогічної літератури щодо реалізації педагогічних умов формування хімічної компетентності фахівців (фармацевтів, техніків-технологів, харчових технологів тощо), проведеного інтерв'ювання професіоналів-практиків хімічних виробництв, викладачів (хіміків) закладів вищої освіти, власного педагогічного досвіду та проведеного факторного аналізу було визначено групи педагогічних умов (організаційні, методичні, діяльнісні, мотиваційні), впровадження яких забезпечить ефективність реалізації моделі.

Зміст підготовки майбутніх хіміків відображено в *змістовому блоці* моделі, який передбачає формування знань з основ хімічної науки та загально-професійних умінь, формування яких забезпечує опанування у процесі вивчення фундаментальних освітніх компонент – неорганічної, органічної, фізичної, аналітичної, квантової хімії; набуття знань щодо планування, організації, проведення експериментів, дотримання правил техніки безпеки та спеціально-професійних умінь у процесі вивчення техніки хімічного експерименту, експериментальної хімії, інструментальних методів хімічного аналізу, фізичних методів у хімічному дослідженні, основ хімічної технології, органічного синтезу, навчальних та виробничих практик, написанні курсових та кваліфікаційної робіт.

Реалізація запропонованої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків передбачає основні етапи (підготовчий, процесуальний, оцінювально-вдосконалювальний), форми, методи та засоби навчання яких спрямовані на

формування професійної компетентності та набуття первинного професійного досвіду майбутніх хіміків та відображена в *організаційному блоці*.

До основних форм організації освітнього процесу належать *навчальні заняття* (лекції, лабораторні роботи, індивідуальні завдання дослідницького характеру, консультації); *самостійна робота*, яка передбачає опанування навчальним матеріалом без участі викладача; *практична підготовка*, яка реалізується в процесі проходження низки різноспрямованих навчальних і виробничих практик; *контрольних заходів* (поточний, модульний, підсумковий контроль, атестаційний екзамен, курсова та кваліфікаційна робота).

Грунтуючись на класифікації О. Максимова²⁰³, до основних методів, які застосовуються в процесі фахової підготовки майбутніх хіміків, віднесемо дослідницькі, спостережувальні та вербальні. Провідними серед методів є дослідницькі (хімічний експеримент, моделювання, вимірювання, проєктування, конструювання, розв'язування розрахункових і експериментальних задач тощо), в ході реалізації яких здобувачі вищої освіти працюють за розробленими інструкціями, методичними рекомендаціями та методиками, дотримуючись правил техніки безпеки та правил поводження з реактивами та хімічним посудом, обладнанням, оснащенням, приладами хімічних лабораторій.

Спостережувальні методи передбачають роботу за розробленими методичними рекомендаціями та супроводжуються поясненням викладача, передбачають спостереження хімічних процесів, природних явищ у реальному (реальний демонстраційний експеримент) або віртуальному контексті (перегляд відеофрагментів використання обладнання, оснащення та приладів, відеоекспериментів тощо).

До вербальних методів належать словесні (бесіди, дискусії тощо), у яких джерелом знань є слово викладача. Поширеним вербальним методом є описовий, який передбачає трансформацію побачених явищ в мову науки, тобто написання формул і рівнянь реакцій. Описуючи проведення хімічних експериментів,

²⁰³Максимов, О. С., 2014. *Методика викладання хімії у вищих навчальних закладах*: Підруч. для студентів хім. спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. Мелітополь. 91 с.

здобувачі вищої освіти пов'язують ознаки проходження реакцій з хімічною мовою, виражають спостереження за допомогою хімічних понять, термінів, символів тощо. До вербальних методів віднесемо метод теоретичного передбачення, який реалізується у процесі виконання хімічних експериментів під час висування гіпотез.

Провідним методом і засобом пізнання, отримання знань, набуття спеціально-професійних умінь є хімічний експеримент. Його поділяють на демонстраційний, навчальний (лабораторний) і дослідницький. Демонстраційний експеримент виконується викладачем або здобувачем вищої освіти, який володіє майстерністю та технікою виконання основних хімічних операцій, у процесі лекцій, виховних заходів, роботи наукових гуртків тощо. Навчальний експеримент виконується здобувачами вищої освіти на лабораторних заняттях, під час проходження навчальних і виробничих практик та передбачає підтвердження відомих фактів, теорій, законів із хімії. Дослідницький експеримент може виконуватись індивідуально або в групах під керівництвом викладача в ході відвідування проблемних груп, наукових гуртків, під час написання курсових і кваліфікаційної робіт.

Ефективність реалізації методів фахової підготовки майбутніх хіміків залежить від вдалого відбору та застосування засобів навчання. Класифікацію засобів навчання подамо в вигляді таблиці 2. 6.

Таблиця 2.6

Засоби навчання у фаховій підготовці майбутніх хіміків

№ з/п	Назва засобу	Приклади засобу навчання
1	Навчальні видання	Підручники, посібники, інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять, інструктивно-методичні матеріали до організації самостійної та індивідуальної роботи, інструкції.
2	Мовно-логічні	Хімічна мова, хімічні символи, номенклатура, хімічні рівняння.
3	Предметні	Хімічний експеримент (демонстраційний, навчальний, дослідницький), натуральні колекції (руд, металів і неметалів, корисних копалин, промислової сировини, полімерів, волокон, тканин, сплавів, скла тощо), віртуальні колекції (простих і складних речовин, хімічного посуду тощо), структурно- і функціонально-подібні моделі.
4	Графічні	Таблиці, макети, рисунки, портрети, плакати, графіки, схеми, діаграми, гістограми тощо.

5	Аудіовізуальні	Кінофільми, відеозаписи, відеоексперименти, симулятори, модельатори.
6	Програмні	Програми для комп'ютерів, мультимедійні програми, анімації.
7	Матеріально-технічні	Хімічні лабораторії та допоміжні приміщення, витяжні шафи, хімічні столи, обладнання, оснащення та устаткування хімічних лабораторій.

Перелічені засоби навчання застосовують комплексно, адже поодиноці вони не вирішують поставлених завдань аудиторних і позааудиторних занять. Поетапну реалізацію моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків описана в наступному розділі.

Результативний блок характеризує ступінь досягнення поставленої мети дослідження.

На основі аналізу науково-педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду було визначено сутність та структуру професійної компетентності майбутнього хіміка (підрозділі 2.1), зокрема структурними компонентами визначено: *мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексивний*.

Результативний блок відображає критерії (особистісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницько-рефлексивний) та рівні сформованості професійної компетентності (низький, середній, достатній, високий). Блок містить моніторинг сформованості професійної компетентності та результати впровадження запропонованої моделі (сформованість професійної компетентності хіміка (випускника) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, набуття первинного професійного досвіду). Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків представлені у підрозділі 2.1. Оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків відбувався шляхом контролю з боку викладача (на кожному етапі формування професійної компетентності) та шляхом самоконтролю (у самостійній роботі студентів). Блок передбачає моніторинг та виявлення основних напрямів зростання професійної компетентності здобувачів вищої освіти. Детальніше результативний блок описаний у підрозділі 3.3.

Результатом упровадження запропонованої моделі є сформованість професійної компетентності хіміка (випускника) та набуття ним первинного професійного досвіду ще в процесі навчання, що забезпечить ефективність виконання професійних обов'язків вже на першому місці працевлаштування.

Таким чином, представлена модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки містить систему взаємопов'язаних блоків (цільовий, теоретико-методологічний, змістово-організаційний, результативний), послідовна реалізація яких забезпечує досягнення поставленої мети дослідження та може бути підставою для аналізу її реалізації.

Висновки до розділу 2

У розділі визначено та теоретично обґрунтовано структуру професійної компетентності майбутніх хіміків. Структурними компонентами визначено *мотиваційний* (мотиви, цінності, професійна спрямованість), *змістовий* (загальноосвітні знання, знання з основ хімічної науки, знання щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту та дотримання правил техніки безпеки), *діяльнісний* (загально-навчальні, загально-професійні та спеціально-професійні вміння), *рефлексивний* (самооцінка, саморозвиток, самовдосконалення, сформованість професійного образу).

На основі факторного аналізу виділено групи педагогічних умов (*організаційні, методичні, діялісно-практичні, мотиваційні*), впровадження в освітній процес яких забезпечує успішне набуття професійної компетентності кожним здобувачем вищої освіти.

Теоретично розроблено та науково обґрунтовано авторську модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків, яка містить цільовий, теоретико-методологічний, змістовий, організаційний і результативний блоки. *Цільовий* блок представлений соціальним замовленням та метою підготовки. *Теоретико-методологічний* охоплює застосовані наукові підходи, принципи та аналіз освітніх програм і навчальних планів підготовки майбутніх хіміків у закордонних і вітчизняних закладах вищої освіти. *Змістовий* блок охоплює освітні компоненти, в ході оволодіння якими в здобувачів вищої освіти формуються загальноосвітні знання, знання з основ хімічної науки, знання щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки та вміння: загальнонавчальні, загальнопрофесійні (гностичні, комунікативні, цифрові, предметні), спеціально-професійні (організаційні, експериментальні, конструкторські).

В *організаційному* блоці представлено етапи реалізації моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків. Основними етапами визначено – підготовчий, процесуальний, оцінно-вдосконалювальний. Визначено форми, методи та засоби навчання.

Результативний блок моделі представлений структурою, критеріями професійної компетентності майбутніх хіміків (особистісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницько-рефлексивний), її рівнями (низький, середній, достатній, високий) та моніторингом (контроль зі сторони викладача та самоконтроль).

Результатом упровадження запропонованої моделі є сформованість професійної компетентності хіміка (випускника) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія» та набуття первинного професійного досвіду.

Зміст розділу розкрито в працях авторки: [36], [99], [106], [108], [109],[112].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1. Програма експериментальної перевірки сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків

В основу програми експериментального дослідження покладено методику експерименту, яка охоплювала мету та завдання дослідження. Метою та завданням педагогічного експерименту передбачалась розробка моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків, реалізації визначених груп педагогічних умов у ході впровадження розробленої моделі.

Проектування програми експериментального дослідження відбувалось на основі робіт С. Гончаренка²⁰⁴, В. Кушніра²⁰⁵, Є. Хрикова²⁰⁶ та інших, які дали можливість сформувати структурні елементи: мета, завдання, етапи, експериментальна база, методи та методики.

Метою експерименту є перевірка ефективності впровадження моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки.

Дослідження проводилось протягом 2018-2022 р.р. План експериментального дослідження передбачав чотири основні етапи: проблемно-пошуковий, аналітико-синтетичний, діяльнісний, оцінно-результативний, які є взаємозумовленими та підпорядковуються меті дослідження.

²⁰⁴ Гончаренко, С. У., 2010. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Київ; Вінниця: ТОВ фірма «Планер».

²⁰⁵ Гончаренко, С. та Кушнір, В., 2002. Методологія як важливий складник наукового дослідження в педагогіці. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*: зб. наук. пр. Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Київ, вип. 4, с. 15-22.

²⁰⁶ Хриков, Є. М., Курило, В. С., Адаменко, О. В., 2013. *Методологічні засади педагогічного дослідження*: [монографія]. Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».

Проблемно-пошуковий етап експерименту (2018 р.) був спрямований на проведення аналізу базових понять дослідження, опис термінологічної системи (підрозділ 1.1), визначення наукових підходів формування професійної компетентності майбутніх хіміків (підрозділ 1.2), порівняння освітніх програм і навчальних планів актуальних для вступників вітчизняних і провідних закордонних закладів вищої освіти, які займаються підготовкою хіміків, визначення можливих шляхів модернізації фахової підготовки майбутніх хіміків (підрозділ 1.3).

Аналітико-синтетичний етап (2019 р.) передбачав: визначення структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків, критеріїв, показників і рівнів її сформованості (підрозділ 2.1); визначення сучасного стану сформованості професійної компетентності у працюючих фахівців-хіміків і наявних недоліків у фаховій підготовці майбутніх хіміків; аналіз науково-педагогічної літератури щодо впровадження педагогічних умов у процес фахової підготовки та здійснення інтерв'ювання професіоналів-практиків; формулювання, визначення та теоретичне обґрунтування основних педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків та проведення експертного оцінювання запропонованих педагогічних умов; визначення груп найбільш ефективних педагогічних умов шляхом факторного аналізу (підрозділ 2.2); розробку авторської моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки та поетапну її реалізацію (підрозділ 2.3); розробку методичного забезпечення реалізації запропонованої моделі.

Діяльнісний етап (2019-2021 рр.) мав за мету: визначення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків на констатувальному етапі дослідження; впровадження розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процес фахової підготовки в закладах вищої освіти, які виступили експериментальною базою; визначення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків на формуальному етапі.

Оцінно-результативний етап (2022 р.) включав: обробку та систематизацію отриманих результатів експерименту на констатувальному та формуальному

етапах; визначення ефективності впровадження авторської моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки з урахуванням визначених педагогічних умов; формулювання висновків, визначення пріоритетних перспектив подальшого педагогічного дослідження.

Під час проведення педагогічного експерименту було використано такі групи методів:

- *теоретичні* (аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, формалізація, обґрунтування, узагальнення, абстрагування, моделювання), за допомогою яких проаналізовано педагогічну, філософську, психологічну, навчально-методичну літературу;

- *емпіричні* (діагностичні – анкетування, тестування, спостереження, опитування; прогностичні – метод експертних оцінок, шкалування, ранжування), які дозволили діагностувати рівні сформованості професійної компетентності на різних етапах підготовки майбутніх хіміків, визначити їх мотивацію щодо формування професійної компетентності;

- *статистичні* – факторний аналіз, аналіз статистичного зв'язку між змінними (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена), параметричні методи статистичного порівняння вибірок (критерій Стьюдента).

Для оцінки та аналізу сформованості професійної компетентності хіміків на аналітико-синтетичному етапі було проаналізовано сучасний стан досліджуваної проблеми шляхом опитування професіоналів-практиків із досвідом роботи більше 5 років, випускників-хіміків із досвідом роботи до 3 років, працюючих за фахом здобувачів вищої освіти (разом 68 осіб):

- з'ясовувався рівень мотиваційної спрямованості фахівця,
- визначались необхідні для ефективного виконання професійних обов'язків знання,
- визначались спеціально-професійні уміння та здатності застосовувати їх у професійній діяльності.

Враховуючи складність структур професійної компетентності, вплив на її формування та розвиток багатьох факторів, досліджуване явище охарактеризовано на основі самооцінки наявності визначених показників. Під час діагностування сформованості професійної компетентності опитуваним було запропоновано дати відповіді на запитання анкети (Додаток 3).

Отримані результати дослідження засвідчують, що в своїй професійній діяльності фахівці-хіміки в більшості (78,30%) використовують знання щодо правил проведення хімічного експерименту; типового обладнання лабораторій (80,19%); правил безпечного поводження та утилізації реактивів (66,04%); властивостей органічних сполук та залежності їх від функціональних груп (59,43%).

Серед важливих спеціально-професійних вмінь, які найчастіше використовуються в професійній діяльності є: належне ведення лабораторного журналу (65,09%); проведення зважування на терезах (51,89%); догляд за лабораторним посудом (82,08%); виготовлення розчинів заданої концентрації (61,32%); використання посуду для точного вимірювання об'ємів (42,45%).

Основними труднощами, які виникають у фахівців на першому робочому місці виявляється недостатня здатність планувати експеримент, визначати час його проведення та недостатність досвіду роботи із сучасними приладами хімічних лабораторій.

Головними мотивами до вдосконалення наявної професійної компетентності виявились: потреба підвищення власного статусу, заробітної плати та прагнення до кар'єрного зростання (61,62%); бажання бути конкурентоспроможним на ринку праці (52,83%).

Експериментальну перевірку ефективності авторської моделі, яка включає визначені групи педагогічних умов, проводили в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Львівському національному університеті імені Івана Франка, Одеському національному університеті імені І. І. Мечнікова, Волинському національному університеті імені Лесі Українки та Житомирському державному університеті імені Івана Франка.

Визначення педагогічних умов відбувалось шляхом факторного аналізу на основі експертного оцінювання, в якому взяли участь 106 осіб (підрозділ 2.2). На констатувальному та формуальному етапах дослідження в процесі експериментальної роботи було залучено 364 здобувачі вищої освіти експериментальної та контрольної групи. Кількість учасників на кожному етапі експерименту цілком достатня для забезпечення достовірності (відхилення від середнього арифметичного не перевищує 5% від істотно очікуваного результату на рівні значущості 0,95)²⁰⁷. До контрольної групи увійшли 184 особи, до експериментальної – 180 осіб. Розподіл здобувачів вищої освіти на групи проводився на початку навчання за наступними ознаками: 1) кількість здобувачів вищої освіти в групах була приблизно однакова; 2) вихідний рівень навчальних досягнень здобувачів вищої освіти приблизно однаковий (порівняння вхідного рівня здійснювалось на основі аналізу результатів ЗНО здобувачів вищої освіти при вступі). Освітній процес в контрольних групах було організовано за традиційною технологією навчання з елементами інновації, в експериментальних – за розробленою авторською.

З метою визначення однорідності контрольної та експериментальної груп використано критерій Стьюдента²⁰⁸. Критерій Стьюдента розраховано за формулою:

$$t_{емп} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1 \cdot D_x + n_2 \cdot D_y}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2} (n_1 + n_2 - 2)}, \quad \text{де}$$

$t_{емп}$ – критерій Стьюдента;

n_1 – об'єм першої вибірки;

n_2 – об'єм другої вибірки;

D_x – вибіркова дисперсія першої вибірки;

D_y – вибіркова дисперсія другої групи

²⁰⁷ Боснюк, В. Ф., 2020. *Математичні методи в психології*: курс лекцій. Мультимедійне навчальне видання. Харків: НУЦЗУ, 141 с.

²⁰⁸ Бабак, В. П., 2001. *Статистична обробка даних*: монографія. Київ: «МІВВЦ», 388 с.

\bar{x} – вибіркова середня величина першої вибірки;

\bar{y} – вибіркова середня величина другої вибірки

Щоб розрахувати критерій Стюдента обчислено вибіркові середні величини обох вибірок:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i m_i}{n}, \text{ де}$$

x_i – елемент множини значень вибірок;

m_i – частота конкретного варіанта.

Вибіркові дисперсії обох вибірок розраховано за формулою:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 m_i}{n}$$

Основними кількісними показниками сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків є коефіцієнт її сформованості. Використання коефіцієнта сформованості описано в дослідженнях О. Анічкіної²⁰⁹, О. Авдєєвої²¹⁰, А. Грабового²¹¹. Для обчислення середнього значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків використовувалась формула:

$$K_{\text{сф}} = \frac{\sum \dot{a}}{\sum n}, \text{ де}$$

\dot{a} – сума балів, яку отримали всі здобувачами вищої освіти разом;

n – максимально можлива сума балів, яку можуть отримати всі здобувачі вищої освіти.

Погоджуємось із думкою дослідників, які вважають, що таке визначення повинно мати чітку чисельну градацію рівнів сформованості професійної компетентності. Чисельні характеристики рівнів сформованості професійної компетентності були визначені за методикою А. Наследова, відповідно до якої визначено максимальну кількість балів, яку можуть отримати здобувачі вищої

²⁰⁹ Анічкіна, О. В., 2016. *Формування вмінь проведення хімічного експерименту в школі майбутніми вчителями природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 308 с.

²¹⁰ Авдєєва, О. Ю., 2021. *Підготовка майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності*. Доктор філософії. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 359 с.

²¹¹ Грабовий, А. К., 2012. *Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах*: [монографія]. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 376 с.

освіти (для нашого дослідження: 6, 9, 12, 15, 18) та переведено їх у частку від одиниці (Додаток И).

Другим показником сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків є приріст її сформованості, який ми визначали за формулою:

$$П = Ксф. (кінц.) - Ксф. (почат.), \text{ де}$$

Ксф. (кінц.) – середній коефіцієнт сформованості в кінці дослідження.

Ксф. (почат.) – середній коефіцієнт сформованості на початку дослідження.

Для доведення ефективності розробленої технології проведено визначення сформованості професійної компетентності в декількох точках контролю: перша – на початку навчання в закладі вищої освіти (на констатувальному етапі); друга – в кінці підготовчого етапу реалізації моделі формування професійної компетентності (формувальний етап – точка 1); третя – в кінці процесуального етапу (формувальний етап – точка 2).

Ураховуючи те, що професійна компетентність має чотири структурні компоненти (мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексивний), ефективність її формування визначалась за відповідними критеріями та показниками для кожного компонента.

Сформованість професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм визначалась за опитувальником, який було розроблено на основі методики О. Радзімовської²¹². Опитувальник дав змогу визначити наявність у здобувачів вищої освіти мотивів (інтересів і прагнень), цінностей, сформованість професійної спрямованості та додатково визначити, які емоції переважають у здобувачів вищої освіти в процесі оволодіння обраною професією (Додаток К).

Відповідно до визначених рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків обрано чотирибальну шкалу оцінювання. Результати опитування здобувачів вищої освіти за особистісно-мотиваційним критерієм експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі наведено в Додатку Л).

²¹² Радзімовська, О. В., 2015. Опитувальник професійної ідентичності учнів професійно-технічних навчальних закладів (презентація авторської методики). *Молодий вчений*, №8 (23), с. 155 – 161.

Рівні сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм експериментальної та контрольної груп представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним критерієм на констатувальному етапі

Рівень	Мотиви				Професійна спрямованість				Емоційний прояв				Цінності			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %
низький	85	46,20	77	42,78	137	74,46	140	77,78	124	67,39	129	71,67	90	48,91	81	45,00
середній	62	33,70	51	28,33	29	15,76	28	15,56	36	19,57	26	14,44	66	35,87	70	38,89
достатній	22	11,96	46	25,56	12	6,52	5	2,78	10	5,43	11	6,11	15	8,15	19	10,56
високий	15	8,15	6	3,33	6	3,26	7	3,89	14	7,61	14	7,78	13	7,07	10	5,56
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним критерієм представлені діаграмою (рис. 3.1).

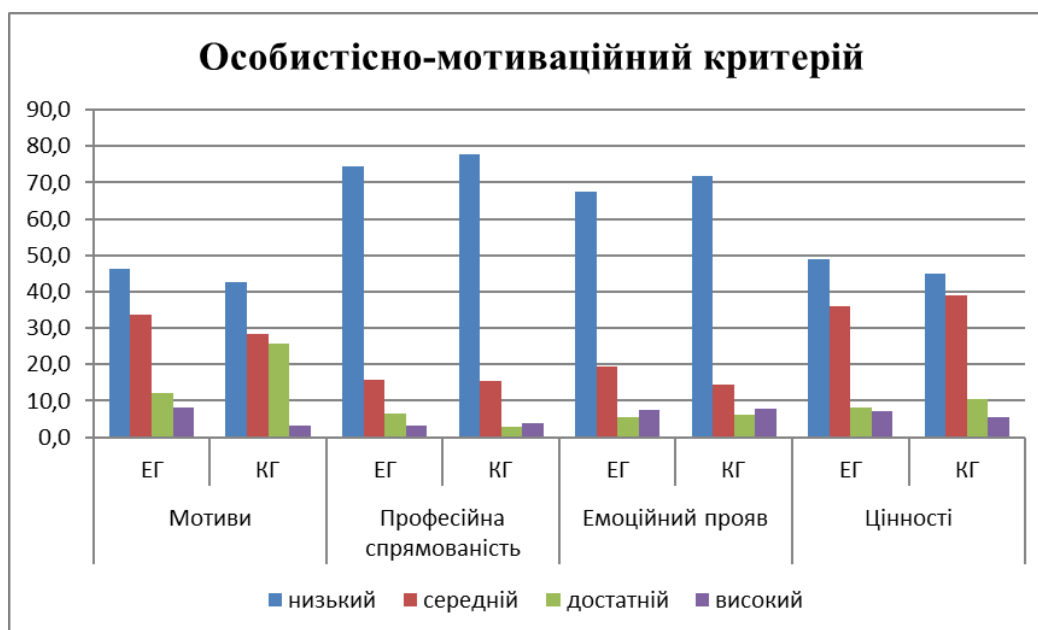


Рис.3.1. Сформованість професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним критерієм на констатувальному етапі експерименту.

За результатами дослідження обчислено середній коефіцієнт сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним критерієм (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Середнє значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм на констатувальному етапі

Особистісно-мотиваційний критерій	ЕГ	КГ
Мотиви	0,322	0,343
Професійна спрямованість	0,178	0,163
Емоційний прояв	0,320	0,336
Цінності	0,412	0,396
Середнє значення	0,308	0,310

На основі аналізу середнього значення коефіцієнтів сформованості можна стверджувати, що на констатувальному етапі здобувачі вищої освіти мають низький рівень сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм.

На констатувальному етапі експерименту було сформульовано гіпотези:

1) H_0 – середні бали навчальних досягнень здобувачів вищої освіти контрольної та експериментальної груп відрізняються випадково, групи подібні за навчальними досягненнями та можуть бути використані як контрольна та експериментальна. $H_0 = \{x_{\text{сер.}} - y_{\text{сер.}} = 0\}$.

2) H_1 – середні бали навчальних досягнень здобувачів вищої освіти контрольної та експериментальної груп відрізняються не випадково, групи є різнорідними, їх не можна використовувати як контрольні та експериментальні. $H_1 = \{x_{\text{сер.}} - y_{\text{сер.}} \neq 0\}$.

Щоб довести висунуті гіпотези H_0 , H_1 , для кожного критерію професійної компетентності обчислено вибіркві середні величини, дисперсії вибірок та критерій Стюдента. Аналіз сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм на констатувальному етапі експерименту представлено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм на констатувальному етапі

	ЕГ			КГ			$t_{емп}$
	x	D_x	n_1	y	D_y	n_2	
Мотиви	5,799	13,269	184	6,178	15,724	180	0,947
Професійна спрямованість	3,196	13,831	184	2,939	9,424	180	0,716
Емоційний прояв	1,918	1,705	184	2,017	1,572	180	0,729
Цінності	3,707	3,262	184	3,567	3,323	180	0,733

Критичне значення для обраного рівня значущості ($\alpha = 0,05$) становить:

$$t_{крит}(0,05; 184+180-2)=1,967.$$

Порівнюючи одержане значення критерію Стьюдента із $t_{крит}$ на рівні значущості 0,05, маємо:

$$t_{емп} = 0,947 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для мотивів);}$$

$$t_{емп} = 0,716 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для професійного спрямування);}$$

$$t_{емп} = 0,729 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для емоційного прояву);}$$

$$t_{емп} = 0,733 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для цінностей).}$$

Отже, приймаємо гіпотезу H_0 , відповідно до якої відмінності між результатами груп є випадковими. Даний факт дає змогу обрати першу групу експериментальною, другу – контрольною.

Для визначення сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм проводилась контрольна робота, до якої були включені завдання, що дозволили визначити рівень знань з основ хімічної науки (5 завдань) та знань щодо організації, планування хімічних експериментів, знань щодо дотримання правил техніки безпеки в лабораторії (6 запитань) (Додаток М). Контрольна робота тривала 2 години. Завдання оцінювались наступним чином: «0» балів отримували здобувачі вищої освіти, якщо відповідь відсутня, або неправильна; «1» бал, якщо відповідь часткова; «2» бали, якщо відповідь неповна; «3» бали, якщо відповідь повна та вичерпна. Максимально за виконання роботи можна отримати: 15 балів за завдання, які оцінюють знання з основ хімічної науки, 18 балів – за знання щодо

організації, планування хімічних експериментів, дотримання правил техніки безпеки.

Рівні сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за когнітивним критерієм експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм на констатувальному етапі

Рівень	Знання з основ хімічної науки				Спеціально-професійні знання			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %
низький	55	29,89	67	37,22	117	63,59	115	63,89
середній	87	47,28	82	45,56	55	29,89	49	27,22
достатній	29	15,76	20	11,11	5	2,72	8	4,44
високий	13	7,07	11	6,11	7	3,80	8	4,44
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм представлені діаграмою (рис. 3.2).

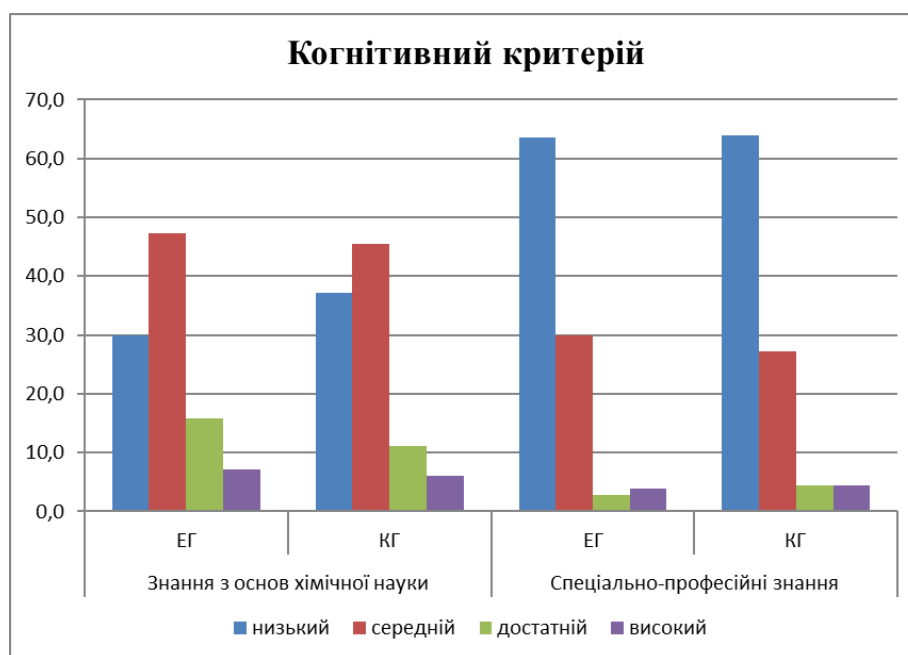


Рис.3.2. Сформованість професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм на констатувальному етапі.

За результатами проведеної контрольної роботи (Додаток Н) обчислено середній коефіцієнт сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Середнє значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм на констатувальному етапі

Когнітивний критерій	ЕГ	КГ
Знання з основ хімічної науки	0,422	0,399
Спеціально-професійні знання	0,291	0,279
Середнє значення	0,357	0,339

На основі розрахунку результатів середнього значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм можна зробити висновок, що здобувачі вищої освіти виявляють середній рівень сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм на констатувальному етапі експерименту.

Для порівняння однорідності сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм на констатувальному етапі розраховано вибіркові середні величини, вибіркові дисперсії вибірок та критерій Стьюдента (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм на констатувальному етапі

Знання	ЕГ			КГ			$t_{емп}$
	x	D_x	n_1	y	D_y	n_2	
З основ хімічної науки	6,326	10,589	184	5,983	9,772	180	1,022
Спеціально-професійні	5,239	10,215	184	5,022	11,622	180	0,625

Порівнюючи отримане значення критерію Стьюдента $t_{крит}$ на рівні значущості 0,05, маємо:

$$t_{емп} = 1,002 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для знань з основ хімічної науки);}$$

$$t_{емп} = 0,625 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для спеціально-професійних знань).}$$

Отже, відмінності між результатами груп є випадковими, що підтверджує гіпотезу H_0 .

З метою визначення рівня сформованості професійної компетентності за операційно-діяльнісним критерієм проведено спостереження за діяльністю здобувачів вищої освіти під час лабораторних занять на початковому етапі навчання. Створений бланк спостереження подано в Додатку П. Результати аналізу бланків спостережень наведено в Додатку Р.

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльнісним критерієм наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльнісним критерієм на констатувальному етапі

Рівень	Загальнопрофесійні вміння				Організаційні вміння				Експериментальні вміння				Конструкторські вміння			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %
низький	37	20,11	45	25,00	132	71,74	135	75,00	130	70,65	135	75,00	118	64,13	115	63,89
середній	111	60,33	98	54,44	43	23,37	38	21,11	42	22,83	37	20,56	40	21,74	32	17,78
достатній	23	12,50	21	11,67	7	3,80	3	1,67	9	4,89	3	1,67	17	9,24	29	16,11
високий	13	7,07	16	8,89	2	1,09	4	2,22	3	1,63	5	2,78	9	4,89	4	2,22
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльнісним критерієм представлені діаграмою (рис. 3.3).

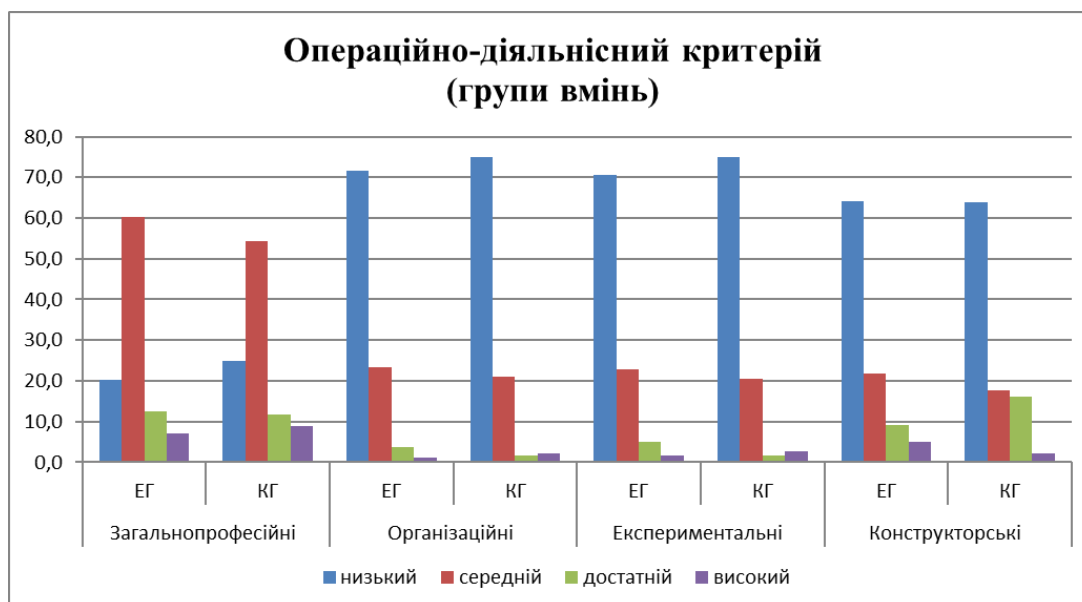


Рис.3.3. Сформованість професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльнісним критерієм на констатувальному етапі.

За результатами спостереження обчислено середній коефіцієнт сформованості професійної компетентності за операційно-діяльним критерієм (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Середнє значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльним критерієм на констатувальному етапі

Вміння	ЕГ	КГ
Загальнопрофесійні	0,396	0,410
Організаційні	0,185	0,178
Експериментальні	0,159	0,150
Конструкторські	0,329	0,304
Середнє значення	0,267	0,261

На основі аналізу середнього значення коефіцієнтів сформованості можна стверджувати, що на констатувальному етапі здобувачі вищої освіти мають низький рівень сформованості професійної компетентності за операційно-діяльним критерієм.

Для порівняння однорідності сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльним критерієм на констатувальному етапі розраховано вибіркові середні величини, вибіркові дисперсії вибірок та критерій Стьюдента (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності за операційно-діяльним критерієм на констатувальному етапі

Вміння	ЕГ			КГ			$t_{емп}$
	x	D_x	n_1	y	D_y	n_2	
Загальнопрофесійні	4,750	5,057	184	4,917	6,432	180	0,662
Організаційні	2,217	3,757	184	2,133	3,838	180	0,410
Експериментальні	2,864	9,509	184	2,694	9,834	180	0,519
Конструкторські	2,962	3,384	184	2,739	4,282	180	1,085

Порівнюючи отримане значення критерію Стьюдента із його $t_{крит}$ на рівні значущості 0,05, маємо:

$$t_{емп} = 0,662 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (для загальнопрофесійних умінь);}$$

$t_{\text{емп}} = 0,410 < 1,967 = t_{\text{крит}} (0,05; 336)$ (для організаційних умінь);

$t_{\text{емп}} = 0,519 < 1,967 = t_{\text{крит}} (0,05; 336)$ (для експериментальних умінь);

$t_{\text{емп}} = 1,085 < 1,967 = t_{\text{крит}} (0,05; 336)$ (для конструкторських умінь);

Отже, вважаємо, що відмінності між результатами груп є випадковими, що підтверджує гіпотезу H_0 .

Для визначення рівнів сформованості професійної компетентності за рефлексивним критерієм проведено опитування, яке дозволило визначити рівень здатності здобувачів вищої освіти до самооцінки, оцінки власної діяльності, прагнення до саморозвитку та вдосконалення професійної компетентності, усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності. Також, визначався рівень усвідомлення здобувачами вищої освіти наявності необхідних для майбутньої професії якостей особистості. Для цього було використано модифіковану методику О. Радзімовської «Уявний і реальний професійний образ» (Додаток С). Результати опитування та методики за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі експериментальної та контрольної груп наведено в Додатку Т.

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі

Рівень	Самооцінка				Саморозвиток				Образ професії				Усвідомлення наслідків діяльності			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %	Кількість студентів	Відсотки, %
низький	76	41,30	66	36,67	69	37,50	72	40,00	156	84,78	147	81,67	98	53,26	105	58,33
середній	60	32,61	80	44,44	90	48,91	70	38,89	24	13,04	25	13,89	71	38,59	55	30,56
достатній	36	19,57	22	12,22	17	9,24	25	13,89	4	2,17	8	4,44	9	4,89	14	7,78
високий	12	6,52	12	6,67	8	4,35	13	7,22	0	0,00	0	0,00	6	3,26	6	3,33
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм представлені діаграмою (рис. 3.4).

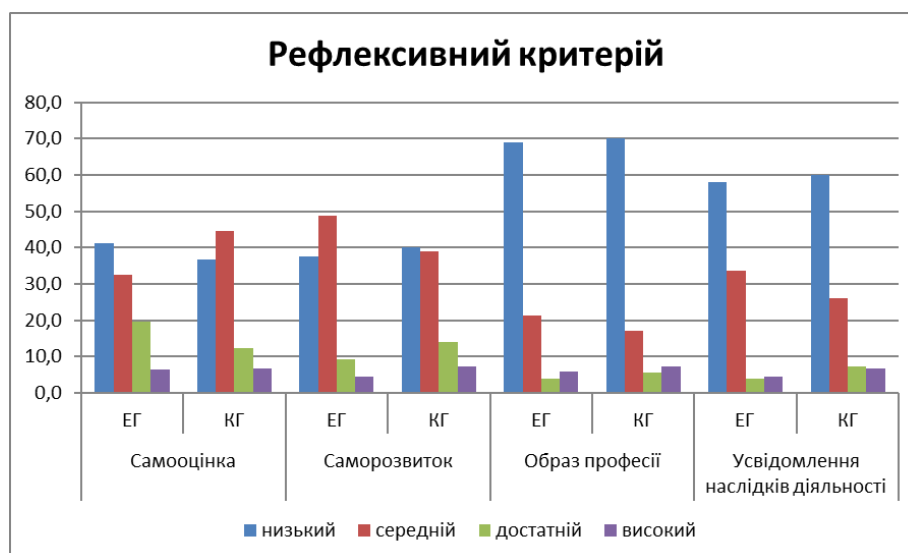


Рис.3.4. Сформованість професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі.

За результатами спостереження обчислено середній коефіцієнт сформованості професійної компетентності за рефлексивним критерієм (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Середнє значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі

Вміння	ЕГ	КГ
Самооцінка	0,330	0,317
Саморозвиток	0,292	0,308
Образ професії	0,151	0,173
Усвідомлення наслідків діяльності	0,325	0,306
Середнє значення	0,275	0,276

На основі аналізу середнього значення коефіцієнтів сформованості можна стверджувати, що на констатувальному етапі здобувачі вищої освіти мають низький рівень сформованості професійної компетентності за рефлексивним критерієм.

Для порівняння однорідності сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі

розраховано вибірккові середні величини, вибірккові дисперсії вибірок та критерій Стьюдента (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності за рефлексивним критерієм на констатувальному етапі

	ЕГ			КГ			$t_{емп}$
	x	D_x	n_1	y	D_y	n_2	
Самооцінка	3,957	8,020	175	3,800	7,216	163	0,539
Саморозвиток	3,505	5,533	175	3,694	7,468	163	0,706
Образ професії	2,723	5,211	175	3,122	4,296	163	1,742
Усвідомлення наслідків діяльності	2,924	3,038	175	2,750	3,732	163	0,900

Порівнюючи отримане значення критерію Стьюдента із його $t_{крит}$ на рівні значущості 0,05, маємо:

$$t_{емп} = 0,539 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (самооцінка);}$$

$$t_{емп} = 0,706 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (саморозвиток);}$$

$$t_{емп} = 1,742 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (образ професії);}$$

$$t_{емп} = 0,900 < 1,967 = t_{крит} (0,05; 336) \text{ (усвідомлення наслідків діяльності);}$$

На основі розрахунків можна стверджувати, що відмінності між результатами груп є випадковими, це підтверджує гіпотезу H_0 .

Отже, порівнявши результати, отримані у процесі проведеної контрольної роботи, опитувань, спостережень за діяльністю здобувачів вищої освіти під час лабораторних занять, можна зазначити низький рівень сформованості професійної компетентності за всіма критеріями, проте рівень когнітивного критерію дещо вищий за інші. Це пояснює наявність знань з основ хімічної науки набутих у закладі загальної середньої освіти та низький рівень загальнопрофесійних і спеціально-професійних умінь, відсутність експериментального досвіду, що пов'язано з дистанційним навчанням протягом останніх трьох років.

3.2. Поетапна реалізація моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки

Отримані результати констатувального етапу експерименту спонукали до розробки моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків і пошуків можливих шляхів модернізації та вдосконалення процесу фахової підготовки. На основі аналізу організації фахової підготовки майбутніх хіміків у закордонних і вітчизняних закладах вищої освіти та власного досвіду роботи розроблено авторську модель формування їх професійної компетентності, технологію її реалізації, що спрямовані на впровадження в освітній процес визначених груп педагогічних умов.

Запропонована модель формування професійної компетентності передбачає поетапну реалізацію з врахуванням визначених груп педагогічних умов. Основними етапами впровадження моделі визначено: *підготовчий, процесуальний, оцінно-вдосконалювальний*. Розглянемо особливості реалізації кожного з етапів.

Підготовчий етап зорієнтований на: визначення вхідного рівня експериментальної компетентності та усунення її недоліків, систематизацію, узагальнення та поглиблення знань набутих здобувачами вищої освіти в закладі загальної середньої освіти; розширення кола використовуваних хімічних речовин з метою створення підґрунтя для подальшого оволодіння професійною компетентністю кожним; адаптацію до змінених умов здобуття освіти, адже форми, методи, засоби навчання в закладі вищої освіти відрізняються від тих, які використовуються в закладі загальної середньої освіти. Зазначимо, що більшість здобувачів вищої освіти вивчали хімію на рівні стандарту, а не на профільному, переважно в умовах дистанційного навчання (протягом 2020-2022 р.р.) та майже не бачили реального проведення хімічного експерименту, не виконували його власноруч, тому значна кількість першокурсників мають несистематизовані знання та не готові до виконання хімічних експериментів. Для вирішення існуючої проблеми пропонується реалізувати адаптивну освітню компоненту «Наукові основи шкільного курсу хімії», яка є поглибленим і систематизованим курсом хімії

закладу загальної середньої освіти. Така освітня компонента дозволяє здобувачам вищої освіти систематизувати та поглибити здобуті в закладі загальної середньої знання та реально ознайомитись з більшою кількістю хімічних речовин, ніж пропонує шкільна програма та виконати низку хімічних експериментів на кожному лабораторному занятті з метою формування елементарних навичок виконання хімічних операцій (насіпання, наливання, нагрівання з використанням пробіркотримача тощо), розвитку мотивації до подальшої експериментальної діяльності, набуті емоційного задоволення.

Готуючись до лабораторних занять, здобувачі вищої освіти опрацьовують теоретичний матеріал теми, орієнтуючись на питання для самоконтролю, виконують тренувальні вправи та розрахункові задачі, передбачені інструктивно-методичними матеріалами для самостійної підготовки, вивчають інструкції до виконання експериментів. Безпосередньо на занятті відбувається тестовий контроль знань і виконуються нескладні експерименти. Хімічні експерименти виконуються за чіткою інструкцією наведеною в лабораторному зошиті з друкованою основою, а отримані результати описують за планом. План передбачає фіксацію основних фізичних властивостей вихідних речовин і продуктів реакції, умов, ознак проходження реакції, правил техніки безпеки та поводження з реактивами, написання рівнянь реакцій, доведення утворених продуктів, формулювання висновків на основі спостережень. Виконання експериментів за інструкцією формує логіку та послідовність виконання дій (вивчення інструкції, підбір реактивів і посуду, виконання експерименту та проведення спостереження, фіксування змін, запис спостережень в робочий зошит, інтерпретація отриманих результатів, формулювання висновків), тобто формує елементарні гностичні та предметні вміння, які будуть вдосконалюватись на кожному етапі реалізації моделі.

Так у процесі вивчення складної теоретичної теми «Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва» здобувачам вищої освіти пропонується виконати наступні експерименти: «Взаємодія натрію з водою», «Взаємодія кальцію з водою», «Взаємодія магнію з водою», що дозволяє встановити зміну властивостей металів по групам та періодам. На даному занятті здобувачі вищої освіти додатково

до змісту теми знайомляться із фізичними та хімічними властивостями металів, які не бачили в закладі загальної середньої освіти, вивчають правила поводження з лужними та лужноземельними металами, умови їх зберігання. Приклад розробленого заняття наведено в додатку (Додаток У).

Реалізація експериментальної діяльності на лабораторному занятті передбачає роботу в мікрогрупах (в парі). Створені групи не мають постійного складу та змінюються від заняття до заняття. Досвід роботи вказує на те, що в постійних групах, зазвичай, відбувається розподіл обов'язків між її членами, коли одні виконують експерименти, інші – оформляють отримані результати, тому склад групи бажано періодично змінювати. Це виступає запорукою набуття кожним здобувачем вищої освіти мінімального експериментального досвіду, а постійна взаємодія з різними членами колективу розвиває комунікативні вміння.

З метою зацікавлення здобувачів вищої освіти експеримент «Взаємодія натрію з водою» можна виконати за декількома різними техніками. Наприклад: використавши циліндри з водою та гасом із додаванням фенолфталеїну або тимолфталеїну; використавши чашку Петрі та фільтрувальний папір; кристалізатор та індикатор (Додаток Ф).

Доречним під час вивчення теми буде проведення викладачем демонстрації «Взаємодія калію з водою», який має значний зовнішній ефект. Це дозволить розширити уявлення здобувачів вищої освіти про різноманітність лужних металів, їх фізичні властивості, реакційну здатність і сформує уявлення про правила безпеки при роботі з активними металами.

Зазначимо, що на початковому етапі навчання особливо важливою є візуалізація хімічної науки, тому під час лекцій, лабораторних занять крім демонстраційних експериментів широко використовуються відеоексперименти, скрайб-презентації, цифрові інструменти, які значно покращують розуміння понять і теорій (наприклад: будова атома, структура молекул неорганічних і органічних речовин, закономірності перебігу реакцій тощо, які є надзвичайно абстрактними). У процесі підготовки до лабораторних занять здобувачам вищої освіти пропонується використати Phet-симуляції з метою усвідомлення будови атомів

елементів першої групи та опанування навичками складання електронних конфігурацій; лабораторію ChemistryLab для моделювання у віртуальному просторі експериментів і підготовки до експериментальної діяльності. Таким чином, використання цифрових інструментів зацікавлює до процесу навчання та формує загальнопрофесійні цифрові вміння.

У процесі оволодіння освітньою компонентною в якості індивідуального завдання здобувачам вищої освіти пропонується виконати проєкт «Хімічні речовини поруч», який передбачає при вивченні конкретних тем, як то «Карбон», «Силіцій», «Сульфур», «Фосфор», «Залізо», «Алкани», «Карбонові кислоти», «Аміни», «Жири», «Білки», «Вуглеводи» тощо формування розуміння використання цих речовин у побуті кожною людиною, визначення основних правил поведінки з такими речовинами в повсякденному житті. Головним завданням проєкту є розвиток мотивації до оволодіння професією, осмислення значення хімії для суспільства, кожної людини та формування загальнопрофесійних гностичних умінь, а саме здатності до підготовки публічних виступів з метою презентації результатів праці.

Під час проведення лекцій застосовувався пояснювально-ілюстративний виклад матеріалу, в ході якого відбувається констатація фактів та активізується пізнавальна діяльність здобувачів вищої освіти коли записується основна думка, складаються опорні схеми, коротко конспектується матеріал. Ілюстративний метод (рівняння реакцій, схеми, таблиці) та демонстраційний метод, зокрема мультимедійні засоби, скрайб-презентації, цифрові інструменти, Phet-симуляції, моделювання молекул MolView, демонстраційні експерименти застосовувались в ході організації навчальних занять. Є можливість для реалізації методів проєктів. Під час самостійної підготовки широко застосовувались ігрові технології на платформі LearningApps.org. У межах інструктивно-репродуктивних методів застосовувалась робота за чіткою інструкцією, яка відображає послідовність виконання дій.

Обов'язковою вимогою ефективності реалізації освітньої компоненти є систематичний контроль, який передбачає оцінювання всіх видів діяльності

здобувачів вищої освіти на кожному занятті шляхом електронного або письмового тестового контролю з використанням Google-форм, внутрішнього електронного порталу ZDUPROJEKT, систем інтерактивного опитування тощо, написання модульних контрольних робіт і складання іспиту. Зазвичай, на початку заняття здійснюється тестовий контроль знань, потім відбувається усне фронтальне опитування, розв'язування розрахункових задач, тренувальних вправ, презентація проєктів і виконання експериментів. Різноманітний систематичний контроль спонукає здобувачів вищої освіти до регулярної підготовки до занять, привчає бути організованими та відповідальними. Основним завданням освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії» є систематизація та узагальнення знань набутих в закладі загальної середньої освіти, тому більша частина оцінки виділяється на оцінювання знань, експериментальна робота є важливою складовою, проте не переважає. Крім контролю знань, який здійснюється викладачем, важливим є самоконтроль. В якості самоконтролю здобувачам вищої освіти пропонуються дидактичні ігри на платформі LearningApps.org. Так, наприклад, при вивченні фізичних та хімічних властивостей неорганічних і органічних речовин використовуємо розроблені вправи «Фрагменти зображення», «Смислові пари», «Кросворд», «Пазл», «Таблиця відповідності», «Класифікація», «Вікторина» тощо.

Паралельно із вивченням «Наукових основ шкільного курсу хімії» відбувається оволодіння основами «Загальної хімії», яка спрямована на поглиблене вивчення будови атома, структури речовин, номенклатури, класифікації речовин, та освітніми компонентами, які передбачають набуття математичних, фізичних, екологічних знань, забезпечують оволодіння загальноосвітніми знаннями й уміннями; інформаційно-комунікаційними технологіями, які стануть підґрунтям для оволодіння цифровими вміннями; освітні компоненти з української та іноземної мови за професійним спрямуванням, що націлені на розвиток комунікативних умінь майбутніх хіміків.

Чинником мотивації на початковому етапі навчання є використання викладацького демонстраційного експерименту з яскравим зовнішнім ефектом не

лише в навчальній, а й виховній роботі, що спонукає здобувачів вищої освіти до вивчення основ хімічної науки, є одним із способів подолання побоювання експериментувати та стає стимулом у намаганні досягти рівня викладача в сформованості вмінь проведення складних експериментів. Тому слушним є долучення першокурсників в якості спостерігачів і помічників до виховних заходів, які передбачають хімічні експериментальні шоу.

У кінці першого семестру здобувачі вищої освіти проходять навчальну (ознайомлювальну) практику. На початку якої знайомляться з особливостями навчальних аудиторій кафедри, їх устаткуванням, облаштуванням, науковими напрямками досліджень кафедри з метою усвідомлення різноманітності хімічних галузей та розуміння перспектив можливого долучення до реальної наукової роботи, майбутньої дослідницької діяльності в межах проблемних груп, наукових гуртків, участі в наукових конференціях, написання курсових та кваліфікаційних робіт.

Одним із завдань практики є підготовка короткої доповіді на тему «Галузь хімічної науки». Здобувачі вищої освіти обирають за власними уподобаннями галузь хімічної науки, опрацьовують інформаційні матеріали, визначають особливості об'єктів досліджень, акцентують увагу на сучасних тенденціях її розвитку та здобутках. На основі підбраної ними інформації створюється спільна Google-презентація, в якій кожен на одному слайді характеризує особливості обраної галузі хімії (Додаток X). Презентація опрацьованої інформації на одному слайді спонукає до розумової діяльності, аналізу, синтезу великої кількості інформаційних джерел та розвиває гностичні вміння, а саме здатність використовувати сучасні інформаційні технології з метою організації спілкування. Короткі доповіді результатів власних теоретичних досліджень розвивають комунікативні вміння, зокрема, доведення власної думки, здатності до обговорення проблем хімії з різною цільовою аудиторією тощо.

Також практика передбачає виконання експериментів, які супроводжуються яскравим зовнішнім ефектом із використанням ужиткових речовин, продуктів харчування, фармацевтичних засобів тощо. Особливо здобувачам вищої освіти

імпонують експерименти, що супроводжуються різкою зміною кольору та агрегатного стану, іскрінням, спалахами, самозайманням тощо. У якості експериментів із яскравою зміною забарвлення можемо запропонувати виготовлення природніх індикаторів (наприклад, із соку ірисів, орхідей, червоноголової капусти тощо) та їх випробовування в розчинах хімічних речовин різної кислотності (основах, кислотах) та побутових засобах (кріт, кальцинована та харчова сода, рідкі та тверді мила, шампуні, засоби для прання тощо), засобах із аптечки (нашатирий спирт, борна кислота тощо), харчових консервантах (столовий оцет, лимонна кислота). Також пропонуємо проводити розклад гідроген пероксиду різними природними каталізаторами – дріжджами, сирими та вареними овочами, м'ясом тощо.

Експерименти для виконання здобувачі вищої освіти обирають самостійно (наприклад, шляхом жеребкування або за бажанням), а виконувати їх можуть за запропонованою інструкцією або самостійно знайденим планом. Під час практики в здобувачів вищої освіти є можливість втілити проєкт «Хімічні речовини поруч», який вони виконували під час вивчення «Наукових основ шкільного курсу хімії», використавши обрані речовини.

Наступним етапом практики є підготовка проєкту «Презентація власної хімічної лабораторії», який здобувачі вищої освіти створюють працюючи в парі. Пропонується самостійно обрати з переліку лабораторій ту, над створенням якої вони будуть працювати. Це може бути лабораторія агрохімічного, фармацевтичного підприємства, харчових виробництв, лабораторія якості води та ґрунтів тощо, як правило тих, які є в регіоні, або визначеної в результаті підготовки доповіді «Галузь хімічної науки». Для підготовки проєкту необхідно детально вивчити вимоги до хімічної лабораторії, їх обладнання, устаткування, облаштування тощо. Презентація проєкту не має перевищувати десяти слайдів і містити основну інформацію: напрямок дослідження лабораторії; специфіка об'єктів дослідження; аналізи, які виконуються в лабораторії; основні небезпеки, що можуть виникати в цій лабораторії обраного типу; правила поводження із небезпечними, токсичними, легкозаймистими речовинами (за умови їх

використання), їх зберігання та утилізація; перелік необхідного посуду загального та спеціального призначення; перелік і зовнішній вигляд основних приладів, їх призначення; графічний план лабораторії з відображеним розташуванням витяжних шаф, столів, приладів, газо-, електро- та водопостачання. Виконання такого проєкту розширить усвідомлення поля майбутньої професійної діяльності, почне знайомити з специфікою лабораторій місцевих підприємств, сформує початкові знання щодо обладнання та устаткування лабораторій і стане підґрунтям для оволодіння спеціально-професійними знаннями.

Отже, початковий етап реалізації запропонованої моделі зосереджений на систематизації, структуруванні, поглибленні знань здобутих у закладі загальної середньої освіти, ґрунтовній теоретичній підготовці до оволодіння знаннями з основ хімічної науки, формуванні елементарних знань про хімічний експеримент, набутті здатності виконувати та спостерігати за проходженням елементарних хімічних експериментів та забезпечує подальшу успішність формування професійної компетентності.

На підготовчому етапі реалізації запропонованої моделі значно розвивається мотивація до навчання, відбувається формування загальноосвітніх знань, знань з основ хімічної науки, початкових знань щодо організації, проведення хімічних експериментів, набуваються загальноосвітні та загально-професійні вміння, зокрема гностичні, комунікативні, цифрові.

На підготовчому етапі частково реалізуються всі групи педагогічних умов, а саме:

- *організаційні*: введення на початковому етапі навчання адаптивної освітньої компоненти, яка забезпечить вирівнювання, систематизацію та подолання прогалів у знаннях і практичних вміннях першокурсників, набутих у закладах загальної середньої освіти *f 1* (введення освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії»); обов'язкове узагальнення, систематизація та вдосконалення складових професійної компетентності в ході щорічних різноспрямованих практик *f 9* (Навчальної (ознайомлювальної));

- *методичні*: поєднання ефективних форм, методів і засобів навчання, систематичність і різноманітність видів контролю *f 2*; максимальна візуалізація при викладанні та вивченні хімічних освітніх компонент, забезпечення широкого використання цифрових інструментів *f 7*;

- *діяльнісно-практичні*: включення експериментальної діяльності в аудиторну та позааудиторну роботу; систематичність та безперервність набуття експериментальних умінь шляхом виконання експерименту на всіх навчальних заняттях *f 4*;

- *мотиваційні*: постійне залучення здобувачів вищої освіти до виховної діяльності в якості спостерігачів *f 6*.

Процесуальний етап реалізації моделі передбачає інтенсифікацію індивідуального оволодіння системою вмінь виконання основних операцій хімічних експериментів, набуття здатності вільно їх використовувати в навчальній і майбутній професійній діяльності. Виконання експерименту є провідною формою діяльності хіміка, тому особливо важливим для здобувачів вищої освіти є набуття власного експериментального досвіду та експериментальної вправності, яка полягає в розвиненій координації та моториці рук, здатності відрізнити спектри та відтінки кольорів, запахи речовин, бути уважним до звукового простору, відчувати час тощо. Все це можливо лише за умови якщо експеримент буде активним методом реалізації фахової підготовки, а вміння виконувати основні елементарні операції хімічних експериментів стануть автоматичними. Забезпечити такий автоматизм зможе багаторазове повторення основних хімічних операцій, тренування, що стане запорукою розвитку вправності виконання складніших операцій, тому експеримент має виконуватись на кожному занятті кожним здобувачем вищої освіти індивідуально.

Реалізацію процесуального етапу моделі починаємо обов'язковою освітньою компонентою «Техніка хімічного експерименту», головною метою якої є набуття системи спеціально-професійних знань та умінь.

Зміст освітньої компоненти умовно поділяється на дві частини. Перша спрямована на набуття основних знань щодо планування, організації, проведення

хімічних експериментів; обладнання та оснащення хімічної лабораторії; хімічного посуду, матеріалів з якого він виготовляється, особливостей використання та догляду за ним; класифікації реактивів, їх використання, зберігання, утилізації відповідно до Хімічної стратегії ЄС²¹³, що є основою для формування спеціально-професійних умінь. При опануванні освітньою компонентою активно формуються уміння та навички організації експериментальної роботи, дотримання правил техніки безпеки, правил поводження з посудом та обладнанням, виготовлення та використання реактивів, проведення основних операцій хімічних експериментів (зважування, розчинення, нагрівання, охолодження, сублімація, перегонка), виконання вимірювань (визначення маси, об'єму, густини, температури, тиску, похибок вимірювань тощо), початкових вмінь розпізнавання речовин і середовища, складання елементарних установок для проведення хімічних експериментів. Друга частина «Техніки хімічного експерименту» передбачає індивідуальне виконання низки експериментів за окремим варіантом.

Вивчаючи освітню компоненту «Техніка хімічного експерименту», на лабораторних заняттях першої частини здобувачі вищої освіти переважно виконують завдання дослідницького характеру. Так, наприклад, вивчаючи тему «Розчини та розчинення. Техніка виготовлення розчинів», пропонується виготовити розчин заданої масової частки та перевірити точність отриманої концентрації шляхом визначення його густини ареометром. Підготовка до такого заняття потребує ретельного вивчення відомостей про розчини та розчинення, правил проведення розчинення, ознайомлення з інструкціями проведення розчинення, усвідомлення етапів послідовності виконання дій, вивчення посуду та приладів, які будуть використовуватись. Допомогою в підготовці до заняття стануть відзняті короткі відео з правилами використання необхідного лабораторного посуду та приладів.

На початку заняття проводиться тестовий контроль знань, після чого виконуються практичні завдання з виготовлення розчину та перевірки його

²¹³ Хімічна стратегія ЄС [online]. Доступно: < <http://surl.li/fnlin> > [Дата звернення 26 грудня 2022].

густини. Зазначимо, що виготовлення розчинів відбувається за спільною інструкцією, проте з використанням різних речовин і масової частки розчину (розчиною речовиною може виступити натрій гідроксид, калій гідроксид, калій хлорид, натрій нітрат, купрум (II) нітрат, нітратна кислота, ортофосфатна кислота тощо). Отже, перед проведенням розчинення кожен самостійно виконує розрахунки, підбирає посуд, зважує необхідну для розчинення масу речовини, відміряє необхідний об'єм розчинника, виготовляє розчин, за потреби проводить фільтрування, перевіряє густину розчину ареометром, порівнює її з табличним значенням, робить відповідні висновки та подає звіт про виконану роботу. Завдання такого типу розвиває відразу цілу низку умінь, зокрема: загальноосвітніх (проведення розрахунків), елементарних експериментальних (насіпання, наливання, переливання, перемішування, зважування, складання простого паперового фільтру, використання мірного посуду, вимірювання ареометром тощо), конструкторських (складання установки для фільтрування), гностичних (аналіз та оцінка отриманих результатів, інтерпретація та співвідношення з відповідними табличними даними), а головне, привчає кожного здобувача вищої освіти до індивідуального проведення експериментального дослідження, розвиваючи організаційні вміння, та дозволяє значно збільшити самостійність.

Другою частиною лабораторних робіт з «Техніки хімічного експерименту» передбачено індивідуальне виконання експериментів за власним варіантом, який наведений у лабораторному зошиті з друкованою основою та відрізняється у кожного.

Готуючись до таких занять здобувач вищої освіти повторює необхідний навчальний матеріал, орієнтуючись на сформульовані контрольні запитання та завдання для самостійної підготовки; вивчає інструкції виконання експериментів; усвідомлює основні етапи проведення експериментів, послідовність дій, використання необхідного посуду та обладнання; коротко зазначає фізичні властивості реагуючих речовин (колір, агрегатний стан); складає рівняння реакцій, прогнозує продукти; зазначає умови реакцій, якщо вони відрізняються від звичайних; визначає тип реакцій, оформляє таблиці, передбачені для підготовки до

заняття, які наведені в лабораторному зошиті, тобто ретельно готується до контролю знань та виконання експериментів (табл. 3.13). Приклад розробленого заняття подано в Додатку Ц.

Таблиця 3.13

Фрагмент лабораторного заняття «Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей простих речовин»

Експеримент № 1. Добування простої речовини <i>Інструкція до виконання експерименту:</i> Для виконання даного експерименту змішайте в обраному посуді запропоновані у варіанті речовини							
Завдання для підготовки вдома					Завдання для роботи на занятті		
№ варіанту	Реагенти	Фізичні властивості (зовнішній вигляд)	Умови проходження	Молекулярне рівняння реакції	Тип реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	KNO ₃						
2	Ca H ₂ O						
...							
Експеримент № 2. Взаємодія простих речовин <i>Інструкція до виконання експерименту:</i> Для виконання даного експерименту змішайте в обраному посуді запропоновані у варіанті речовини							
Завдання для підготовки вдома					Завдання для роботи на занятті		
№ варіанту	Реагенти	Фізичні властивості (зовнішній вигляд)	Умови проходження	Молекулярне рівняння реакції	Тип реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	S O ₂						
2	Fe S						
...							

Допомогою в підготовці до лабораторних занять стане електронна колекція простих речовин, представлена у вигляді періодичної системи Д. І. Менделєєва²¹⁴. Під час натискання на символ елемента з'являється якісне фото алотропних модифікацій простих речовин, яку утворює елемент і коротка інформаційна довідка про них. Для твердих речовин зовнішній вигляд може бути представлений у вигляді порошку та шматка, щоб можна було порівняти забарвлення. Доцільним у підготовці до занять стане використання відеоекспериментів, створених власноруч

²¹⁴ Анічкіна, О. В. 2019 Використання електронних колекцій в процесі вивчення хімічних дисциплін у вищій школі. *Problems and achievements of modern science*, Volume 3, May 6, Cork, Ireland [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnlkh>> [Дата звернення 06 серпня 2022].

викладачами кафедри та розміщених на доступному електронному ресурсі, адже наявні в мережах Інтернет відеофрагменти хімічних експериментів не завжди достовірно відображають хід проведення, доречність обраних установок, правила техніки проведення, не дозволяють ідентифікувати речовини та не відображають реакції взаємодії необхідних речовин.

Безпосередньо на занятті відбувається контроль знань поточної теми та розподіл викладачем варіантів експериментальних завдань, з урахуванням рівня сформованості знань з основ хімічної науки та наявних експериментальних умінь. Завдання диференційовані за чотирьома рівнями складності за принципом чи відома речовина та операція при виконанні експерименту.

У процесі виконання експериментів здобувач вищої освіти самостійно обирає хімічний посуд, необхідне обладнання та реактиви, виконує експерименти, аналізує отримані результати, виявляє та доводить утворені продукти реакції, фіксує фізичні властивості отриманих речовин і зазначає ознаки проходження реакцій. Це значно розвиває вміння та навички поводження з реактивами, посудом, обладнанням, виконання основних хімічних операцій, дотримання правил техніки безпеки, складання елементарних установок для проведення експериментів. Зазначимо, що за кожним здобувачем вищої освіти закріплено його робоче місце, яке облаштоване набором необхідного посуду та реактивів, що дозволяє виконати більшість запропонованих реакцій. Якщо умови проведення реакцій потребують використання спеціального обладнання або нетипового посуду, здобувачі вищої освіти мають можливість використати наявний у лабораторії. Таке закріплення постійного робочого місця за здобувачем вищої освіти розвиває культуру праці, адже вимагає постійного дотримання чистоти та порядку на робочому столі, розвиває організаційні вміння, охайність та дбайливе ставлення до обладнання, оснащення хімічної лабораторії.

Наприклад, на лабораторному занятті «Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей простих речовин» для виконання пропонуються експерименти, які передбачають: 1) добування простої речовини, 2) взаємодію простих речовин; 3) взаємодію простої речовини з кислотою;

4) взаємодію простої речовини з основою; 5) взаємодію простої речовини з сіллю. До кожного виду експерименту підібрані 15 варіантів взаємодії різноманітних речовин (наприклад: кисень + сірка, кисень + фосфор, кисень + магній, залізо + сірка, алюміній + сірка тощо). Це означає, що при підготовці до заняття здобувач вищої освіти знайомиться з фізичними властивостями великої кількості простих речовин, пише 75 простих рівнянь, готується до виконання 15 варіантів експериментальних завдань, реально виконує на занятті п'ять експериментів. Що дозволяє стверджувати про значний розвиток предметних, організаційних, експериментальних і конструкторських умінь.

Отже, підготувавшись до виконання великої кількості експериментів і реально виконавши в умовах лабораторії п'ять з них, здобувач вищої освіти збагатить знання щодо організації, планування та проведення експериментів із дотриманням правил техніки безпеки, розвине знання та вміння виконувати основні хімічні операції та набуде власного експериментального досвіду. Робота за власним варіантом, завдання якого не повторюються, формує самостійність у виконанні експериментів, забезпечує уникання наслідування дій, стимулює до систематичної, ґрунтовної підготовки до занять, викликає бажання бути успішним.

Зважаючи на те, що освітня компонента «Техніка хімічного експерименту» здебільшого зорієнтована на оволодіння здобувачами вищої освіти спеціально-професійними вміннями та передбачає експериментальну діяльність, яка займає більшу частину лабораторного заняття, при поточному контролі значний відсоток оцінки відводиться на оцінювання виконання експериментів. Модульний контроль передбачає перевірку набутих знань та сформованість вправності виконувати хімічні експерименти, тому складається з двох частин: тестового контролю, запитань відкритого типу та практичного виконання експерименту. Прикладом такого практичного завдання модульної контрольної роботи може бути: «Виконайте експеримент, в результаті якого випадає осад, використавши реактиви, що є на лабораторному столі. Опишіть експеримент за планом». Значну ефективність виявило викладання «Наукових основ шкільного курсу хімії» та «Техніки хімічного експерименту» одним викладачем, адже це дозволяє врахувати

рівень успішності здобувачів вищої освіти та диференціювати їх на групи за відомими попередніми результатами навчання.

Подальше вдосконалення набутих знань щодо планування, організації експерименту та спеціально-професійних вмінь відбувається під час проходження «Навчальної (загально-хімічної) практики». На початку якої здобувачі вищої освіти набувають вмінь і навичок догляду за лабораторним посудом, його миття механічними та хімічними способами, обробки дистилятом, стерилізації, сушіння, перевірки на чистоту та вчаться виготовляти суміші для миття посуду за запропонованими рецептурами, що дуже важливо для подальшого оволодіння аналітичною хімією, зокрема при якісному визначення йонів.

Одним із завдань практики є підготовка групового проєкту «Чистий хімічний посуд – запорука вдалого експерименту», на початку якого група здобувачів вищої освіти (складом до трьох осіб) отримує набір забрудненого хімічного посуду загального, спеціального призначення та має його очистити. Для виконання проєкту необхідно визначити типову приналежність хімічного посуду, описати специфіку його використання, спрогнозувати тип можливого забруднення та визначити спосіб очищення, підібрати необхідні засоби для очищення, вимити, перевірити на чистоту та продемонструвати чистий посуд. Виконуючи завдання проєкту, здобувачі вищої освіти фотографують усі його етапи, подають звіт у вигляді презентації, демонструючи її викладачу та одногрупникам. Підготовка такого проєкту забезпечить набуття вмінь доглядати за хімічним посудом, розвине цифрові та комунікативні вміння.

З метою вдосконалення здатності виконувати основні хімічні операції передбачено виконання групового завдання на розділення суміші, що є важливим для роботи в хімічній лабораторії. Наприклад, здобувачам вищої освіти пропонується розділити суміш, яка складається з кристалічного калій сульфату, піску, залізних ошурок, поліетиленових гранул, та визначити її відсотковий склад. Для того, щоб виконати завдання, необхідно: визначити спосіб розділення суміші, підібрати необхідний посуд та обладнання, за необхідності провести розчинення, декантацію, фільтрування, випарювання, перекристалізацію, зважування, провести

необхідні розрахунки. Звіт виконаного завдання подається у вигляді електронної презентації. При цьому здобувачі вищої освіти фотографують кожен з етапів процесу розділення, посуд та установки, які використовувались. Результати виконаної роботи демонструються в кінці проходження практики.

Отже, виконання завдань такого характеру значно збільшує самостійність здобувачів вищої освіти, розвиває експериментальні (належно доглядати за посудом, виготовляти реактиви для миття посуду, виконувати хімічні операції з дотриманням правил техніки безпеки) та конструкторські вміння, а роль викладача зводиться до ролі консультанта, що забезпечує в подальшому успішність оволодіння складними інструментальними методами дослідження. Також розвиваються гностичні (здатність до підготовки публічних виступів із метою презентації результатів праці), комунікативні вміння (здатність грамотно представляти результати дослідження в письмовій, усній, електронній формі, застосовувати комунікаційні технології, доводити власну думку та обговорювати результати виконаної роботи з колегами).

Значного розвитку експериментальна вправність та самостійність виконання хімічних експериментів набувається у здобувачів вищої освіти при опануванні освітньої компоненти «Експериментальна хімія», яка передбачає розв'язування експериментальних задач за унікальним варіантом, тобто виконання хімічних експериментів без інструкції індивідуально кожним здобувачем вищої освіти.

Під час самостійної підготовки до заняття здобувачі вищої освіти повторюють властивості речовин, правила техніки безпеки їх зберігання та використання, основні операції хімічних експериментів, особливості планування експериментальних досліджень, тобто готуються до контролю знань та виконання експериментальних досліджень. Наприклад, при вивченні теми «VII-A група періодичної системи хімічних елементів» здобувачі вищої освіти повторюють загальну характеристику елементів VII-A групи, їх поширення та добування, фізичні та хімічні властивості, застосування утворюваних сполук. На занятті, після контролю знань, який може відбуватися у вигляді письмового або електронного тестування, теоретичного опитування, викладач розподіляє 12 розроблених

варіантів експериментальних завдань. Завдання можуть стосуватись якісного визначення складу речовин, здійснення перетворень, визначення властивостей речовин, елементарного синтезу речовин тощо. Зазначимо, що систематичний контроль, який здійснюється викладачем на кожному занятті, передбачає оцінювання теоретичних знань та виконання експериментальних завдань. Модульний контроль зазвичай передбачає оцінювання теоретичних знань і вмінь виконувати експериментальні задачі.

Працюючи на занятті, здобувачі вищої освіти вчаться самостійно висувати гіпотезу дослідження, скласти план проведення експерименту, шукати шляхи вирішення проблемних ситуацій, відбирають необхідний для виконання досліджень посуд, виконують завдання та роблять висновки відповідно до висунутих гіпотез. Звіт пропонується подавати в лабораторних зошитах з друкованою основою. Приклад розробленого заняття подано в Додатку Ц.

Виконання таких завдань дослідницького характеру розвине здатності аналізувати та оцінювати дані, інтерпретувати та співвідносити отримані результати з відповідними теоріями, застосовувати основні теорії та факти хімічної науки з метою застосування їх в практичній діяльності, описувати хімічні дані в символічному вигляді, застосовувати основні закономірності перебігу хімічних реакцій, застосовувати закономірності періодичного закону та періодичної системи елементів, а головне, вдосконалив навички організації експериментальної роботи, дотримання правил техніки безпеки, виконання операцій хімічних експериментів, розпізнавання речовин тощо.

Паралельно з «Експериментальною хімією» вивчається «Аналітична хімія», «Фізична хімія», які розширюють знання з основ хімічної науки та вдосконалюють спеціально-професійні вміння. У процесі вивчення «Аналітичної хімії» продовжують формуватись навички якісного та кількісного визначення речовин, виготовлення розчинів точної концентрації, зберігання, використання та утилізації реактивів, складання установок для виконання експериментів. Оволодіваючи «Фізичною хімією», здобувачі вищої освіти набувають вміння застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики. Особливістю викладання

цієї освітньої компоненти є використання дороговартісних приладів і обладнання. Реалізувати вивчення освітньої компоненти в складних матеріальних умовах пропонуємо застосовуючи цикловий практикум²¹⁵, в якому всі лабораторні заняття поділені на цикли. Кожен цикл містить чотири теми, таким чином, лабораторне заняття виставляється в одному екземплярі, а працюючи в мікрогрупах (по 2-3 осіб) за один цикл здобувачі вищої освіти виконують всі чотири роботи відповідно до графіку, тобто повністю оволодівають навчальним матеріалом.

Крім обов'язкових освітніх компонент, для вивчення пропонується достатньо широкий спектр вибіркового освітнього компонент. Найчастіше на другому курсі здобувачі вищої освіти обирають «Кристалохімію», яка покращує розуміння будови кристалічних ґраток речовин і принцип їх утворення та передбачає вирощування кристалів різного складу та будови; «Хімію металів і сплавів», яка розширює знання про типи сплавів та межі їх практичного застосування в металургії, машинобудуванні, виготовленні конструкційних матеріалів стійких до агресивного хімічного середовища; «Колоїдну хімію», яка формує знання про високодисперсний стан речовин і поверхневі явища, які виникають на межі поділу фаз; «Хімію води», яка поглиблює знання щодо особливостей будови молекули води, знайомить з аномаліями води, поглиблює знання щодо природних, мінеральних і стічних вод, формує знання щодо фізико-хімічних основ очищення стічних вод і зменшення їх шкідливого впливу на навколишнє середовище.

У кінці процесуального етапу здобувачі вищої освіти проходять «Навчальну (експериментальну) практику», під час якої мають змогу дослідити якість продукції харчової, косметичної та побутової хімії. Під час практики відбувається знайомство з експертними методами оцінки якості продуктів, етапами та порядком здійснення експертизи, аналізуються стандартизовані методики визначення якості обраних об'єктів дослідження. Здобувачі вищої освіти вчаться правильно здійснювати пробопідготовку, проводити лабораторне дослідження зразка обраної продукції,

²¹⁵Анічкіна, О. В., Камінський, О. М., Романишина, Л. М., 2021. Особливості викладання фізичної хімії в закладах вищої освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Київ, № 84, Т. 1, с. 9-13.

аналізувати отримані результати та порівнювати їх із ДСТУ, складати акт експертизи відповідно до зразка. Зазначимо, що в ході виконання дослідницьких завдань практики кардинально змінюється об'єкт дослідження з конкретних хімічних реактивів, які здобувачі вищої освіти звикли використовувати в умовах навчальної лабораторії на речовини широкого побутового вжитку (продукти харчування, побутова хімія, косметичні засоби тощо).

Так на початку практики здобувачі вищої освіти діляться на групи (по 4-5 осіб), обирають об'єкт експертизи товарів, готують груповий проєкт за результатами проведеного дослідження. При цьому в межах групи кожен аналізує зразки продукції різних виробників. Результати проєкту мають відображати зміст обраних методик дослідження, техніку проведення пробопідготовки, експериментальне визначення показників, статистичну обробку результатів, порівняльний аналіз із стандартами та висновки щодо якості досліджуваних продуктів. Презентація проєктів відбувається в кінці практики та дає можливість здобувачам вищої освіти ознайомитись із великою кількістю методик дослідження різноманітної продукції.

Одним із завдань «Навчальної (експериментальної) практики» може бути проєкт «Якість води – запорука здоров'я». На початку виконання проєкту здобувачі вищої освіти вивчають санітарні норми та санітарно-гігієнічні ГДК води та можливих забруднювачів, норми якості води ЄС, лабораторні та побутові фізико-хімічні методи дослідження якості води, обирають придатні до застосування в навчальній лабораторії методики, вивчають можливі способи очищення води з метою визначення придатності її до вживання, здійснюють відбір проб питної води з різних джерел місцевості в якій вони проживають (свердловини, колодязі тощо) бутильованої газованої, негазованої, водопровідної води та визначають її якість із допомогою підібраних методик. Кожному здобувачу вищої освіти пропонується дослідити три різних зразка води шляхом обраних методик за наступними показниками: фізичними – забарвлення, запах, прозорість, електропровідність; хімічними – водневий показник (рН), твердість (загальну та некарбонатну). Результати проведеного дослідження оформлялись на 2-3 слайдах в спільній

Google-презентації, доступ до якої мав кожен здобувач вищої освіти, та презентувались у кінці практики.

Підготовка таких проєктів дослідницького характеру передбачає проведення комплексу нескладних аналізів, які дозволяють визначити фальсифікацію продукції та дають можливість порівняти лабораторні та побутові методи дослідження обраних об'єктів. Виконання завдань практики та підготовка звітів у вигляді достатньо містких проєктів значно розвиває самостійність виконання експериментальних досліджень, дотримання поетапності його реалізації та стане підґрунтям для виконання курсової, кваліфікаційної роботи, зорієнтує на вибір напрямку майбутньої діяльності (наукового або вузько-професійного), дасть можливість свідомо обирати в подальшому вибіркові освітні компоненти з метою поглиблення знань та розвитку спеціально-професійних умінь у обраній галузі хімії.

Проходження такої практики дає можливість застосувати набуті спеціально-професійні знання та вміння в ході проведення експериментальних досліджень, значно розширює розуміння сфери майбутньої професійної діяльності та функціонування різноманітних лабораторій місцевих підприємств, дає можливість відчувати себе в умовах максимально наближених до майбутньої професії, що значно розвиває професійну спрямованість.

Зазначимо, що на процесуальному етапі реалізації моделі серед використаних методів переважають продуктивні, які активізують пізнавальну діяльність здобувачів вищої освіти, формують досвід творчої діяльності. До таких методів віднесемо лабораторний експеримент, викладацький експеримент, експериментальні проєкти тощо.

Таким чином, на процесуальному етапі реалізації запропонованої моделі розвиваються знання з основи хімічної науки та планування, проведення, організації експериментів з дотриманням правил техніки безпеки; активного розвитку набувають загальнопрофесійні та спеціально-професійні вміння; зростає прагнення до застосування набутих знань, умінь і навичок у навчальній і майбутній

професійній діяльності; розвивається усвідомлення значення власної професійної діяльності, зростає прагнення до самовдосконалення, саморозвитку самоосвіти.

На процесуальному етапі відбувається впровадження в процес фахової підготовки таких груп педагогічних умов:

✓ *організаційних*: змістовне наповнення освітніх компонент, послідовність їх викладання (*f 1*); систематичне оновлення лабораторних практикумів освітніх компонент, оновлення парку приладів і обладнання (*f 5*); обов'язкове узагальнення, систематизація, поглиблених набутих знань, умінь і навичок в ході проходження практик;

✓ *методичних*: поступова зміна ролі викладача з джерела знань на консультанта; систематичність і різноманітність видів контролю (*f 2*); формування знань щодо планування, організації та проведення хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки та усвідомлення наслідків власної експериментальної діяльності (*f 3*); диференціація експериментальних завдань за рівнем складності (*f 7*);

✓ *діяльнісно-практичні*: систематичність і безперервність набуття експериментальних умінь (*f 4*); посилення індивідуалізації та самостійності експериментальної діяльності (*f 8*);

✓ *мотиваційні*: доповнення професійної підготовки практично спрямованими вибірково освітніми компонентами (*f 6*).

Оцінно-вдосконалювальний етап реалізації моделі передбачав вивчення ефективності формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі реалізації визначених груп педагогічних умов, оцінювання сформованості всіх структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків та здатності здобувачів вищої освіти обирати та оволодівати вибірково освітніми компонентами, орієнтованими на різноманітність підприємств регіону та багатогранність галузей хімії. Зважаючи на те, що на третьому та четвертому курсах у більшості вивчаються вибірково освітні компоненти, контроль сформованості професійної компетентності відбувався в кінці другого року навчання. Надалі відбувається вивчення інструментальних методів навчання та

основи синтезу неорганічних та органічних сполук, які передбачають наявність сформованих навичок проведення основних операцій хімічних експериментів і розвиток здатності використовувати їх у процесі формування здатності використовувати складні прилади, установки та вивчення особливостей їх експлуатації (вивчення спектрометрії, хемометрії, поляриметрії тощо). Відповідно до власних мотивів (інтересів, прагнень), цінностей і професійної спрямованості здобувачі вищої освіти обирають вибіркові освітні компоненти загального та професійного спрямування, які можуть розвивати як особистість у цілому, так і професійну компетентність майбутнього хіміка.

На цьому етапі реалізації моделі здобувачів вищої освіти залучають до організації виховних заходів, які передбачають проведення хімічних шоу в якості помічників з метою демонстрації експериментів із яскравим зовнішнім ефектом, що підвищує рівень самооцінки та розвиває бажання до саморозвитку та самовдосконалення.

На третьому курсі навчання передбачено написання курсової роботи, яка передбачає виконання самостійного експериментального наукового дослідження, для ефективного здійснення якого мають бути сформовані організаційні, експериментальні та конструкторські, гностичні, цифрові та предметні вміння. На початку виконання курсової роботи здобувач вищої освіти здатен оцінити розвиток власних загально-професійних і спеціально-професійних умінь.

У процесі написання курсової роботи розвивається здатність адаптуватись до змінних умов, оцінювати та мінімізувати ризики впливів професійної діяльності на навколишнє середовище (гностичні вміння), адже кожне дослідження має екологічну, біологічну, технологічну, виробничу, медичну, фармацевтичну складову та передбачає вивчення особливостей застосування речовин, їх хімічних властивостей, правил утилізації та можливих впливів на довкілля. Під час виконання експериментального дослідження курсової роботи використовується стандартне та спеціальне обладнання, устаткування, а проведення розрахунків перед виконанням експерименту та при обробці результатів передбачає проведення комп'ютерних обчислень, використання специфічного програмного забезпечення,

що розвиває цифрові вміння. У процесі організації експериментального дослідження та інтерпретації результатів значно вдосконалюються спеціально-професійні вміння, зокрема: експериментальні, оскільки кожна курсова робота передбачає виконання низки хімічних експериментів, які проводяться з врахуванням теорій хімії та спрямовані на отримання нового результату; конструкторські, адже виконання дослідження передбачає складання нетипових установок, часто потребує заміну або ремонт окремих її елементів. В ході виконання експериментального дослідження курсової роботи здобувачі вищої освіти працюють в лабораторії під керівництвом наукового керівника. Така робота значно підвищує самостійність виконання експериментів, а науковий керівник виконує вже роль консультанта та не є джерелом знань. Зазначимо, що навички, здобуті під час написання курсової роботи, дозволять здобувачам вищої освіти успішно виконати кваліфікаційну роботу, яка передбачає реалізацію змістовнішого та ґрунтовнішого експериментального дослідження.

Щоб отримати допомогу в написанні курсової роботи, здобувачі вищої освіти відвідують консультації викладачів, беруть участь у роботі проблемних груп і наукових гуртків. Результати виконаного дослідження презентують під час участі в наукових конференціях.

На оцінно-вдосконалювальному етапі поглиблюються знання з основ хімічної науки, зокрема, вивчається обов'язкова освітня компонента, яка знайомить із різноманітністю органічних речовин, їх хімічними властивостями та особливостями використання. Здобувачі вищої освіти оволодівають інструментальними, статистичними та хемометричними методами в хімії. Під час вивчення «Комп'ютерної хімії» значного розвитку набувають цифрові вміння, які забезпечать успішність презентації результатів експериментальних досліджень під час захисту курсової та кваліфікаційної робіт. Також передбачено проходження навчальних практик (лабораторно-хімічної та практики з технології синтезу), які розвивають експериментальну вправність і самостійність. Проходження виробничих практик (з основ хімічного виробництва та з сертифікації лабораторій) максимально наближають до умов майбутньої праці.

Отже, на цьому етапі впровадження моделі відбувалась реалізація таких груп умов: *організаційні (f 9); методичні(f 2, f 3); діяльнісно-практичні (f 4); мотиваційні (f 6).*

Таким чином, можемо констатувати той факт, що групи педагогічних умов реалізовано на всіх етапах запропонованої технології формування професійної компетентності майбутніх хіміків (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Впровадження педагогічних умов на основних етапах реалізації моделі формування професійної компетентності

Групи педагогічних умов		Етап реалізації		
		підготовчий	процесуальний	оцінно-вдосконалювальний
Організаційні	<i>f 1</i>	✓	✓	
	<i>f 5</i>		✓	
	<i>f 9</i>	✓	✓	✓
Методичні	<i>f 2</i>	✓	✓	✓
	<i>f 3</i>		✓	✓
	<i>f 7</i>	✓	✓	
Діяльнісно-практичні	<i>f 4</i>	✓	✓	✓
	<i>f 8</i>		✓	
Мотиваційні	<i>f 6</i>	✓	✓	✓

Ефективність упровадження розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків діагностувалась шляхом визначення рівня сформованості її структурних компонентів у визначених точках контролю. Отримані результати подано в підрозділі 3.3.

3.3. Аналіз результатів дослідження сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків

З метою підвищення ефективності фахової підготовки майбутніх хіміків була впроваджена авторська модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків (підрозділ 3.2), яка передбачала реалізацію всіх визначених груп педагогічних умов (підрозділ 2.2) та проведено порівняльний аналіз результатів діяльності експериментальної та контрольної груп у процесі педагогічного експерименту. На констатувальному та формувальному етапах застосовано однакові методики досліджень, що забезпечило об'єктивність порівняння вихідних і кінцевих результатів.

З метою доведення ефективності впровадження розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків було сформульовано дві гіпотези дослідження:

H_0 – відмінності середніх показників сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп випадкові, групи подібні за показниками сформованості професійної компетентності, розроблена модель є неефективною. $H_0 = \{x_{\text{сер.}} - y_{\text{сер.}} = 0\}$.

H_1 – відмінності середніх показників сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп не випадкові, групи різні за показниками сформованості професійної компетентності, розроблена модель є ефективною. $H_1 = \{x_{\text{сер.}} - y_{\text{сер.}} = 0 \neq\}$.

Першою точкою контролю формувального експерименту стало визначення сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти після вивчення освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії», в кінці першого семестру першого року здобуття освіти. Одержані результати дослідження рівнів сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп за чотирьома критеріями на даному етапі формувального експерименту наведено в Додатку Щ.

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльним та рефлексивним критерієм експериментальної та контрольної груп на формульованому етапі експерименту представлені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Рівні сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за визначеними критеріями в I точці контролю

	Особистісно-мотиваційний критерій															
	Мотиви				Професійна спрямованість				Емоційний прояв				Цінності			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	56	30,43	66	36,67	79	42,93	102	56,67	58	31,52	96	53,33	49	26,63	71	39,44
середній	73	39,67	63	35,00	61	33,15	47	26,11	74	40,22	47	26,11	79	42,93	79	43,89
достатній	31	16,85	39	21,67	24	13,04	17	9,44	31	16,85	19	10,56	34	18,48	16	8,89
високий	24	13,04	12	6,67	20	10,87	14	7,78	21	11,41	18	10,00	22	11,96	14	7,78
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100
	Когнітивний критерій															
	Знання з основ хімічної науки								Спеціально-професійні знання							
	ЕГ				КГ				ЕГ				КГ			
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	26	14,13	46	25,56	77	41,85	81	45,00								
середній	66	35,87	61	33,89	59	32,07	60	33,33								
достатній	65	35,33	58	32,22	31	16,85	28	15,56								
високий	27	14,67	15	8,33	17	9,24	11	6,11								
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100
	Операційно-діяльній критерій															
	Загальнопрофесійні вміння				Організаційні вміння				Експериментальні вміння				Конструкторські вміння			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	24	13,04	33	18,33	71	38,59	87	48,33	82	44,57	119	66,11	75	40,76	84	46,67
середній	74	40,22	92	51,11	76	41,30	59	32,78	60	32,61	30	16,67	67	36,41	72	40,00
достатній	60	32,61	35	19,44	19	10,33	22	12,22	20	10,87	18	10,00	22	11,96	13	7,22
високий	26	14,13	20	11,11	18	9,78	12	6,67	22	11,96	13	7,22	20	10,87	11	6,11
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100
	Рефлексивний критерій															
	Самооцінка				Саморозвиток				Образ професії				Усвідомлення наслідків діяльності			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	59	32,07	54	30,00	56	30,43	63	35,00	81	44,02	101	56,11	80	43,48	93	51,67
середній	61	33,15	76	42,22	73	39,67	69	38,33	67	36,41	47	26,11	57	30,98	51	28,33
достатній	46	25,00	34	18,89	33	17,93	29	16,11	17	9,24	14	7,78	26	14,13	19	10,56
високий	18	9,78	16	8,89	22	11,96	19	10,56	19	10,33	18	10,00	21	11,41	17	9,44
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати спостережень вказують на поступове збільшення числа здобувачів вищої освіти з високим рівнем сформованості професійної

компетентності за визначеними критеріями від констатувального до формувального етапу. Так, порівнюючи показники за особистісно-мотиваційним критерієм, результату констатувального та формувального етапів педагогічного експерименту (I точка контролю), зазначимо, що наявність здобувачів вищої освіти із високим рівнем сформованості змінився за достатньо короткий термін навчання: для мотивів – від 8,15% до 13,04% (ЕГ), від 3,33% до 6,67% (КГ); для професійної спрямованості – від 3,26% до 10,87% (ЕГ), від 3,89% до 7,78% (КГ); для емоційного прояву – від 7,61% до 11,41% (ЕГ), від 7,78% до 10,00% (КГ); для цінностей – від 7,07% до 11,96% (ЕГ), від 5,56% до 7,78% (КГ).

Відповідно, характерним є зменшення числа здобувачів вищої освіти, в яких рівень сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм низький: для мотивів – від 46,20% до 30,43% (ЕГ), від 42,78% до 36,67% (КГ); для професійної спрямованості – від 74,46% до 42,93% (ЕГ), від 77,78% до 56,67% (КГ); для емоційного прояву – від 67,39% до 31,52% (ЕГ), від 71,67% до 53,33% (КГ); для цінностей – від 48,91% до 26,63% (ЕГ), від 45,00% до 39,44% (КГ).

Подібна позитивна динаміка зростання числа здобувачів вищої освіти з високим рівнем сформованості професійної компетентності спостерігається за когнітивним критерієм від констатувального до формувального етапу (I точки контролю): для знань з основ хімічної науки – від 7,07% до 14,67% (ЕГ), від 6,11% до 8,33% (КГ); для спеціально-професійних знань – від 3,80% до 9,24% (ЕГ), від 4,44% до 6,11% (КГ). Характерним є зменшення числа здобувачів вищої освіти з низьким рівнем сформованості професійної компетентності: для знань з основ хімічної науки – від 29,98% до 14,13% (ЕГ), від 37,22% до 25,56% (КГ); для спеціально-професійних знань – від 63,59% до 41,85% (ЕГ), від 63,89% до 45,00% (КГ).

Варто відзначити, що за операційно-діяльнісним критерієм від констатувального до формувального етапу експерименту (I точки контролю) також характерним є збільшення числа здобувачів вищої освіти з високим рівнем сформованості професійної компетентності: для загальнопрофесійних умінь – від 7,07% до 14,13% (ЕГ), від 8,89% до 11,11% (КГ); для організаційних – від 1,09% до

9,78% (ЕГ), від 2,22% до 6,67% (КГ); для експериментальних – від 1,63% до 11,96% (ЕГ), від 2,78% до 7,22% (КГ); для конструкторських – від 4,89% до 10,87% (ЕГ), від 2,22% до 6,11% (КГ).

Відбувається зменшення числа здобувачів вищої освіти, у яких рівень сформованості професійної компетентності за операційно-діяльнісним критерієм низький: для загальнопрофесійних умінь – від 20,11% до 13,04% (ЕГ), від 25,00% до 18,33% (КГ); для організаційних – від 71,74% до 38,59% (ЕГ), від 75,00% до 48,33% (КГ); для експериментальних – від 70,65% до 44,57% (ЕГ), від 75,00% до 66,11% (КГ); для конструкторських – від 64,13% до 40,76% (ЕГ), від 63,89% до 46,67% (КГ).

Порівняльний аналіз отриманих результатів сформованості професійної компетентності за рефлексивним компонентом на констатувальному та формуальному (І точка контролю) етапах експерименту свідчить про збільшення кількості здобувачів вищої освіти з високим рівнем: для здатності до самооцінки – від 6,52% до 9,78% (ЕГ), від 6,67% до 8,89% (КГ); для прагнення до саморозвитку та самовдосконалення – від 4,35% до 11,96% (ЕГ), від 7,22% до 10,56% (КГ); для усвідомлення образу майбутньої професії – від 0,00% до 10,33% (ЕГ), від 0,00% до 10,00% (КГ); для усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності – від 3,26% до 11,41% (ЕГ), від 3,33% до 9,44% (КГ). Одночасно зменшується число здобувачів вищої освіти з низьким рівнем: для здатності до самооцінки – від 41,30% до 32,07% (ЕГ), від 36,67% до 30,00% (КГ); для прагнення до саморозвитку та самовдосконалення – від 37,50% до 30,43% (ЕГ), від 40,00% до 35,00% (КГ); для усвідомлення образу майбутньої професії – від 84,78% до 44,02% (ЕГ), від 81,67% до 56,11% (КГ); для усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності – від 53,26% до 43,48% (ЕГ), від 58,33% до 51,67% (КГ).

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності на формуальному етапі (І точка контролю) представлений у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

**Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності
майбутніх хіміків за визначеними критеріями у I точці контролю**

	<i>EG</i>			<i>KГ</i>			<i>t_{емп}</i>
	<i>x</i>	<i>D_x</i>	<i>n₁</i>	<i>y</i>	<i>D_y</i>	<i>n₂</i>	
Особистісно-мотиваційний критерій							
Мотиви	7,625	18,800	184	6,683	14,539	180	2,192
Професійна спрямованість	6,424	13,331	184	5,444	13,302	180	2,553
Емоційний прояв	3,076	1,255	184	2,733	1,262	180	2,906
Цінності	4,391	4,390	184	3,728	3,565	180	3,163
Когнітивний критерій							
Знання з основ хімічної науки	7,967	11,140	184	7,244	12,007	180	2,022
Спеціально-професійні знання	6,880	14,040	184	5,983	11,405	180	2,391
Операційно-діяльнісний критерій							
Загальнопрофесійні вміння	6,375	5,452	184	5,639	7,586	180	2,745
Організаційні вміння	4,516	6,913	184	3,922	5,783	180	2,242
Експериментальні вміння	6,315	16,607	184	5,039	16,148	180	3,000
Конструкторські вміння	3,842	4,339	184	3,272	4,509	180	2,579
Рефлексивний критерій							
Самооцінка	5,250	9,111	175	4,444	7,136	163	2,687
Саморозвиток	4,826	9,394	175	4,167	8,694	163	2,085
Образ професії	6,168	14,021	175	5,339	14,691	163	2,083
Усвідомлення наслідків діяльності	3,913	5,492	175	3,306	5,534	163	2,461

У процесі проведення експериментального педагогічного дослідження обчислено середнє значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діялісним та рефлексивним критерієм та його приріст у I точці контролю (табл. 3.17).

Аналіз отриманих результатів дає підстави стверджувати про дієвість розробленої моделі формування професійної компетентності та ефективність визначених груп педагогічних умов.

Таблиця 3.17

Сформованість професійної компетентності здобувачів вищої освіти за визначеними критеріями на формувальному етапі (І точка контролю)

	ЕГ		КГ	
	<i>К_{сф}</i>	<i>Приріст І т.к.</i>	<i>К_{сф}</i>	<i>Приріст І т.к.</i>
Особистісно-мотиваційний критерій				
Мотиви	0,424	0,102	0,371	0,028
Професійна спрямованість	0,357	0,179	0,302	0,139
Емоційний прояв	0,513	0,193	0,456	0,120
Цінності	0,488	0,076	0,414	0,018
<i>Середнє значення</i>	0,466	0,138	0,386	0,076
Когнітивний критерій				
Знання з основ хімічної науки	0,531	0,109	0,483	0,084
Спеціально-професійні знання	0,382	0,091	0,332	0,053
<i>Середнє значення</i>	0,457	0,100	0,408	0,069
Операційно-діяльнісний критерій				
Загальнопрофесійні вміння	0,531	0,135	0,470	0,060
Організаційні вміння	0,376	0,191	0,327	0,149
Експериментальні вміння	0,351	0,192	0,280	0,130
Конструкторські вміння	0,427	0,098	0,364	0,060
<i>Середнє значення</i>	0,421	0,154	0,360	0,100
Рефлексивний критерій				
Самооцінка	0,438	0,108	0,370	0,053
Саморозвиток	0,402	0,110	0,347	0,039
Образ професії	0,343	0,192	0,297	0,124
Усвідомлення наслідків діяльності	0,435	0,110	0,367	0,061
<i>Середнє значення</i>	0,405	0,130	0,345	0,069

Провівши порівняння отриманих на формувальному етапі експерименту (у І точці контролю) значень критерію Стюдента з його критичним значенням (1,967) (врахувавши, що рівень значущості 0,05), можна стверджувати, що в процесі реалізації моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків групи стали різнорідними, адже значення критерію Стюдента перевищило поріг, що підтверджує гіпотезу H_1 . Таким чином, вважаємо, що відмінності отриманих результатів у експериментальній та контрольній групах не випадкові. Різниця між сформованістю професійної компетентності за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діялісним та рефлексивним критерієм експериментальної та контрольної груп свідчать про ефективність реалізації авторської моделі.

З метою доведення ефективності розробленої моделі формування професійної компетентності було визначено рівень сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльнісним та рефлексивним критеріями та їх приріст у II точці контролю – в кінці навчальної практики другого року навчання (після закінчення процесуального етапу реалізації розробленої моделі). Отримані результати спостереження за здобувачами вищої освіти експериментальної та контрольної груп за визначеними критеріями в другій точці контролю наведені в Додатку Ю.

Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за визначеними критеріями на формувальному етапі експерименту в II точці контролю представлені в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

Рівні сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за визначеними критеріями в II точці контролю

	Особистісно-мотиваційний критерій															
	<i>Мотиви</i>				<i>Професійна спрямованість</i>				<i>Емоційний прояв</i>				<i>Цінності</i>			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	17	9,24	37	20,56	23	12,50	35	19,44	21	11,41	37	20,56	28	15,22	40	22,22
середній	43	23,37	59	32,78	42	22,83	54	30,00	30	16,30	62	34,44	41	22,28	43	23,89
достатній	73	39,67	56	31,11	51	27,72	66	36,67	66	35,87	56	31,11	57	30,98	67	37,22
високий	51	27,72	28	15,56	68	36,96	25	13,89	67	36,41	25	13,89	58	31,52	30	16,67
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100
	Когнітивний критерій															
	<i>Знання з основ хімічної науки</i>								<i>Спеціально-професійні знання</i>							
	ЕГ				КГ				ЕГ				КГ			
	К-ть		%		К-ть		%		К-ть		%		К-ть		%	
низький	12		6,52		13		7,22		11		5,98		32		17,78	
середній	32		17,39		31		17,22		16		8,70		60		33,33	
достатній	89		48,37		99		55,00		90		48,91		63		35,00	
високий	51		27,72		37		20,56		67		36,41		25		13,89	
Разом	184		100		180		100		184		100		180		100	
	Операційно-діяльнісний критерій															
	<i>Загальнопрофесійні вміння</i>				<i>Організаційні вміння</i>				<i>Експериментальні вміння</i>				<i>Конструкторські вміння</i>			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	13	7,07	25	13,89	17	9,24	33	18,33	15	8,15	31	17,22	16	8,70	32	17,78
середній	39	21,20	59	32,78	31	16,85	55	30,56	29	15,76	52	28,89	36	19,57	67	37,22
достатній	79	42,93	66	36,67	73	39,67	69	38,33	69	37,50	70	38,89	80	43,48	55	30,56
високий	53	28,80	30	16,67	63	34,24	23	12,78	71	38,59	27	15,00	52	28,26	26	14,44
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

	Рефлексивний критерій															
	Самооцінка				Саморозвиток				Образ професії				Усвідомлення наслідків діяльності			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
низький	28	15,22	41	22,78	23	12,50	33	18,33	30	16,30	47	26,11	21	11,41	38	21,11
середній	40	21,74	47	26,11	41	22,28	55	30,56	58	31,52	63	35,00	46	25,00	67	37,22
достатній	73	39,67	69	38,33	83	45,11	69	38,33	68	36,96	51	28,33	69	37,50	54	30,00
високий	43	23,37	23	12,78	37	20,11	23	12,78	28	15,22	19	10,56	48	26,09	21	11,67
Разом	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100	184	100	180	100

Результати спостережень засвідчують збільшення числа майбутніх хіміків, рівень сформованості професійної компетентності за визначеними критеріями яких значно зростає на формувальному етапі від першої до другої точки контролю. Аналіз рівнів сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за особистісно-мотиваційним критерієм свідчить про позитивну динаміку та збільшення кількості майбутніх хіміків із високим рівнем, а саме: для мотивів – від 13,04% до 28,80% (ЕГ), від 6,67% до 10,56% (КГ); для професійної спрямованості – від 8,15% до 32,61% (ЕГ), від 7,78% до 13,89% (КГ); для емоційного прояву – від 11,41% до 30,98% (ЕГ), від 10,00% до 17,22% (КГ); для цінностей – від 11,96% до 26,09% (ЕГ), від 7,78% до 13,89% (КГ).

Зазначимо, що число здобувачів вищої освіти з низьким рівнем сформованості особистісно-мотиваційного критерію професійної компетентності значно зменшилось: для мотивів – від 30,43% до 11,41% (ЕГ), від 36,37% до 17,78% (КГ); для професійної спрямованості – від 42,93% до 13,59% (ЕГ), від 56,67% до 19,44% (КГ); для емоційного прояву – від 31,52% до 14,13% (ЕГ), від 53,33% до 25,00% (КГ); для цінностей – від 26,63% до 13,04% (ЕГ), від 39,44% до 21,11% (КГ).

Динаміка коефіцієнта сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм представлені на рисунку 3.5.

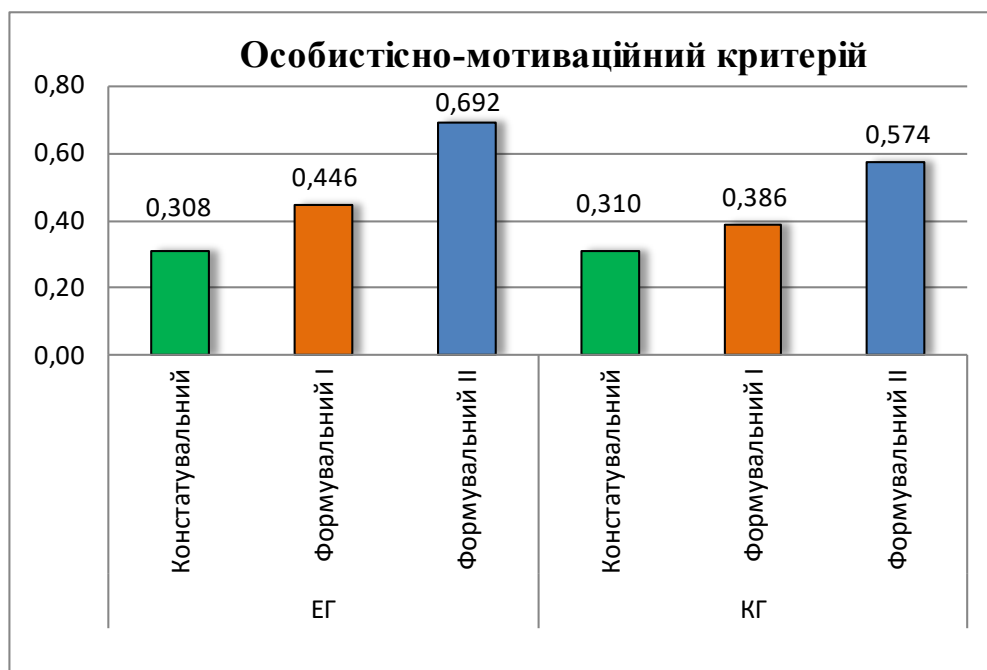


Рис. 3.5. Динаміка сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за особистісно-мотиваційним критерієм.

За когнітивним критерієм від першої до другої точки контролю формувального етапу спостерігаємо зростання кількості здобувачів вищої освіти з високим рівнем сформованості професійної компетентності: для знань з основ хімічної науки – від 14,67% до 27,72% (ЕГ), від 8,33% до 20,56% (КГ); для спеціально-професійних знань – від 9,24% до 36,41% (ЕГ), від 6,11% до 13,89% (КГ). Характерним є зменшення кількості майбутніх хіміків, у яких низький рівень сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм: для знань з основ хімічної науки – від 14,13% до 6,52% (ЕГ), від 25,56% до 7,22% (КГ); для спеціально-професійних знань – від 41,85% до 5,98% (ЕГ), від 45,00% до 17,78% (КГ).

Динаміка коефіцієнта сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм у контрольній і експериментальній групах представлена на рисунку 3.6.

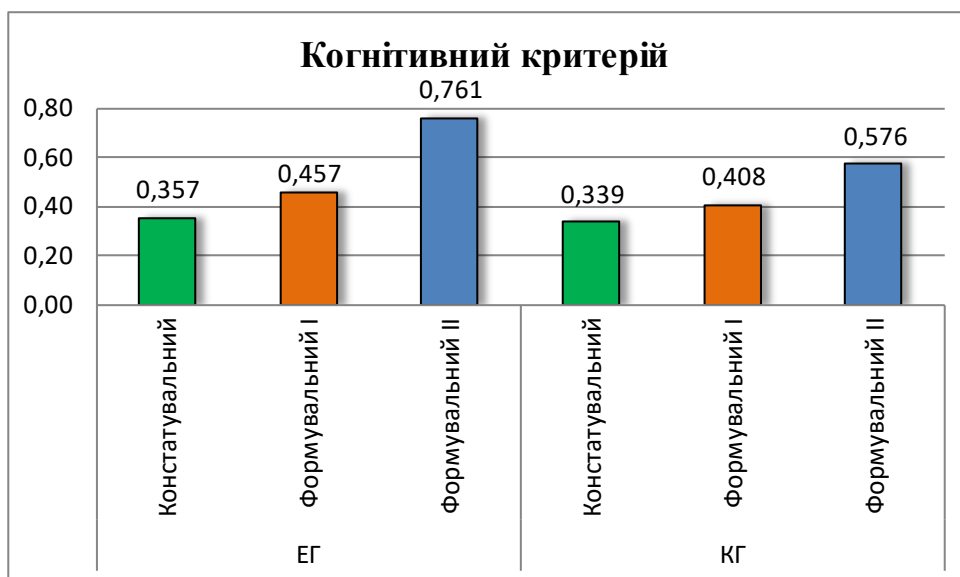


Рис. 3.6. Динаміка сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за когнітивним критерієм.

У межах I та II точок контролю сформованості професійної компетентності за операційно-діяльнісним критерієм високий рівень у здобувачів вищої освіти виражається таким чином: для загальнопрофесійних умінь – від 14,13% до 28,80% (ЕГ), від 11,11% до 16,67% (КГ); для організаційних – від 9,78% до 34,24% (ЕГ), від 6,67% до 12,78% (КГ); для експериментальних – від 11,96% до 38,59% (ЕГ), від 7,22% до 15,00% (КГ); для конструкторських – від 10,87% до 28,26% (ЕГ), від 6,11% до 14,44% (КГ).

Слід зазначити, що кількість здобувачів вищої освіти з низьким рівнем сформованості професійної компетентності за операційно-діяльнісним критерієм значно зменшилась: для загальнопрофесійних умінь – від 13,04% до 7,07% (ЕГ), від 18,33% до 13,89% (КГ); для організаційних – від 38,59% до 9,24% (ЕГ), від 48,33% до 16,11% (КГ); для експериментальних – від 44,57% до 8,15% (ЕГ), від 66,11% до 17,22% (КГ); для конструкторських – від 40,76% до 8,70% (ЕГ), від 46,67% до 17,78% (КГ).

Динаміка коефіцієнта сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діяльнісним критерієм представлена на рисунку 3.7.

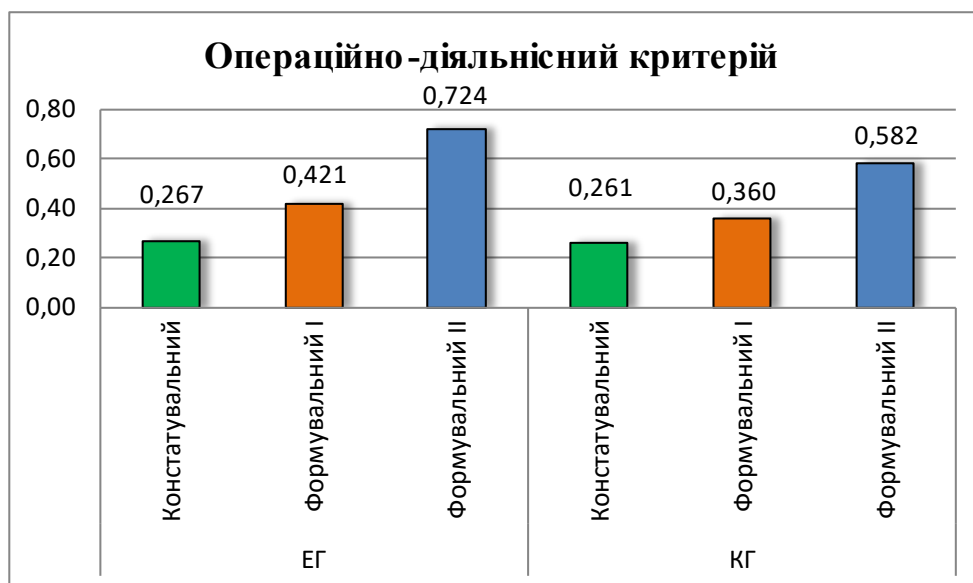


Рис. 3.7. Динаміка сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за операційно-діялісним критерієм.

За рефлексивним критерієм також спостерігаємо позитивну динаміку та збільшення числа здобувачів вищої освіти з високим рівнем сформованості професійної компетентності: для здатності до самооцінки – від 9,78% до 23,37% (ЕГ), від 8,89% до 12,78% (КГ); для прагнення до саморозвитку та самовдосконалення – від 11,96% до 20,11% (ЕГ), від 10,56% до 12,78% (КГ); для усвідомлення образу майбутньої професії – від 10,33% до 15,22% (ЕГ), від 10,00% до 10,56% (КГ); для усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності – від 11,41% до 26,09% (ЕГ), від 9,44% до 11,67% (КГ). Також зменшується число майбутніх фахівців з низьким рівнем: для здатності до самооцінки – від 32,07% до 15,22% (ЕГ), від 30,00% до 22,78% (КГ); для прагнення до саморозвитку та самовдосконалення – від 30,43% до 12,50% (ЕГ), від 35,00% до 18,33% (КГ); для усвідомлення образу майбутньої професії – від 44,02% до 16,30% (ЕГ), від 56,11% до 26,11% (КГ); для усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності – від 43,48% до 11,41% (ЕГ), від 51,67% до 21,11% (КГ).

Динаміка коефіцієнта сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за рефлексивним критерієм представлена на рисунку 3.8.

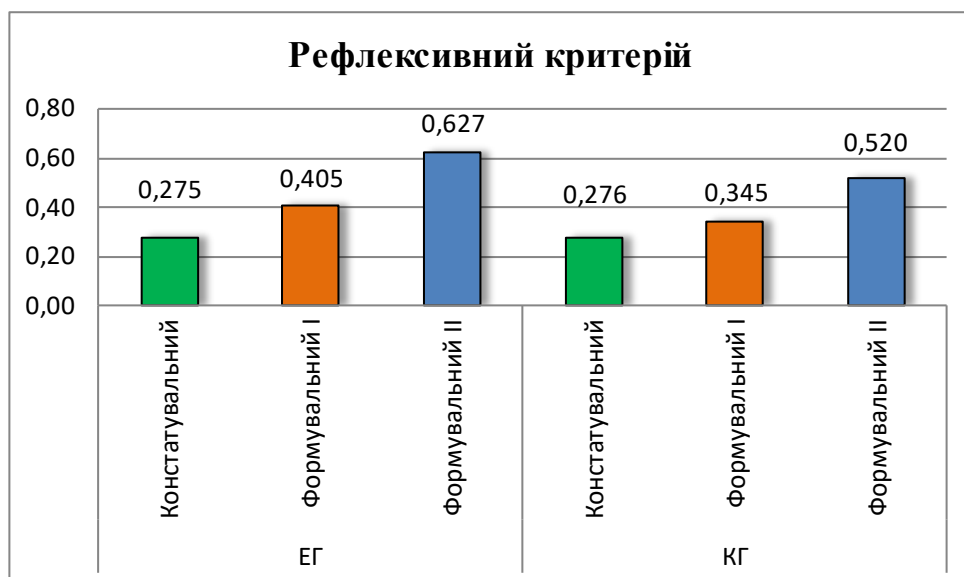


Рис. 3.8. Динаміка сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків за рефлексивним критерієм.

Наступним етапом було обрахування середнього значення коефіцієнта сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти за всіма обраними критеріями, їх приросту в II точці контролю та визначення середнього значення приросту за кожним критерієм. Результати обрахунків подано в таблиці 3.19.

Таблиця 3.19

Сформованість професійної компетентності здобувачів вищої освіти за визначеними критеріями на формувальному етапі (II точка контролю)

	ЕГ		КГ	
	<i>K_{сф}</i>	<i>Приріст (II т.к.)</i>	<i>K_{сф}</i>	<i>Приріст (II т.к.)</i>
Особистісно-мотиваційний критерій				
Мотиви	0,694	0,270	0,540	0,169
Професійна спрямованість	0,665	0,308	0,552	0,250
Емоційний прояв	0,696	0,183	0,569	0,113
Цінності	0,714	0,226	0,633	0,219
Середнє значення	0,692	0,247	0,574	0,188
Когнітивний критерій				
Знання з основ хімічної науки	0,755	0,224	0,617	0,134
Спеціально-професійні знання	0,767	0,385	0,535	0,203
Середнє значення	0,761	0,305	0,576	0,169

Операційно-діяльнісний критерій				
Загальнопрофесійні вміння	0,696	0,165	0,600	0,130
Організаційні вміння	0,743	0,367	0,562	0,235
Експериментальні вміння	0,707	0,356	0,578	0,298
Конструкторські вміння	0,748	0,321	0,589	0,225
Середнє значення	0,724	0,302	0,582	0,222
Рефлексивний критерій				
Самооцінка	0,633	0,195	0,537	0,167
Саморозвиток	0,616	0,214	0,515	0,168
Образ професії	0,556	0,213	0,471	0,174
Усвідомлення наслідків діяльності	0,701	0,266	0,555	0,188
Середнє значення	0,627	0,228	0,520	0,174

Аналіз отриманих результатів дозволяє констатувати ефективність розробленої авторської моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків, оскільки приріст коефіцієнта сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним критерієм в ЕГ становить 0,384, в КГ – 0,264; за когнітивним критерієм в ЕГ – 0,405, в КГ – 0,237; за операційно-діяльнісним критерієм в ЕГ – 0,456, в КГ – 0,322; за рефлексивним критерієм в ЕГ – 0,352, в КГ – 0,244 за період від констатувального до формувального (II точка контролю).

Аналіз отриманих результатів дослідження засвідчує, що за особистісно-мотиваційним критерієм здобувачі вищої освіти експериментальної групи змогли досягти високого рівня розвитку мотивів і цінностей, інтересів і потреб, тоді як в контрольній групі ці показники на достатньому рівні. За когнітивним критерієм здобувачі вищої освіти експериментальної групи досягнули високого рівня сформованості знань з основ хімічної науки і спеціально-професійних знань, а традиційна методика навчання дозволила досягти достатнього рівня знань. Навчання за запропонованою авторською моделлю забезпечило досягнення високого рівня загальнопрофесійних, організаційних, експериментальних умінь за операційно-діяльнісним критерієм і високого показника достатнього рівня конструкторських умінь, тоді як традиційна методика фахової підготовки дозволила досягти достатнього рівня всіх груп умінь з невисокими показниками. Показники сформованості професійної компетентності за рефлексивним критерієм вказують на те, що здобувачі вищої освіти експериментальної групи досягли

достатнього рівня сформованості самооцінки, здатності до саморозвитку та усвідомлення образу професії хіміка, тоді як в контрольній групі рівень розвитку зазначених показників на середньому рівні. Важливим для професії хіміка є показник сформованості усвідомлення наслідків навчальної та майбутньої професійної діяльності. Рівень його сформованості в здобувачів експериментальної та контрольної груп достатній, але значення коефіцієнта його сформованості в експериментальній групі ($K_{cf} = 0,701$) значно перевищує значення в контрольній групі ($K_{cf} = 0,555$).

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльним та рефлексивним критеріями на формульовальному етапі в II точці контролю представлений у таблиці 3.20.

Таблиця 3.20

Статистичний аналіз сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти на формульовальному етапі (II точка контролю)

	<i>ЕГ</i>			<i>КГ</i>			<i>t_{емп}</i>
	<i>x</i>	<i>D_x</i>	<i>n₁</i>	<i>y</i>	<i>D_y</i>	<i>n₂</i>	
Особистісно-мотиваційний критерій							
Мотиви	12,489	17,522	184	9,717	14,581	180	6,579
Професійна спрямованість	11,973	14,874	184	9,928	12,856	180	5,222
Емоційний прояв	4,174	1,557	184	3,417	1,065	180	6,285
Цінності	6,429	4,212	184	5,694	4,079	180	3,433
Когнітивний критерій							
Знання з основ хімічної науки	11,321	11,772	184	9,250	9,910	180	5,980
Спеціально-професійні знання	13,810	14,524	184	9,628	12,278	180	10,862
Операційно-діяльним критерій							
Загальнопрофесійні вміння	8,353	6,065	184	7,206	6,474	180	4,361
Організаційні вміння	8,918	8,347	184	6,744	7,768	180	7,284
Експериментальні вміння	12,728	15,481	184	10,406	13,086	180	5,844
Конструкторські вміння	6,734	3,239	184	5,300	3,288	180	7,550
Рефлексивний критерій							
Самооцінка	7,598	8,773	175	6,439	8,124	163	3,792
Саморозвиток	7,397	8,218	175	6,183	6,705	163	4,223
Образ професії	10,011	13,456	175	8,478	12,372	163	4,057
Усвідомлення наслідків діяльності	6,310	4,279	175	4,994	3,250	163	6,444

Порівняння одержаних значень критерію Стьюдента з його критичним значенням (1,967) вказує на те, що різномірність експериментальної та контрольної груп збільшилась і перевищила критичне значення критерію Стьюдента. Отже, впровадження в процес фахової підготовки майбутніх хіміків розробленої моделі та визначених груп педагогічних умов є ефективним та обумовлює позитивну динаміку зростання показників рівня сформованості професійної компетентності за чотирма визначеними критеріями.

Результати експериментального дослідження дають підстави стверджувати, що різномірність контрольної та експериментальної груп на формульованому етапі експерименту зросла та перетнула межу критичного значення критерію Стьюдента (1,967), що підтверджує гіпотезу H_1 . Отже, різниця між отриманими результатами дослідження контрольної та експериментальної груп не випадкова. Відмінності між показниками сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльним і рефлексивним критеріями експериментальної та контрольної груп свідчить про ефективність запровадженої моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків.

Гіпотезу нашого дослідження доведено, результатом запровадження розробленої авторської моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків та застосування визначених груп педагогічних умов є підвищення рівня сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти в експериментальній групі. Достовірність отриманих на формульованому етапі експерименту даних підтверджено розрахунками приросту коефіцієнта сформованості професійної компетентності у визначених точках контролю за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльним і рефлексивним критеріями; перевіркою контрольної та експериментальної груп на ступінь однорідності шляхом розрахунку критерію Стьюдента в динаміці фахової підготовки майбутніх хіміків.

Висновки до розділу 3

У процесі проведення педагогічного експерименту перевірено ефективність авторської моделі та педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків. Дослідження виконувалось упродовж 2018-2022 р.р. у декілька етапів.

На проблемно-пошуковому етапі експерименту проаналізовано базові поняття дослідження, визначено підходи до формування професійної компетентності майбутніх хіміків, здійснено порівняльний аналіз освітніх програм і навчальних планів вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти.

На аналітико-синтетичному етапі визначено структурні компоненти професійної компетентності, критерії, показники та рівні її сформованості; проаналізовано науково-педагогічну літературу щодо впровадження педагогічних умов у процес фахової підготовки; визначено та теоретично обґрунтовано групи педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків; розроблено авторську модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки та запропоновано її поетапну реалізацію. Основними етапами реалізації моделі формування професійної компетентності майбутніх хіміків визначено підготовчий, процесуальний, оцінно-вдосконалювальний.

Діяльнісний етап педагогічного експерименту передбачав визначення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків на констатувальному етапі дослідження.

На формувальному етапі експерименту в процес фахової підготовки здобувачів вищої освіти експериментальних груп впроваджено авторську модель формування професійної компетентності, яка передбачала реалізацію визначених груп педагогічних умов; перевірено отримані результати та їх достовірність методами математичної статистики. Оцінка рівнів сформованості професійної компетентності за особистісно-мотиваційним, когнітивним, операційно-діяльнісним та рефлексивним критеріями проводилась у двох точках контролю. Для забезпечення достовірності результатів збігу та розходження

експериментальних даних використано критерій Стьюдента. На основі отриманих експериментальним шляхом результатів встановлено, що на початку експериментального навчання контрольна й експериментальна групи були однорідними за всіма чотирьома критеріями сформованості професійної компетентності, а в процесі впровадження розробленої моделі формування професійної компетентності та реалізації визначених груп педагогічних умов значно збільшувалась їх різноманітність. Контроль сформованості професійної компетентності на кожному етапі фахової підготовки дає підставу стверджувати про чітку тенденцію до її зростання за чотирма критеріями в експериментальній групі, що підтверджує гіпотезу дослідження H_1 . Отже, запропонована модель є ефективною.

Основні результати третього розділу висвітлені в працях авторки: [22], [24], [29], [30], [31], [37], [38], [98], [105], [107], [110], [113], [114].

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів наукового дослідження дає підстави зробити такі висновки та окреслити перспективи подальшої роботи:

1. Аналіз науково-педагогічної, методичної літератури дав можливість уточнити та сформулювати термінологічний апарат дослідження: «компетентність», «професійна компетентність хіміка», «підготовка», «фахова підготовка», «фахова підготовка хіміків», «освітнє середовище», «професійна діяльність», «педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків». На основі проведеного контент-аналізу поняття «професійна компетентність» тлумачиться як система знань, умінь, навичок, мотивів, цінностей, професійної спрямованості, що формується у процесі фахової підготовки та забезпечує ефективне виконання професійних обов'язків; «педагогічні умови» визначено як цілісну систему факторів, які забезпечують ефективність формування професійної компетентності.

Аналіз освітніх програм, навчальних та робочих планів закладів вищої освіти України, які за даними ЄДЕБО є лідерами щодо набору здобувачів вищої освіти за кошти державного бюджету (за 2019 – 2022 рр.), та закордонних закладів вищої освіти, які було обрано відповідно до світового рейтингу QS World University Rankings, дав можливість визначити основні напрямки модернізації традиційної фахової підготовки майбутніх хіміків у закладах вищої освіти України.

2. Обґрунтовано наукові підходи до проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків. Визначено, що загальнотеоретичний рівень аналізу проблеми дослідження поєднує професіографічний, діяльнісний, системний, особистісно орієнтований, технологічний і компетентнісний підходи до процесу фахової підготовки майбутніх хіміків. Сформульовано висновок про те, що в результаті поєднання та комплексного застосування визначених наукових підходів відбувається формування професійної компетентності майбутніх хіміків, набувається первинний професійний досвід у процесі навчання. Професіографічний підхід окреслює сфери майбутньої діяльності, визначає перелік знань з основ хімічної науки, організації, планування, проведення експерименту,

дотримання правил техніки безпеки; *діяльнісний* – передбачає формування професійної компетентності шляхом постійного включення здобувачів вищої освіти в практичну діяльність, забезпечує свідоме опанування особливостями майбутньої професійної діяльності; *системний* – дозволяє розглянути професійну компетентність майбутнього хіміка як систему взаємообумовлених структурних компонентів (мотиваційного, змістового, діяльнісного, рефлексивного); *технологічний* – структурує процес фахової підготовки, визначає зміст, послідовність, шляхи досягнення поставлених цілей, передбачає впровадження та реалізацію інноваційних технологій навчання, оптимізацію та вдосконалення освітнього процесу; *компетентнісний* – спрямовує на формування здатності свідомо застосовувати набуті знання, вміння, навички в ході вирішення завдань у навчальній, майбутній професійній діяльності та в особистому житті.

3. Визначено й охарактеризовано сутність, структуру, критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності. Враховуючи специфіку майбутньої професійної діяльності, нормативні документи та власний досвід реалізації фахової підготовки майбутніх хіміків, структурними компонентами професійної компетентності визначено: *мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексивний*. У процесі визначення сутності, структури та змісту професійної компетентності виокремлено критерії оцінювання (особистісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивний). *Особистісно-мотиваційний критерій* визначає сформованість мотивів, цінностей, усвідомлення соціального значення професії хіміка, професійну спрямованість. *Когнітивний критерій* характеризує наявність знань з основ хімічної науки та знань щодо планування, організації, проведення хімічного експерименту, дотримання правил техніки безпеки. *Операційно-діяльнісний критерій* передбачає сформованість загальнопрофесійних та спеціально-професійних (організаційних, експериментальних, конструкторських) умінь. *Рефлексивний критерій* характеризує: розвиток самооцінки, наявність прагнення до саморозвитку, самовдосконалення, активність та прояв ініціативи в процесі здобуття освіти,

розуміння вимог до професії, усвідомлене ставлення до можливих наслідків професійної діяльності.

На основі визначених критеріїв і показників охарактеризовано чотири рівні сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків (*низький, середній, достатній, високий*).

4. Визначено, класифіковано та науково обґрунтовано педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти. На основі аналізу науково-методичної літератури та інтерв'ювання професіоналів-практиків сформульовано перелік педагогічних умов, які оцінювались експертами за значущістю для формування професійної компетентності. Отримані результати піддавались факторному аналізу, що дав можливість визначити дев'ять головних умов-факторів, які об'єднано в чотири групи (організаційні, методичні, діяльнісно-практичні, мотиваційні). Групи визначених педагогічних умов було реалізовано в процесі експериментального дослідження на всіх етапах впровадження моделі формування професійної компетентності.

5. У роботі розроблено та теоретично обґрунтовано модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків, експериментально перевірена її ефективність. Основними блоками моделі визначено: *цільовий* (соціальне замовлення, мета); *теоретико-методологічний* (наукові підходи, принципи, аналіз освітніх програм та навчальних планів вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти); *змістовий* (змістове наповнення фахової підготовки, логіка та послідовність викладання освітніх компонент, написання курсових і кваліфікаційних робіт); *організаційний* (відображає етапи реалізації моделі та застосування провідних форм, методів і засобів освітнього процесу на кожному з етапів); *результативний* (характеризує ступінь досягнення поставленої мети, визначає рівень сформованості професійної компетентності випускника першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія».

У процесі експериментального дослідження визначено показники сформованості професійної компетентності за чотирма критеріями та обраховано

коефіцієнти приросту їх сформованості в здобувачів вищої освіти контрольної та експериментальної груп. Отримані результати вказують на позитивну динаміку розвитку професійної компетентності здобувачів вищої освіти на констатувальному та формувальному етапах. Зазначимо, що коефіцієнт сформованості професійної компетентності майбутніх хіміків зріс від констатувального до формувального етапу: за особистісно-мотиваційним критерієм в ЕГ від 0,308 до 0,692, в КГ від 0,310 до 0,574; за когнітивним критерієм в ЕГ від 0,357 до 0,574, в КГ від 0,339 до 0,574; за операційно-діяльнісним критерієм в ЕГ від 0,276 до 0,724, в КГ від 0,261 до 0,582; за рефлексивним критерієм в ЕГ від 0,275 до 0,627, в КГ від 0,276 до 0,520. Отримані результати вказують на значно вищі показники рівнів сформованості професійної компетентності в експериментальній групі порівняно з контрольною. Результати порівняльного дослідження засвідчують ефективність розробленої моделі та педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків. Достовірність та адекватність висновків підтверджено методами математичної статистики.

6. Розроблено навчально-методичні посібники для фахової підготовки майбутніх хіміків першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу хімії» (2022 р.), Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» (2018 р., 2022 р.), Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту» (2022 р.).

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки. Перспективами подальшої роботи стане вдосконалення та модернізація процесу підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»; вирішення проблеми наступності підготовки хіміків у закладах вищої освіти; обґрунтування змісту та методики використання віртуальної хімічної лабораторії, хімічних тренажерів і симуляторів із метою вдосконалення очного та дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Anichkina, O., Avdieieva, O., Yevdochenko, O., 2018. Future Chemists' Experimental Competence Formation. *Наука і освіта*, № 4., pp. 65-72.
2. Ash, S. L., Clayton, P. H., 2004. Articulated learning: An approach to guided reflection and assessment. *Innovative Higher Education*, [online] № 29, pp. 137-154. Available at: <<https://doi.org/10.1023/B:IHIE.0000048795.84634.4a>> [Accessed 10 October 2022].
3. Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck S. W., Skolits, G. J., & Esquivel, S. L., 2013. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, [online] 18(6), pp. 1-13. Available at: <<https://scholarworks.umass.edu/pare/vol18/iss1/6/>> [Accessed 10 September 2021].
4. Cortes, S., Pineda, H., & Geverola, I. J., 2021. A confirmatory factor analysis of teacher's competence in action research (tcar) questionnaire. *Advanced Education*, 8(19), pp. 103-113.
5. Craig, D., Campbell, Megan, O., Midson, Patrick, E., Bergstrom Mann, Samuel, T., Cahill, Nicholas, J. B., Green, Matthew, T. Harris, Simon J. Hibble, Saskia, K. E., O'Sullivan, Trang, To., Lucy, J. Rowlands, Zoe M. Smallwood, Claire Vallance, Andrew F. Developing a skills-based practical chemistry programme: an integrated, spiral curriculum approach. Worrall and Malcolm I. Stewart. *From the journal Chemistry Teacher International* [online] Available at: <https://doi.org/10.1515/cti-2022-0003> <https://www.degruyter.com/journal/key/cti/html> [Accessed 26 December 2021].
6. ETHzürich, 2021. *Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften*. Available at: <<https://ethz.ch/en.html>> [Accessed 03 December 2021].
7. Field, A., 2009. *Discovering Statistics Using SPSS. Third Edition Sage*, 822 p.

8. Furmanek, W., Kraszewski, K. red., 1998. Kompetencje ogolnotechniczne w edukacji wszechszkolnej. Edukacja Ogolnotechniczna nauczycieli klas I-III. Rzeszow-Krakow: Wyd. Oświatowe, S. 7-21.
9. *Glossary. Competence – ISCED: International Standard Classification of Education.* [online] Available at: <<http://www.uis.unesco.org/Pages/Glossary.aspx>> [Accessed 16 February 2022].
10. Hutton, N. & Smith, D., 1995. Reflection in pedagogical education: towards definition and implementation. *Learning and teacher education*, № 11 (1), pp. 33-49.
11. ILO, 2008. *Resolution concerning updating the International Standard Classification of Occupations: ISCO 08.* Available at: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf> [Accessed 26 February 2019].
12. Longman Dictionary of Contemporary English 6 Edition Cased. [online] Available at <<https://www.ldoceonline.com>> [Accessed 16 February 2022].
13. Massachusetts Institute of Technology, 2021. Chemistry Major & ChemFlex Option. Available at: < <http://surl.li/fnalx> > [Accessed 03 January 2022].
14. National University of Singapore, 2021. Departament of Chemistry. Faculty of Science. Available at: <<http://surl.li/fnare> > [Accessed 03 February 2022].
15. Oxford University, 2021. Bachelor Chemistry. Available at: <<http://surl.li/fnaqh>> [Accessed 03 January 2022].
16. *Quacquarelli Symonds*, 2004. QS TOPUNIVERSITIES. QS World University Rankings за предметом 2021: хімія. Available at: <<http://surl.li/fnahr> > [Accessed 03 January 2022].
17. Ruchen, Dominique, S., 2003. Key Competencies for a Successful Life and a Well Functioning Society. *Hogrefe & Huber Publishers*, Germany, pp. 65-67.
18. Slagstad, R., Molander, A. and Terum, L. I. (eds)., 2008. Profesjoner og kunnskapsregimer. Profesjonsstudier. *Oslo: Universitetsforlag*, pp. 54-70.
19. Stanford University, 2021, General Program Title Chemistry (BS). Available at: <<https://bulletin.stanford.edu/programs/CHEM-BS>> [Accessed 28 January 2022].

20. Vocational education and training at higher qualification levels [research paper], 2011. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 158 p.

21. Williamson McDiarmid, G., Clevenger-Bright, M., Cochran-Smith, M., Feiman-Nemser, S. & Mc Intyre, D. (Eds.). 2008. Rethinking Teacher Capacity. Handbook of Research on Teacher Education. 3rd ed. Enduring questions in changing contexts. New York, Abingdon: Routledge, Taylor & Francis, pp. 134-156.

22. Авдєєв, С. В., Євдоченко, О. С., 2022. «Хімія харчових продуктів» у системі професійної підготовки майбутніх хіміків. В: *Перспективи хімії в сучасному світі: збірник матеріалів II Інтернет-конференції молодих вчених*. Житомир, Україна, 23 листопада 2022 р. Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, с. 198-200.

23. Авдєєва, О. Ю., 2021. *Підготовка майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності*. Доктор філософії. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 359 с.

24. Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2018. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навч.-метод. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 158 с.

25. Авдєєва, О. Ю., Анічкіна, О. В., Камінський, О. М., Чайка, М. В., Писаренко, С. В., 2022. Особливості експериментальної підготовки майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*, №51, с.30-36.

26. Авшенюк, Н. М., Десятов, Т. М., Дяченко, Л. М., Постригач, Н. О., Л. П. Пуховська, Сулима, О. В., 2014. *Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах: теорія та практика: монографія*. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 280 с.

27. Алексюк, М. А., 1998. *Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підручник для студ., аспірантів та молодих викл. вузів*. Міжнар. фонд «Відродження». Київ: Либідь, 557 с.

28. Алексєєва, Г. М., 2014. *Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності: [монографія]*. Донецьк: ЛАНДОН-XXI. 269 с.

29. Алексеева, О. О., Євдоченко, О. С., 2021. Способи добування газів. Визначення густини та молярної маси газів. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 року. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 314-316.

30. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2022. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 171 с.

31. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2022. *Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу хімії»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во: ЖДУ ім. І. Франка, 161 с.

32. Анічкіна, О. В., Романишина, Л. М., Авдєєва, О. Ю., Камінський, О. М., Чайка, М. В., 2022. Практична підготовка майбутніх хіміків як ефективний засіб формування професійної компетентності. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, №84, с. 146- 151.

33. Анічкіна, О. В., 2016. *Формування вмінь проведення хімічного експерименту в школі майбутніми вчителями природничих дисциплін*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

34. Анічкіна, О. В. 2019. Використання електронних колекцій в процесі вивчення хімічних дисциплін у вищій школі. *Problems and achievements of modern science*, Volume 3, May 6, Cork, Ireland [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnlkh>> [Дата звернення 06 серпня 2022].

35. Анічкіна, О. В., 2021. Сучасний зміст професійної підготовки хіміків: вітчизняний та закордонний досвід. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*, № 4, ч.1, с. 31-37.

36. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2022. Формування експериментальної компетентності майбутніх хіміків у процесі професійної

підготовки в закладі вищої освіти. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, № 3, с. 3- 12.

37. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2021. *Методичні рекомендації до організації самостійної та індивідуальної роботи з освітньої компоненти «Технологічні основи навчання хімії»*: навч.-метод. посіб. для здобув. другого рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 25с.

38. Анічкіна, О. В., Авдєєва, О. Ю., Євдоченко, О. С., 2022. *Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»*: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид.-во ЖДУ ім. І. Франка, 184 с.

39. Анічкіна, О. В., Камінський, О. М., Романишина, Л. М., 2021. Особливості викладання фізичної хімії в закладах вищої освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Київ, № 84, Т. 1. с. 9-13.

40. Антонова, О. Є., Шарлович, З. П., 2015. Професійно-педагогічна компетентність медичних сестер сімейної медицини як складова її професійної компетентності. *Проблеми освіти: Наук-метод. зб. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України*. Київ, № 85, с. 9-14.

41. Антонова, О. Є. та Шарлович, З. П., 2016. *Професійно-педагогічна компетентність медичних сестер сімейної медицини: сутність, структура, технологія формування*: [монографія]. Житомир: вид-во Полісся. 258 с.

42. Антонова, О. Є., Дубасенюк, О. А., Вітвицька, С. С., Сидорчук, Н. Г., Мирончук, Н. М., Березюк, О. С., 2016. *Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання*: [монографія]. Житомир: Вид-во Рута, 400 с.

43. Атанов, Г. А., 2001. *Деятельносный подход в обучении: учебно-методическое пособие*. Донецк: ЕАИ-пресс, 168 с.

44. Бабак, В. П., 2001. *Статистична обробка даних*: [монографія]. Київ: «МІВВЦ», 388 с.

45. Багрій, В. Н., 2012. Критерії та рівні сформованості професійних умінь майбутніх соціальних педагогів. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*, [online], № 6, с. 10-14. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2012_6_4, с. 10 [Дата звернення 25 вересня 2022].

46. Балабанова, Л. В. 2011. *Управління персоналом: підручник*. Київ: Центр учбової літератури, 468 с.

47. Барашивець, І. С., Євдоченко, О. С., 2021. Сублімація та її використання в хімічному експерименті. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи* Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 року Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 320.

48. Безсонюк, Н., Блажко, О., 2020. Методична система професійно орієнтованого навчання хімії майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, Вип. 1 (21), Ч. 1. С. 13-20.

49. Блажко, А. В., Швець, В. О., 2017. Використання професійно орієнтованих завдань у навчанні хімії учнів ПТНЗ сільськогосподарського профілю. *Хімічна та екологічна освіта: стан та перспективи розвитку*. Вінниця: ТОВ «НіланЛТД», с. 19-22.

50. Блажко, О. А., Блажко, А. А., 2017. Реалізація компетентнісного підходу у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя хімії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, вип. 48, с.67-70.

51. Безносюк, Н., Блажко, О., 2022. Дидактичні засади розроблення навчально-методичного забезпечення з дисципліни «хімія (за професійним спрямуванням)». *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*, № 3, с. 41-51.

52. Бойко, А. М., 1996. *Оновлена парадигма виховання: шляхи реалізації: навчальний посібник*. Київ: ІЗМН, 232 с.

53. Бойчук, І., Болух, В., Мельник, О., 2021. Статистична обробка даних педагогічних досліджень методом факторного аналізу та інтерпретація отриманих результатів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 1(105), с. 3-16.
54. Бойчук, І. Д., 2010. *Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фармацевтів у коледжі*. Кандидат наук. Житомирський державний університет ім. І. Франка.
55. Болюбаш, Н. М., 2009. Теоретичні засади формування професійної компетентності майбутніх економістів. *Наукові праці: науково-методичний журнал*. Вип 99, с. 88-95.
56. Боснюк, В. Ф., 2020. *Математичні методи в психології: курс лекцій*. Мультимедійне навчальне видання. Харків: НУЦЗУ, 141 с.
57. Бражнич, О. Г., 2001. *Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи*. Кандидат наук. Кривий ріг.
58. Братко, М. В., 2015. Освітнє середовище вищого навчального закладу: функціональний аспект. *Педагогічний процес: теорія і практика*, [online] № 1-2 (46-47). Режим доступу: < [<http://surl.li/fotnj>] > [Дата звернення 11 Лютого 2022].
59. Брюховецька, Є. В., 2013. Сутність і структура професійної компетентності. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*, №3, с. 12-19.
60. Бурмакіна, Н. С., 2018. *Формування професійної компетентності магістрантів аграрних спеціальностей*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
61. Бусел, В. Т. уклад. і голов. ред., 2004. *Великий тлумачний словник української мови*. Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 1728 с.
62. Бусел, В. Т., уклад. і голов. ред., 2009. *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ–Ірпінь: Перун, 1736 с.
63. Бучинська, Т. В., 2014. Сутність та складові професійної компетентності персоналу в умовах конкуренції. *Економічний аналіз: зб. наук. праць*. Тернопіль : «Економічна думка», № 2, с. 228-233.

64. Васьков, Ю. В., 2000. *Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект)*. Харків: Скорпіон, 120 с.
65. Верховна Рада України. Законодавство України, 2016. *Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов впровадження освітньої діяльності»* [online] (Останнє оновлення 24 березня 2020) Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text>> [Дата звернення 30 липня 2022].
66. Верховна Рада України. Законодавство України, 2020. *Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. № 519 «Про затвердження національної рамки кваліфікації»* [online] (Останнє оновлення 25 червня 2020) Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/519-2020-%D0%BF#n10>> [Дата звернення 04 липня 2021].
67. Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». *Професіограми і профдіагностика*. [online] Останнє оновлення 10.02.22. Режим доступу <<https://ab.uu.edu.ua/profesiogrami-i-profdiagnostika>> [Дата звернення 23 березня 2022].
68. Вітвицька, С. С., 2009. Технологія педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти. В: О. А. Дубасенюк. *Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 133-153.
69. Вітвицька, С. С., 2011. *Основи педагогіки вищої школи: підручник за модульно-рейтинговою системою навчання*, Київ: Центр навч. літ., 384 с.
70. Вітвицька, С. С., 2015. *Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти*: [монографія]. Житомир: «Полісся», 416 с.
71. Вітвицька, С. С. ред., 2015. *Інноваційні педагогічні технології у системі неперервної професійної освіти*: [монографія]. Житомир: «Полісся», 368 с.
72. Вітвицька, С. С. 2019. Моделювання як метод системного дослідження та проектування освітнього простору у вищому навчальному закладі. В:

С. С. Вітвицька, ред. *Моделювання професійної підготовки фахівців в умовах євроінтеграційних процесів*. Житомир: Вид. О.Л. Євенок, 304 с.

73. Волкова, Н. П., 2007. *Педагогіка*: Навч. посіб., вид 2-ге, перероблене. Київ «Академвидав», 616 с.

74. Гвоздецька, Ю. В., 2017. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх викладачів з основ технологій харчових виробництв у процесі фахової підготовки. *Педагогічні науки*, № LXXVIII. Том 3, с. 104-108.

75. Гвоздецька, Ю. В., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх викладачів основ технологій харчових виробництв*. Кандидат наук. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

76. Гончаренко, С. та Кушнір, В., 2002. Методологія як важливий складник наукового дослідження в педагогіці. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*: зб. наук. пр. Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Київ, вип. 4, с. 15-22.

77. Гончаренко, С. У., 2010. *Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям*. Київ; Вінниця: ТОВ фірма «Планер».

78. Гончаренко, С. У., 1997. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. К.: Либідь, 367 с.

79. Гончаренко, С. У., 2011. *Український педагогічний енциклопедичний словник*. Вид. 2, допов. й виправ. Рівне: Волинські обереги, 552 с.

80. Грабовий, А. К., 2012. *Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах*: [монографія]. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького.

81. Грибанова, О. Є., 2019. *Формування соціальної компетентності майбутніх економістів у процесі професійної підготовки в коледжі*. Кандидат наук. Запоріжжя: Запорізький національний університет.

82. Гриньова, М. В., 2015. Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі. В: М. В. Гриньова, ред., *Вплив професійно орієнтованого освітнього середовища природничого факультету ПНПУ імені В.Г. Короленка на*

досягнення студентства: *XXII Каршинські читання*. Полтава, 21-22 травня 2015. Полтава: б.в., с. 4-6.

83. Гулай, О. І., 2016. *Теоретико-методологічні основи професійної підготовки майбутніх фахівців будівельного профілю в умовах неперервної освіти*. Кандидат наук. Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія.

84. Гурняк, І. А., 2008. *Методика реалізації компетентнісного підходу в процесі навчання хімії: методичні рекомендації для вчителів хімії та студентів педагогічних ВНЗ*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 80 с.

85. Дендеренко, О. О., 2018. *Формування професійної компетентності майбутніх суднових механіків у процесі інтеграції природничих і загальнотехнічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний університет педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

86. Деревянко, О. В., 2014. *Формування професійної компетентності майбутніх гірничих інженерів у процесі навчання фахових дисциплін*: автореф. дис. канд. пед. наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

87. *Держспоживстандарт України*, 2010. Класифікатор професій ДК 003:2010. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua> [Дата звернення 16 листопада 2022].

88. Дзюбенко, Ю. В., Олійник, Л. В., 2007. Особливості технологічного підходу до навчального процесу у вищій школі як провідного засобу його оптимізації. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка*: збірник наукових праць, № 3 (21), Ч. 1, С. 138–147.

89. Дідух, М. М., 2021. Професійна спрямованість як динамічна якість особистості. *Юридична психологія*, [online] №1 (28) с. 56-64. Режим доступу: <<http://surl.li/fozzl> > [Дата звернення 12 січня 2023].

90. Дубасенюк, О. А., 2019. Професіографічний підхід у системі вищої освіти: [монографія]. Житомир: Вид-во О. О. Євенок.

91. Дубасенюк, О. А. ред., 2012. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

92. Дубасенюк, О. А., 2011. *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

93. Дубасенюк, О. А., 2018. Концептуальні моделі, реалізовані у діяльності Житомирської науково-педагогічної школи. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка: науковий журнал. Педагогічні науки*. Житомир: Вид-во Житомирського держ. ун-ту імені І. Франка, № 4 (95), с. 62-70.

94. Євдоченко, О. С. 2022. Щодо питання підготовки майбутніх хіміків у закордонних вищих навчальних закладах. In: *Science, innovations and education: problems and prospects: proceedings of XIV International Scientific and Practical Conference, August 25-27, Tokyo, Japan*, pp. 199-203.

95. Євдоченко, О. С., 2016. До проблеми поліпшення підготовки майбутніх вчителів хімії. В: *Житомирські хімічні читання 2016*: матеріали Регіональної науково-практичної конференції. Житомир, 18 травня 2016 року. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, с. 120-122.

96. Євдоченко, О. С., 2017. Індивідуалізація навчання як засіб формування експериментальних умінь майбутніх хіміків. В: *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXIV Каришинські читання)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, Україна, 18-19 травня 2017 року. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, с. 130-132.

97. Євдоченко, О. С., 2017. Підготовка хіміків до експериментальної діяльності засобами індивідуалізації навчання. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 17-18 травня 2017 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 229-230.

98. Євдоченко, О. С., 2018. Використання зошитів з друкованою основою на лабораторних заняттях з техніки хімічного експерименту. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 16 травня 2018 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 358-360.

99. Євдоченко, О. С., 2018. Щодо умов формування професійної компетентності майбутніх хіміків. В: *Сучасна система освіти і виховання: досвід минулого – погляд у майбутнє*: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 5-6 жовтня 2018 року. Київ: ГО «Київська наукова організація педагогіки та психології», с. 60-62.

100. Євдоченко, О. С., 2019. Діяльнісний підхід до формування експериментальних умінь як складової професійної компетентності майбутніх хіміків. *Проблеми освіти*, № 91, с. 152-157.

101. Євдоченко, О. С., 2019. Індивідуальний підхід до формування експериментальної компетентності майбутніх фахівців хімічної галузі. *Інноваційна педагогіка*, №18, Т. 1, с. 158–162.

102. Євдоченко, О. С., 2019. Особливості застосування діяльнісного підходу до формування експериментальних вмінь майбутніх хіміків. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 17 квітня 2019 року. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, с. 412-413.

103. Євдоченко, О. С., 2019. Системний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх хіміків. *Компетентнісні засади освітньо-виховного процесу в умовах ціложиттєвого навчання*: збірник наукових праць молодих дослідників. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, вип. 3, с. 29-34.

104. Євдоченко, О. С., 2020. Зміст фахової підготовки бакалаврів хімії. *Innovative development of science and education: International scientific and practical conference*. Athens, Greece, 21-23 June 2020, pp. 178-183.

105. Євдоченко, О. С., 2020. Організація лабораторних робіт в закладах вищої освіти. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, 29 квітня 2020 р. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 239-240.

106. Євдоченко, О. С., 2020. Професійна підготовка майбутніх хіміків як педагогічна проблема. *Актуальні питання гуманітарних наук*, № 33, Т. 1, с. 319- 325.

107. Євдоченко, О. С., 2021. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту». In: *Scientific and pedagogical internship «Introduction of European approaches and new methods of training future specialists in biology, ecology, geography, geology and chemistry»*: Internship proceedings, September 6 – October 17, 2021, Wloclawek, Republic of Poland: “Baltija Publishing”, pp. 12-15.

108. Євдоченко, О. С., 2021. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у закладі вищої освіти. *KELM (Knowledge, Education, Law, Management)*, № 2 (38), p. 38–45.

109. Євдоченко, О. С., 2021. Структура та зміст професійної компетентності майбутніх хіміків. *Педагогічні науки: теорія та практика*, № 4(40), с. 124-129.

110. Євдоченко, О. С., 2022. Діагностика навчальної мотивації майбутніх хіміків. In: *Eurasian scientific discussions: Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference*, August 29-31, Barcelona, Spain, pp. 160-162.

111. Євдоченко, О. С., 2022. Модель формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки. *Перспективи та інновації науки*, №13 (18), с. 160-172.

112. Євдоченко, О. С., 2022. Практична підготовка майбутніх хіміків. В: *Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 07 червня 2022 року. Дебрецен, Угорщини, с. 309-312.

113. Євдоченко, О. С., Свиридюк, А. В, 2021. Способи перевірки рідинних термометрів. В: *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи*: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Житомир, Україна, 15 квітня 2021 р. Житомир: Видавець О. О. Євенок, с. 351-352.

114. Євдоченко, О. С., Старушкевич, Є. І., 2021. Класифікація мінеральних добрив, їх властивості та застосування. В: *Перспективи хімії в сучасному світі: збірник матеріалів I Інтернет-конференції молодих вчених*. Житомир, 24 листопада 2021 року. Вид-во: ЖДУ ім. І. Франка, с. 24-26.

115. Єдина державна електронна база з питань освіти. [online]. Режим доступу: <<https://vstup.edbo.gov.ua/>> [Дата звернення 03 січня 2022].
116. Желанова, В. В., 2017. Розвиток рефлексивної компетентності та суб'єктності як ознак обдарованої особистості майбутнього педагога у ВНЗ. *Педагогічні науки. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 2 (88), с. 118-122.
117. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2021. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fmzwwg>> [Дата звернення 03 січня 2022].
118. Жихорська, О., 2015. Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності навчальнодопоміжного персоналу вищого навчального закладу. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, III(34), Issue, № 69, с. 34.
119. Жукович-Дородних, Н. М., 2009. Педагогічні умови формування професійних умінь студентів економічних спеціальностей ВНЗ I II рівня акредитації. *Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка*, №3, с.34-39.
120. Заблоцька, О. С., 2008. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету*, вип. 40, с.63-68.
121. Заблоцька, О. С., Николаєва, І. М., 2019. Компетентності й результати навчання бакалаврів технології медичної діагностики та лікування: хімічний аспект. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, №178, с. 30-35.
122. Заболотний, В. Ф., Демкова, В. О., 2015. Експериментальна компетентність як складова професійної підготовки студентів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, № 127, с. 49-52.
123. Закон України «Про вищу освіту» від 09.08.2019, підстава 2745-VIII. [online]. Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/ed2019080>> [Дата звернення 09.01.2021].

124. Закон України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією» від 01.12.2022 [online]. Режим доступу: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text>> [Дата звернення 12.01.2023].

125. Зошій, І. В., 2018. *Психолого-педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх юристів*. Кандидат наук. Національний університет «Острозька академія».

126. Івашкевич, І. В., 2017. *Психологічні чинники становлення професійної компетентності майбутніх юристів* Кандидат наук. Рівненський державний гуманітарний університет.

127. Ігнатюк, О. А., 2009. *Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення: теорія і практика*: [монографія]. Харків: НТУ «ХП».

128. Історія становлення та розвитку педагогічних технологій: аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду, [online]. Режим доступу: <www.startpedahohika.com/sotems-729-3.html> [Дата звернення 20.12.2021].

129. Іць, С. В., 2014. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами медіаосвіти*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

130. Kember, D., Doris, Y.P, Yuen loke, A., 2010. Development of a Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking. *Ella Yeung Version of record first published, №25(4), pp. 381-395* [online]. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/713611442> [Accessed 10 October 2022].

131. Кайдалова, Л. Г., 2010. *Професійна підготовка майбутніх фахівців фармацевтичного профілю у вищих начальних закладах*: [монографія]. Харків: НФаУ.

132. Калінін, В. О., 2005. *Формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами діалогу культур*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка.

133. Карпіловська, С. Я., Мітельман, Р. Й., Синявський, В. В., Ткаченко, О. М., Федоришин, Б. О., Ящишин, О. О., 1997. *Основи професіографії*: Навч. посібник. Київ: МАУП, 148 с.
134. Квасник, О. В., 2014. *Формування соціокультурної компетентності студентів технічних університетів у процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін*. Кандидат наук. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».
135. Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія/ Chemistry»* [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fmzpr>> [Дата звернення 03 січня 2022].
136. Кіщук, В. М., 2020. *Педагогічні умови наступності професійної підготовки майбутніх фармацевтів у системі коледж – медична академія*. Кандидат наук. Національний університет «Львівська політехніка».
137. Климчук, В. О., 2009. *Математичні методи у психології*. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ: Освіта України, 288 с.
138. Климчук, В. О., Музика, О. О., 2003. *Методи математичної статистики у психології*: метод. посібник до курсу з основ експериментально-психологічних досліджень. Житомир: ЖДПУ, 74 с.
139. Коваль, В., 2016. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів-філологів. *Філологічний часопис*. [online] Вип. 1, с. 164-177. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/filoljour_2016_1_22 [Дата звернення: 16 лютого 2020].
140. Ковтонюк, М. М., 2014. *Теоретичні і методичні засади фундаменталізації загальнопрофесійної підготовки майбутнього учителя математики*. Кандидат наук. Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського.
141. *Концепція розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні*. 2004. Професійно-технічна освіта. № 3, с. 5-7.

142. Коняшина, І. Б., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх фахівців фармацевтів*. Доктор філософії. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка.
143. Корець, О. М., 2018. Професійна спрямованість навчання сучасних інформаційних технологій майбутніх бакалаврів технологічної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Т.67, №5, с. 94–103.
144. Костюшко, Ю. О. 2005. *Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя до міжособистісної взаємодії в ситуації конфлікту*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
145. Кремень, В. Г. ред., 2008. *Енциклопедія освіти*. Київ: Юрінком Інтер, 626 с.
146. Кремень, В. Г., 2005. *Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Реалізація. Результати*. Київ: Грамота, 448 с.
147. Кузьменко, Н., 2016. Особистісно орієнтований підхід в сучасному навчально-виховному процесі ВНЗ. *Вісник національної академії Державної прикордонної служби України*, № 4.
148. Курлянд, З. Н., Хмельюк, Р. І., Семенова, А. В. та ін. 2007. *Педагогіка вищої школи: навчальний посібник*. Київ: Знання. 495 с.
149. Ларіонова, Г. А. Формування професійної компетентності й особистості майбутнього фахівця у професійних навчально-виховних закладах. *Теорія і методика професійної освіти*. [online]. Режим доступу: <<https://pidru4niki.com/>> [Дата звернення 03 лютого 2022].
150. Лебедєва, К. О., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу*. Доктор філософії(PhD). Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди.
151. Литвин, А., Мацейко, О., 2013. *Методологічні засади поняття "педагогічні умови"*. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. [online], с. 43-63. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/_2013_4_5> [Дата звернення 12 лютого 2022].

152. Литвин, Т. М., 2011. *Компетентнісний підхід у системі вищої освіти України*. Спроба термінологічно-понятійного апарату. Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю Незалежності України. Львів, с. 97- 98

153. Лісова, С.В., 2011. Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід. В: О. А. Дубасенюк, ред., *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: [монографія]. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.

154. Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fmzuw>> [Дата звернення 03 січня 2022].

155. Любарець, В. В., 2011. Аналіз сутності поняття професійної компетентності. *Педагогічний альманах: збірник наукових праць*, [онлайн], с. 169- 175. Режим доступу: <<https://lib.iitta.gov.ua/8366/1/%D0%9B>> [Дата звернення 13 грудня 2021].

156. Максименко, С. Д., Соловієнко, В. О., 2000. *Загальна психологія: навч. посібник*. Київ: МАУП.

157. Максимов, О. С., 2014. *Методика викладання хімії у вищих навчальних закладах*: Підруч. для студентів хім. спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. Мелітополь.

158. Мариновська, О. та Завалевський, Ю., 2014. Метод контент-аналізу в педагогічних дослідженнях: аналіз наукової літератури. *Обрії*, 2 (39), с.18.

159. Маркусь, І. С. 2022. *Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій мультимедійними засобами*. Кандидат педагогічних наук. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

160. Мартинець, Л. А., 2015. *Сучасні моделі освіти: навчально-методичний посібник*. Вінниця ДонНУ, 102 с.

161. Марцева, Л. А., 2015. *Теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю*. Доктор наук. Львівський науково-практичний центр інституту професійно-технічної освіти.

162. Мачинська, Н. І., Стельмах, С. С., 2012. *Сучасні форми організації навчального процесу у вищій школі: навчально-методичний посібник*. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 180 с.

163. Мельник, Н. І., 2019. Семантичні особливості визначення поняття «професійна підготовка педагогів дошкільної освіти» у контексті українських компаративних досліджень. *Науковий вісник ДДПУ імені І. Франка. Серія "Філологічні науки"*. Мовознавство, № 12, с.121-127.

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

165. Міністерство освіти і науки, 2019. *Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 «Хімія»*.

166. Моляко, В. О., Музика, О. Л. ред., 2006. *Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень*. Житомир: Вид-во Рута, 320 с.

167. Наволокова, Н. П., 2009. *Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій*. Харків: Вид. група «Основа», 176 с.

168. Надольний І. Ф., Андрущенко, І. Ф., Бойченко, І. В., Розумний, В. П. та ін., 1997. *Філософія: навчальний посібник*. Київ: Вікар, с 151.

169. Ничкало, Н. Г. 2002. *Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика*: [монографія]. Хмельницький: ТУП.

170. Ніколаєва, І. М., 2018. *Формування компетентності в хімії майбутніх бакалаврів технології медичної діагностики та лікування*. Кандидат наук. Національна академія педагогічних наук.

171. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2019. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online] Доступно: <<http://surl.li/fmzxxk>> [Дата звернення 03 січня 2022].
172. Ортинський, В. Л., 2009. *Педагогіка вищої школи*: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 472 с.
173. Пехота, О. М., Будак, В. Д., Старева, А. М., Зязюн, І. А. 2003. *Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій*: навчальний посібник. Київ: А.С.К. 240 с.
174. Пехота, О. М., Кіктенко, А. З., Любарська О. М. та ін., за заг. ред. Пехоти, О. М., 2001. *Освітні технології*: навч.-метод. посіб. Київ: Вид.-во А. С. К., 2001, 256 с., с.13.
175. Плахотнік, О. В., Васильєва-Халатникова, М. О., 2013. *Професійна рефлексія у діяльності соціального педагога*: навчально-методичний посібник. Київ, 248 с.
176. Пожидаєва, О. В., 2012. Педагогічні умови підготовки майбутніх соціальних педагогів до консультативної діяльності. *Наукові записки: зб. ст. сер. Психолого-педагогічні науки*, № 6, с.133–139.
177. Пономарьов, О. С., Середа, Н. В., Чеботарьов, О. С., 2015. *Моделювання діяльності фахівця*: навч.-метод. посібник. Харків: НТУ «ХП», 58 с.
178. Проскурняк, О. І., 2011. Діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи до вивчення комунікативної діяльності особистості. *Проблеми сучасної педагогічної освіти*, №34, Ч. 1, с. 57–63.
179. Процюк, І. Г., 2019. *Формування соціокультурної компетентності майбутніх фармацевтів у процесі гуманітарної підготовки в коледжах*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
180. Радзімовська, О. В., 2015. Опитувальник професійної ідентичності учнів професійно-технічних навчальних закладів (презентація авторської методики). *Молодий вчений*, №8 (23), с. 155-161.

181. Рацул, А. Б., Рацул, О. А., 2009. Формування громадянської компетентності як інтегрованої якості особистості майбутнього вчителя. *Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки*. Вип.166, С.154-159.
182. Рейдало, В. С., 2014. Педагогічні умови формування методичної компетентності майбутніх викладачів української літератури. *Наука і освіта*. [online] № 5., с.266-271. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2014_5_50> [Дата звернення:16 лютого 2022].
183. Рогульська, О. О., 2010. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх перекладачів засобами сучасних інформаційних технологій*. Кандидат наук. Вінницький державний пед. ун-т. ім. М. Коцюбинського.
184. Рожнова, Т., 2011 Інноваційні підходи до навчання. Компетентнісний підхід до організації навчально-виробничого процесу. *Профтехосвіта*, №2 (26). с.10-13.
185. Романчук, Н., 2019. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців інженерного профілю. *Науковий вісник МНУ імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки*, № 1 (64), с. 218-222.
186. Ростока, М. Л., 2017. *Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх обліковців з реєстрації бухгалтерських даних*: автореф. кандидата пед. наук. Харків: Українська інженерно-технічна академія.
187. Семенова, А. В. ред., 2006. *Словник-довідник з професійної педагогіки*. Одеса: Пальміра, 221 с.
188. Семенова, Р. О., Музика, О. Л., Корольов, Д. К та ін., 2014. *Освітнє середовище як чинник становлення обдарованої особистості*: [монографія]. Кіровоград: Імекс-ЛТД.
189. Серьожникова, Р. К., Пархоменко, Н. Д., Яковицька, Л. С., 2003. *Основи психології і педагогіки*: навчальний посібник. 243 с.
190. Синявський, В. В., Сергєєнкова, О. П авт.-укладач, Побірченко, Н. А. ред., 2007. *Психологічний словник*. [online] Доступно: <<http://surl.li/pvya>> [Дата звернення 15 грудня 2022].

191. Сисоєва, С. О., Кристопчук, Т. Є., 2012. *Освітні системи країн Європейського союзу: загальна характеристика*: навчальний посібник. Рівне: Овід, 352 с.
192. Сисоєва, С. О., Кристопчук, Т. Є., 2013. *Методологія науково-педагогічних досліджень*: підручник. Рівне: Волинські береги.
193. Сисоєва, С. О., 2001. *Педагогічні технології у неперервній професійній освіті*: [монографія]. Київ: ВІПОЛ [online], с. 153-166. Режим доступу: <<https://bazhum.muzhp.pl/>> [Дата звернення 21 грудня 2022].
194. Сікора Я. Б., 2008. Зміст та структура поняття професійна компетентність вчителя інформатики. *Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ*: зб. Наук. Праць. Ч. II. Рівне, с.148- 156.
195. Сікора, Я. Б., 2010. *Формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики засобами моделювання*: автореф. дис. кандидата пед. наук. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка.
196. Скрипченко, О. В., Долинська, Л. В., Огороднійчук, З. В. та ін, 2005. *Загальна психологія: підручник*. Київ: Либідь, 464 с.
197. Скрипченко, О. В., Долинська, Л. В., Огороднійчук, З. В., 1999. *Загальна психологія*. Київ: А.П.Н., 461 с.
198. *Словник української мови*. 1979. Київ: Вид-во «Наукова думка», Т. X, XI. 476 с., с. 421.
199. Слюсаренко, В. В., 2015. *Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на урках фізики*. Кандидат наук. Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка.
200. Сорока, М. В., 2012. Освітнє середовище університетського коледжу як об'єкт управління. *Неперервна освіта: теорія і практика*, № 1-2, с. 55-59.
201. Солодовник, О. В., 2017. *Формування готовності майбутніх молодших спеціалістів з медичною освітою до професійного самовдосконалення у процесі*

фахової підготовки. Кандидат наук. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка.

202. Титаренко, І. І., 2018. *Педагогічні умови формування конфліктологічної компетентності майбутніх фахівців з реклами і зв'язків з громадськістю*. Кандидат наук. Національний університет «Києво-Могилянська академія».

203. Ткаченко, М. О., 2016. Специфіка та зміст фахової підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва. *Пріоритетні наукові напрямки педагогіки і психології: від теорії до практики*: зб. тез Міжнар. науково-практ. конф., Харків, Україна, 14-15 жовтня. с. 46–49.

204. Туриця, О. О., 2019. *Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах*. Кандидат наук. Львівський національний університет імені Івана Франка, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка.

205. Федорович, А. В., 2018. Професійна компетентність як результат підготовки фахівця в закладі вищої педагогічної освіти. *Вісник Черкаського університету, серія «Педагогічні науки», №28, с.109 – 115.*

206. Філімонова, І. А., 2020. *Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів харчових технологій у процесі вивчення фахових дисциплін. Доктор філософії*. Уманський державний університет імені Павла Тичини.

207. Філоненко, М. М., 2015. *Психологія особистісного становлення майбутнього лікаря*: [монографія]. Київ: ЦУЛ.

208. Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2020. *Освітньо-професійна програма 102 «Хімія»* [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fmzow>> [Дата звернення 03 січня 2022].

209. *Хімічна стратегія ЄС* [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnlin>> [Дата звернення 26 грудня 2022].

210. Хоменко, К. П., 2015. Формування професійної компетентності майбутніх лікарів. *Гуманітарний вісник Переяслав-Хмельницького держ. пед. ун-ту ім. Григорія Сковороди*. Дод.1 до Вип.36, Том II(62)., с. 321–330.

211. Хохлова, О. А., 2020. Формування ціннісних орієнтацій та особистісних якостей, важливих для особистісної та фахової самореалізації майбутніх фахівців хімічної промисловості. *Проблеми реформування педагогічної науки та освіти*, [online]. Режим доступу: <<http://surl.li/fnhwx>> [Дата звернення 12 липня 2022].

212. Хриков, Є. М., Курило, В. С., Адаменко, О. В., 2013. *Методологічні засади педагогічного дослідження*: [монографія]. В: В. С. Курило, Є. М. Хриков, ред. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».

213. Цимбал, С. В. 2006. *Психологічні особливості формування професійної компетентності майбутніх спеціалістів засобами іноземної мови*. Кандидат наук. Хмельницький: НАДПСУ ім. Б. Хмельницького.

214. Чайка, М. В., 2021. *Формування умінь комп'ютерного моделювання та молекулярного дизайну за допомогою пакету програм Chemoffice в ході вивчення хімічних дисциплін*. «Introduction of European approaches and new methods of training future specialists in biology, ecology, geography, geology and chemistry»: Internship proceedings, September 6 - October 17, 2021, Wloclawek, p. 67-71.

215. Чернілевський, Д. В., Томчук, М. І., Дубасенюк, О. А., Антонова, О. Є., Захарченко, В. І., Вознюк, О. В., Сіранчук, Н. З., 2012. *Методологія наукової діяльності*: навч. посіб., вид. 3-є, перероблене. Вінниця: Вид-во АМСКП, 364 с.

216. Шабанова, Ю. О., 2014. *Системний підхід у вищій школі*: підручник для студентів магістратури за спеціальністю «Педагогіка вищої школи». Донецьк: Національний горний університет, 119 с.

217. Шапран, О. І. ред., 2016. *Сучасний психолого-педагогічний словник*. Переяслав-Хмельницький, 473 с.

218. Шапран, Ю. П., 2018. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей в умовах інноваційного освітнього середовища. *Професійна освіта*: методологія, теорія та технології, № 7/1, с.274-293.

219. Шарлович, З. П., 2015. *Формування професійної компетентності медичних сестер сімейної медицини в процесі фахової підготовки*. Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.

220. Шикуча, Р. Р., 2017. *Фахова підготовка майбутніх учителів галузі природознавства засобами музейної педагогіки*. Кандидат наук. ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. академіка Степана Дем'янчука».

221. Ягупов, В. В., 2012. Провідні методологічні характеристики основних видів компетентності майбутніх фахівців, що формуються в системі професійно-технічної освіти. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи: зб. наук. пр.* Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, № 2, 220 с.

222. Яковенко, О. І., 2015. *Формування професійної компетентності майбутніх економістів у процесі практичної підготовки*. Кандидат наук. Національний університет біоресурсів і природокористування України.

223. Яковишена, Л. О., 2021. *Формування фахової компетентності майбутніх молодших медичних спеціалістів у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін*. Доктор філософії(PhD). Вінницький державний педагогічний університет імені Івана Коцюбинського.

224. Яковлев, М. В., 2010. Факторний аналіз чинників суспільно-політичних перетворень за трансформаційним індексом Бертельсманна 2010. *Наукові записки НаУКМА*. Політичні науки, №108, с. 12-16.

225. Яременко, В. В., Сліпушко, О. М., уклад. та Андрієвський, Л. І. ред., 2001. *Новий тлумачний словник української мови: Т. 2. К–П. Вид 2-е. випр.* Київ: Аконіт, 928 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А

**Конструювання тексту (контент-аналіз поняття
«професійна компетентність»)**

	Зміст поняття	Автор, джерело
1	сукупність знань, умінь, навичок з досвідом в обраній спеціальності, розвиненої в процесі професійної підготовки	Ничкало, Н. Г. 2002. <i>Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика</i> : монографія. Хмельницький: ТУП. 334 с.
2	спеціальний набір знань, умінь, навичок та ставлень, які набуваються у процесі навчання	Курлянд, З. Н., Хмелюк, Р.І., Семенова, А.В. та ін. 2007. <i>Педагогіка вищої школи : навчальний посібник</i> . К.: Знання. 495 с.
3	систему знань та вмінь, оволодіння якими дозволить розв'язувати типові професійні задачі, а також проблеми, що виникають в реальних ситуаціях, до професійного та особистісного зростання.	Сікора Я. Б., 2008. Зміст та структура поняття професійна компетентність вчителя інформатики. <i>Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ: зб. Наук. Праць</i> . Ч. II. Рівне, С.148–156.
4	знання, вміння, навички, переживання, емоційно-ціннісні орієнтації й переконання майбутнього фахівця	Рацул, А. Б., Рацул, О.А., 2009. Формування громадянської компетентності як інтегрованої якості особистості майбутнього вчителя. <i>Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки</i> . Вип.166, С.154-159.
5	системи знань, яка визначає теоретичну готовність; система умінь і навичок, що становить основу практичної готовності до здійснення професійної діяльності.	Брюховецька, Є. В., 2013. Сутність і структура професійної компетентності. <i>Духовність особистості: методологія, теорія і практика</i> , №3, с. 12-19.
6	широкий набір професійних знань, умінь та навичок, здобутих в процесі навчання, які можна використовувати в різних ситуаціях	Бучинська, Т. В., 2014. Сутність та складові професійної компетентності персоналу в умовах конкуренції. <i>Економічний аналіз : зб. наук. праць</i> . Тернопіль : «Економічна думка», № 2., с. 228-233.
7	сукупність професійних знань, умінь, навичок, здібностей, індивідуальних якостей особистості, досвіду роботи, які забезпечують високий рівень професійного та інтелектуального розвитку	Туриця, О. О., 2019. <i>Формування професійної компетентності майбутніх технологів харчових виробництв на засадах інтегрованого підходу в коледжах</i> . Кандидат наук. Львівський національний університет ім. І. Франка.
8	інтеграційне особистісно-діяльнісне новоутворення, що є збалансованим поєднанням знань, умінь і навичок, досвіду, що дає можливість самостійно і якісно виконувати завдання професійної діяльності	Лебедева, К. О., 2020. <i>Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу</i> . Доктор філософії. Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди.

Продовження таблиці А

9	комплексне інтегроване утворення, що визначає здатність і готовність особистості до професійної діяльності на основі набутих знань, умінь і навичок, одержаного досвіду та сформованих професійно важливих якостей відповідно до суспільно-виробничих вимог та ціннісних орієнтацій	Марцева, Л. А., 2015. <i>Теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю</i> . Доктор наук. Львівський науково-практичний центр інституту професійно-технічної освіти. 459 с.
10	готовність на високому професійному рівні здійснювати свої посадові та фахові обов'язки відповідно до сучасних теоретичних і практичних надбань і досвіду, наближених до світових вимог та стандартів	Цимбал, С.В. 2006. <i>Психологічні особливості формування професійної компетентності майбутніх спеціалістів засобами іноземної мови</i> . Кандидат наук. Хмельницький: НАДПСУ ім. Б. Хмельницького.
11	здатність здійснювати робочі функції відповідно до передбачених посадою стандартів, окрім професійних знань, передбачає наявність практичних вмінь і навичок, які формуються в результаті певного досвіду	Балабанова, Л. В. 2011. <i>Управління персоналом: підручник</i> . К.: Центр учбової літератури, 468 с.
12	здатність успішно діяти на основі знань, вмінь і досвіду для вирішення професійних завдань, що забезпечує прийняття ефективних рішень у професійній діяльності	Ігнатюк, О. А., 2009. <i>Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення : теорія і практика. Монографія</i> . Харків: НТУ «ХПІ», 432 с.
13	рівень оволодіння людиною системою знань і умінь, необхідних для ефективного виконання нею завдань та функцій професійної діяльності.	Пономарьов, О. С., Серета, Н. В., Чеботарьов, О. С., 2015. <i>Моделювання діяльності фахівця: навч.-метод. посібник</i> . Харків: НТУ «ХПІ», 58 с.
14	цілісна, динамічна система професійних здатностей (окремих компетенцій), яка дає змогу свідомо і творчо визначати і здійснювати освітню діяльність, розвивати власну індивідуальність, досягати успішної, оптимальної самореалізації в професії	Федорович, А. В., 2018. Професійна компетентність як результат підготовки фахівця в закладі вищої педагогічної освіти. <i>Вісник Черкаського університету, серія «Педагогічні науки», №28, с.109 – 115.</i>
15	система ключових і професійних компетенцій та професійно важливих якостей і властивостей особистості, що проявляється в її психологічній, теоретичній та практичній підготовленості до професійної діяльності і є результатом освіти, самоосвіти та досвіду, яка мотивується прагненням та здатністю до дії, постійного оновлення своїх знань, професійних умінь і навичок, творчого пошуку.	Мельник, О. Ф., 2017. <i>Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін</i> . Кандидат наук. Житомирський державний університет імені І. Франка.

Продовження таблиці А

16	поєднує в собі широкий спектр знань та практичних дій, відображає ступінь сформованості професійної культури спеціаліста, дає змогу фахівцю успішно виконувати різноманітні види професійної діяльності	Ruchen, Dominique, S., 2003. Key Competencies for a Successful Life and a Well Functioning Society. <i>Hogrefe & Huber Publishers</i> , Germany, с. 65-67.
17	якісна характеристика рівня оволодіння особистістю своєю професійною діяльністю, яка передбачає: усвідомлення своїх спонукань до цієї діяльності (потреб, інтересів, прагнень, ціннісних орієнтацій, мотивів діяльності, уявлень про свої соціальні ролі); оцінювання своїх особистісних властивостей та якостей як спеціаліста (професійних знань, умінь, навичок, професійно значущих якостей)	Гриньова, В. М., 2014. Про співвідношення понять «професіоналізм», «професійна культура», «професійна компетентність», «професійна підготовка». <i>Педагогіка та психологія</i> , Вип. 45, С. 74-84.
18	базова характеристика діяльності спеціаліста, що включає як змістовий (знання), так і процесуальний (уміння) компоненти і має головні суттєві ознаки, а саме: мобільність знань, гнучкість методів професійної діяльності та критичність мислення	Демченко, С. О., 2005. <i>Розвиток професійно-педагогічної компетентності викладачів спеціальних дисциплін вищих технічних закладів освіти</i> : автореф. дис... канд. пед. наук: Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка.
19	інтегративно-змістова, комплексно-структурована характеристика, що поєднує у собі сукупність знань, умінь, навичок, цінностей та особистісних характеристик, завдяки яким особистість виконує професійні обов'язки відповідно до характеристик кваліфікацій	Антонова, О. Є. та Шарлович, З. П., 2016. <i>Професійно-педагогічна компетентність медичних сестер сімейної медицини: сутність, структура, технологія формування</i> : монографія. Житомир: вид-во Полісся. 258 с.
20	системну (інтегровану), динамічну властивість особистості, що поєднує в собі сукупність знань, умінь, здібностей, готовності й здатності особистості діяти або виконувати певні функції, спрямовані на досягнення встановлених стандартів у професійній галузі; вирішувати професійні завдання з високим ступенем невизначеності; ставитись до професії як до цінності	Ковтонюк, М. М., 2014. <i>Теоретичні і методичні засади фундаменталізації загальнопрофесійної підготовки майбутнього учителя математики</i> . Кандидат наук. Вінниця: Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського, 400 с.
21	інтегрована особистісна якість, що має систему ключових компетенцій, які дають змогу фахівцеві ефективно здійснювати свою діяльність, самоудосконалюватися	Філоненко, М. М., 2015. Психологія особистісного становлення майбутнього лікаря. <i>Монографія</i> . Київ: ЦУЛ, 334 с.

Продовження таблиці А

22	інтегративна якість, яка характеризується теоретичною і практичною її підготовленістю до здійснення професійної діяльності на рівні еталонних норм.	Любарець, В. В., 2011. Аналіз сутності поняття професійної компетентності. <i>Педагогічний альманах: збірник наукових праць</i> , [онлайн], с.169-175. Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/8366/1/%D0%9B [Дата звернення 13.12.2021].
23	здатність розв'язувати проблеми професійного характеру, що ґрунтується на знаннях, уміннях, навичках, досвіді та цінностях, отриманих особистим шляхом освіти і практичної діяльності	Калінін, В. О., 2005. <i>Формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами діалогу культур</i> : автореф. кандидата пед. наук. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка
24	сукупність особистісних якостей, знань, що забезпечують високий рівень самоорганізації професійної діяльності; складним багатоаспектним утворенням і передбачає єдність фундаментальної, предметної, психолого-педагогічної, методичної компетентностей.	Романчук, Н., 2019. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців інженерного профілю. <i>Науковий вісник МНУ імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки</i> , № 1 (64), с. 218-222.
25	інтегральна характеристика особистості, що визначає здатність фахівця вирішувати професійні проблеми й типові професійні завдання, що виникають у реальних ситуаціях професійної діяльності, з використанням знань, професійного й життєвого досвіду, цінностей та нахилів.	Болюбаш, Н. М., 2009. Теоретичні засади формування професійної компетентності майбутніх економістів. <i>Наукові праці: науково-методичний журнал</i> . Вип 99, с. 88-95.
26	системна динамічна характеристика особи (сукупність здібностей знань, умінь, ділових і особових якостей), яка демонструє володіння сучасними технологіями і методами вирішення професійних завдань різного рівня складності і дозволяє здійснювати професійну діяльність з високою продуктивністю	Хоменко, К. П., 2015. Формування професійної компетентності майбутніх лікарів. <i>Гуманітарний вісник Переяслав-Хмельницького держ. пед. ун-ту ім. Григорія Сковороди</i> . Дод.1 до Вип.36, Том II(62)., С.321–330.
27	здатність і готовність професійно вирішувати практичні завдання з навчання та розвитку особистості здобувача освіти і формування у нього практичних умінь; продуктивно та творчо здійснювати професійну діяльність,	Маркусь, І.С. 2022. <i>Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій мультимедійними засобами</i> . Кандидат педагогічних наук. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 247 с.

Продовження таблиці А

28	інтегративне особистісне утворення, що поєднує професійні знання, уміння, навички, досвід та професійно важливі якості кваліфікованого робітника і забезпечує реалізацію ним професійних функцій	Ростока, М. Л., 2017. <i>Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх обліковців з реєстрації бухгалтерських даних</i> : автореф. кандидата пед. наук. Харків: Українська інженерно-технічна академія.
29	професійна здатність спеціаліста оперувати своїми знаннями, уміннями, навичками, спроможність на практиці уміло орієнтуватися, адекватно оцінювати проблеми та своєчасно і кардинально вирішувати їх	Шарлович, З. П., 2015. <i>Формування професійно-педагогічної компетентності медичних сестер сімейної медицини в процесі фахової підготовки</i> . Доктор наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка, 122 с.
30	узагальнена характеристика особистості фахівця, що ґрунтується на знаннях, уміннях, навичках, досвіді діяльності та особистісному ставленні до них	Коняшина, І.Б., 2020. <i>Формування професійної компетентності майбутніх фахівців фармацевтів</i> . Доктор філософії. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 237с.

Додаток Б

Таблиця Б

Конструювання тексту (контент-аналіз поняття

«педагогічні умови»)

	Визначення	Автор
1	взаємопов'язана сукупність внутрішніх параметрів і зовнішніх характеристик функціонування, яка забезпечує високу результативність навчального процесу і відповідає психолого-педагогічним критеріям оптимальності	Манько, В. М., 2000. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін. <i>Соціалізація особистості: зб. наук. пр.</i> Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова. Київ: Логос. Вип. 2, с.153-161.
2	сукупністю об'єктивних можливостей змісту, методів, організаційних форм і матеріальних можливостей здійснення педагогічного процесу, що забезпечує успішне досягнення поставленої мети	Бражнич, О.Г., 2001. <i>Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи.</i> Кандидат наук. Кривий ріг.
3	Сукупність суб'єктивних та об'єктивних чинників, реалізація яких в освітньому процесі закладу вищої освіти забезпечує формування компетентності та сприяє підвищенню якості професійної підготовки майбутніх фахівців	Титаренко, І.І., 2018. <i>Педагогічні умови формування конфліктологічної компетентності майбутніх фахівців з реклами і зв'язків з громадськістю.</i> Кандидат наук. Національний університет «Києво-Могилянська академія».
4	сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених обставин освітньої діяльності (єдність об'єктивного і суб'єктивного) – зовнішніх і внутрішніх факторів, від реалізації яких залежить підвищення якості професійної підготовки	Гермак, О.Л., 2019. <i>Педагогічні умови застосування електронних освітніх ресурсів у професійній підготовці майбутніх електромонтерів.</i> Кандидат наук. Національний авіаційний університет, Київ.
5	система певних форм, методів, матеріальних предметів, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, необхідних для досягнення конкретної педагогічної мети	Пехота, О. М., Будак, В. Д., Старева, А. М., Зязюн, І. А. 2003. <i>Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: навчальний посібник.</i> Київ: А.С.К. 240 с.
6	комплекс взаємопов'язаних чинників, від яких залежить успішність формування професійної компетентності майбутнього фахівця	Гвоздецька, Ю. В., 2018. <i>Формування професійної компетентності майбутніх викладачів основ технологій харчових виробництв.</i> Кандидат наук. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.
7	комплекс спеціально спроектованих генеральних чинників впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчально-виховного процесу та особистісні параметри його учасників, які забезпечують цілісність навчання та виховання	Литвин, А., Мацейко, О., 2013. <i>Методологічні засади поняття "педагогічні умови". Педагогіка і психологія професійної освіти.</i> [online] 4, с. 43-63. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/_2013_4_5 [Дата звернення 12 лютого 2022].

Продовження таблиці Б

8	Сукупність обставин, засобів, заходів, котрі сприяють ефективності підготовки майбутніх фахівців	Рябуха А. Ю., 2013. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування мультимедійних технологій у навчально-виховному процесі. <i>Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology</i> . 2013, Vol. 7, с. 169-172.
9	Комплекс внутрішніх та зовнішніх факторів, що зумовлюють підвищення рівня професійної підготовки майбутніх спеціалістів	Іць, С. В., 2014. <i>Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами медіаосвіти</i> . Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
10	Комплекс внутрішніх та зовнішніх факторів (чинників), що зумовлюють процес формування професійної компетентності майбутніх фахівців та забезпечують найбільш ефективний його перебіг.	Мельник, О. Ф., 2017. <i>Формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції в процесі вивчення природничих дисциплін</i> . Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка. 372 с.
11	Сукупність зовнішніх та внутрішніх факторів педагогічного процесу, які, з одного боку, забезпечують досягнення студентами необхідного рівня сформованості певного виду професійної компетентності, а з іншого – сприяють підвищенню ефективності навчально-виховного процесу	Рейдало, В.С., 2014. Педагогічні умови формування методичної компетентності майбутніх викладачів української літератури. <i>Наука і освіта</i> . [online] № 5., с.266-271. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2014_5_5_0 [Дата звернення:16.02.2022].
12	чинники, які закономірно створюються у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін та забезпечують ефективне формування їх професійної компетентності	Шапран, Ю. П., 2018. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей в умовах інноваційного освітнього середовища. <i>Професійна освіта: методологія, теорія та технології</i> , № 7/1, с.274-293.
13	сукупність заходів педагогічного процесу, які, з одного боку, забезпечують досягнення студентами необхідного рівня сформованості професійної компетентності, а з другого – сприяють підвищенню ефективності цього процесу	Коваль, В., 2016. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів-філологів. <i>Філологічний часопис</i> . [online] Вип. 1, с. 164-177. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/filoljour_2016_1_22 [Дата звернення:16.02.2020].

Продовження таблиці Б

14	фактори (заходи), що створюються в навчально-виховному процесі вищого навчального закладу, які мають забезпечити ефективне функціонування системи орієнтованої на досягнення студентами необхідного рівня професійної компетентності.	Рогульська, О. О., 2010. <i>Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх перекладачів засобами сучасних інформаційних технологій</i> . Кандидат наук. Вінницький державний пед. ун-т. ім. М. Коцюбинського.
15	Сукупність обставин, чинників, компонентів, що безпосередньо впливають на ефективність формування професійної підготовки під час освітньо-педагогічного процесу	Жукович-Дородних, Н.М., 2009. Педагогічні умови формування професійних умінь студентів економічних спеціальностей ВНЗ І П рівня акредитації. <i>Вісник НТУУ «КПІ». Філософія. Психологія. Педагогіка</i> , №3.
16	сукупність взаємозалежних обставин, що забезпечують організацію, моніторинг, регулювання та інтеракцію суб'єктів і об'єктів педагогічного процесу в межах реалізації певної мети	Титаренко, І.І., 2018. <i>Педагогічні умови формування конфліктологічної компетентності майбутніх фахівців з реклами і зв'язків з громадськістю</i> . Кандидат наук. Національний університет «Києво-Могилянська академія».
17	сукупність обставин життєдіяльності суб'єктів (педагог-студент), які зумовлюють розвиток особистості, сприяють формуванню готовності до діяльності у новій соціокультурній ситуації	Костюшко, Ю. О. 2005. <i>Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя до міжособистісної взаємодії в ситуації конфлікту</i> . Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
18	сукупність обставин життєдіяльності суб'єктів (педагог-студент), які зумовлюють розвиток особистості, сприяють формуванню готовності до діяльності у новій соціокультурній ситуації	Пожидаєва, О. В., 2012. Педагогічні умови підготовки майбутніх соціальних педагогів до консультативної діяльності. <i>Наукові записки: зб. ст. Сер. Психолого-педагогічні науки</i> , № 6, с.133–139.
19	сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів навчально-виховного процесу (а саме професійної – практичної підготовки), від реалізації яких залежить рівень сформованості професійних умінь майбутніх фахівців	Пожидаєва, О. В., 2012. Педагогічні умови підготовки майбутніх соціальних педагогів до консультативної діяльності. <i>Наукові записки: зб. ст. Сер. Психолого-педагогічні науки</i> , № 6, с.133–139.
20	Взаємодія внутрішніх і зовнішніх чинників певної педагогічної моделі організації навчального процесу шляхом опанування знань, умінь і навичок у закладі вищої освіти	Яковишена, Л.О., 2021. <i>Формування фахової компетентності майбутніх молодших медичних спеціалістів у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін</i> . Доктор філософії(PhD). Вінницький державний педагогічний університет імені Івана Коцюбинського.

Продовження таблиці Б

21	Сукупність взаємопов'язаних та взаємозалежних заходів педагогічного процесу, що містять комплекс форм, методів, технологій і засобів організації природничо-наукової підготовки, котрі визначені та впроваджені в навчальний процес, позитивно впливають на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів і забезпечують досягнення мети – формування фахової компетентності майбутніх	Яковишена, Л.О., 2021. <i>Формування фахової компетентності майбутніх молодших медичних спеціалістів у процесі вивчення природничо-наукових дисциплін</i> . Доктор філософії(PhD). Вінницький державний педагогічний університет імені Івана Коцюбинського.
22	Комплекс психолого-педагогічних заходів, які мають мету, зміст, методи та форми реалізації в освітньому процесі закладу вищої освіти, спрямовані на оволодіння студентами системою професійних знань, умінь, навичок та досвіду їх практичного застосування, розвиток професійно важливих якостей фахівців з метою підготовки їх до ефективного здійснення професійної діяльності	Лебедева, К. О., 2020. <i>Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу</i> . Доктор філософії(PhD). Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди.
23	взаємозалежні та взаємообумовлені фактори, що створюють у сукупності найбільш оптимальне середовище для організації навчального процесу і впливають на його якість та ефективність	Бойчук, І.Д., 2009. <i>Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фармацевтів у коледжі</i> . Кандидат наук. Житомирський державний університет імені Івана Франка.
24	Сукупність об'єктивних можливостей, змісту, форм, методів, педагогічних прийомів	Серьожникова, Р. К., Пархоменко, Н. Д., Яковицька, Л. С., 2003. <i>Основи психології і педагогіки: навчальний посібник</i> . 243 с.
25	Елемент педагогічної діяльності, що інтегрується в її структуру через сукупність емоцій і психічних станів, які вони породжують	Семиченко, В.А. 2004. <i>Психологія педагогічної діяльності: навчальний посібник</i> . Київ: Вища школа. 335 с.

Додаток В

Таблиця В

Перелік педагогічних умов

Педагогічна умова	
1.	Вивчення професійно-значущих суміжних освітніх компонент на початковому етапі здобуття освіти (Вищої математики, Інформаційно-комунікаційних технологій, Фізики, Української мови за професійним спрямуванням, Загальної та хімічної екології тощо) з метою забезпечення підготовки до засвоєння хімічних освітніх компонент;
2.	Ефективне поєднання різноманітних форм, методів і засобів навчання як дистанційного так і аудиторного в професійній підготовці майбутніх хіміків із метою набуття здатності до професійної діяльності;
3.	Систематичність та різноманітність видів (поточний, модульний, підсумковий, самоконтроль) та форм контролю професійно значущих знань, експериментальних умінь, реалізації первинного професійного досвіду (усне та письмове опитування, тестовий контроль, експериментальна перевірка, модульний контроль, заліки, екзамени, захисти звітів практик, захисти курсових робіт, атестація);
4.	Організація дистанційного навчання з використанням різних сервісів і каналів (Zoom, Google Meet, Google класу, youtube-каналу тощо) з метою онлайн трансляції відеоекспериментів під час дистанційного навчання;
5.	Змістовне наповнення освітніх компонент та логіка послідовності їх викладання з метою набуття здатності до опанування професійною діяльністю;
6.	Поєднання навчальної та професійної діяльності, яке полягає у можливості надання індивідуального графіку навчання;
7.	Набуття та використання практичного досвіду, набутого під час проходження виробничих практик у вивченні обов'язкових освітніх компонент, виконання курсових та кваліфікаційних робіт;
8.	Поступова зміна ролі викладача з джерела знань на консультанта в ході опанування здобувачами вищої освіти хімічними дисциплінами
9.	Переважає експериментальної діяльності над теоретичним навчанням, яке полягає в збільшенні кількості лабораторних робіт;
10.	Постійне залучення здобувачів освіти до виховної діяльності з метою набуття досвіду виконання експериментів з яскравим зовнішнім ефектом та популяризації професії хіміка;
11.	Включення експериментальної діяльності здобувачів вищої освіти в аудиторну та позааудиторну навчальну роботу при опануванні як обов'язкових так і вибіркового освітніх компонент;
12.	Поступове ускладнення об'єктів експериментальної діяльності та посилення дослідницької складової в ході проходження практик;
13.	Системність та безперервність набуття експериментальних умінь як професійно значущих; розвиток професійно важливих якостей майбутнього фахівця (спостережливість, відчуття часу, тактильного відчуття температури, сприйняття запахів та кольорів тощо) шляхом залучення до виконання експериментів протягом всього терміну здобуття освіти;
14.	Виокремлення освітньої компоненти «Техніка хімічного експерименту», яка забезпечує формування знань про правила безпечної організації хімічних експериментів, умінь виконання основних операцій хімічного експерименту та набуття первинного професійного досвіду;

Продовження таблиці В

15	Включення експериментальної діяльності здобувачів вищої освіти в аудиторну та позааудиторну навчальну роботу при опануванні як обов'язкових так і вибіркового освітніх компонент;
16	Адаптація змісту експериментального спрямування освітніх компонент до вхідного рівня експериментальної підготовки здобувачів вищої освіти на початковому етапі навчання з метою успішного набуття базового рівня експериментальної підготовки;
17	Можливість самостійного вибору об'єкту дослідження в ході виконання курсових та кваліфікаційної роботи з урахуванням набутого досвіду та потреб пріоритетного місця працевлаштування;
18	Доповнення професійної підготовки здобувачів вищої освіти яскраво-практичними вибірково освітніми компонентами (Хімія води, Геохімія, Хімія лікарських засобів Харчова хімія, Косметична хімія тощо), які розширюють розуміння поля майбутньої професійної діяльності;
19	Виконання та реалізація індивідуальних та групових проектів з експериментальним втіленням результатів досліджень як засобу формування професійної компетентності здобувачів вищої освіти;
20	Визначення в змісті професійної підготовки регіонального контексту хімічних підприємств та виробництв з метою розуміння можливого працевлаштування;
21	Обов'язкове узагальнення, систематизація та поглиблення складових професійної компетентності під час проходження щорічних різноспрямованих практик;
22	Професійне вдосконалення викладачів із метою використання інноваційних технологій у ході викладання освітніх компонент;
23	Реалізація діяльності наукових гуртків за власними інтересами здобувачів освіти з метою популяризації сучасної хімічної галузі та новітніх хімічних знань; Формування зацікавленості процесом пізнання оточуючого світу шляхом досліджень цікавих здобувачеві об'єктів ;
24	Посилення індивідуалізації експериментальної діяльності у ході здобуття освіти (від групової до індивідуальної, від знайомого до незнайомого тощо); Застосування технологій навчання, які сприяють набуттю індивідуального досвіду майбутньої професійної діяльності, формування системи професійної компетентності здобувачами вищої освіти та реалізації завдань освітнього процесу;
25	Створення бази унікального обладнання для виконання курсових та дипломних робіт шляхом створення центрів спільного користування та підписання договорів про спільне використання;
26	Постійне оновлення парку приладів і обладнання з метою набуття здобувачами вищої освіти професійного досвіду роботи з ними ще в ході навчання
27	Систематичне оновлення лабораторних практикумів хімічних навчальних дисциплін з включення новітніх методів професійної діяльності та осучаснення вмінь використання приладів та обладнання у відповідності до вимог праці.
28	Вільний доступ до навчально-методичних посібників, лекційних матеріалів, інструктивно-методичних матеріалів до лабораторних та самостійних робіт з використанням інтернет ресурсів
29	Максимальна візуалізація при викладанні та вивченні хімічних освітніх компонент для забезпечення засвоєння змісту абстрактної хімічної науки (електронні презентації, симуляції);

Продовження таблиці В

30	Забезпечення широкого використання цифрових інструментів із метою організації та реалізації аудиторного та дистанційного вивчення хімічних освітніх компонент;
31	Використання віртуальних колекцій («Хімічні речовини», «Каталог хімічного посуду», «Основні прилади в хімічній лабораторії»), відеоколекцій експериментів, способів використання хімічного посуду та забезпечення вільного доступу до них здобувачів вищої освіти;
32	Збільшення різноманітності хімічних речовин, які можуть бути використані в лабораторній практиці з метою максимальної індивідуалізації проведення експериментів;
33	Посилення мотивації до майбутньої професійної діяльності шляхом наслідування здобувачами вищої освіти експериментальної діяльності викладачів хімічних дисциплін
34	Організація зустрічей з роботодавцями та випускниками з метою усвідомлення обсягу професійних обов'язків на конкретному виробництві та орієнтацію на перше місце роботи та розширення розуміння можливого місця працевлаштування;
35	Введення на початковому етапі навчання адаптивної освітньої компоненти, яка забезпечить вирівнювання, систематизацію та подолання прогалин у знаннях, здобутих у закладах загальної середньої освіти.
36	Поєднання навчальної та професійної діяльності, яке полягає у можливості надання індивідуального графіку навчання

Додаток Д

Таблиця Д

Двомірна матриця вихідних даних для факторного аналізу

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	5	5	2	2	4	4	2	2	5	1	1	8	4	5	7	1	2	5	6	1	4	8	9	5	3	7	8	5	1	3	2	7	6	1	3	1		
2	6	6	1	3	3	5	3	3	6	2	2	7	3	4	6	2	3	6	8	2	3	7	8	6	2	6	9	6	2	2	3	8	5	2	2	2		
3	7	7	2	4	2	4	4	4	7	3	3	6	2	3	5	3	4	7	9	3	2	6	7	4	1	5	0	1	7	3	1	4	9	4	3	1	3	
4	8	8	3	5	1	3	5	5	6	4	4	5	1	2	4	4	5	8	0	4	1	5	6	3	2	4	9	6	4	2	5	8	3	4	2	4		
5	7	9	4	4	2	2	4	6	5	3	5	4	2	1	3	5	6	6	0	5	7	4	7	2	3	1	8	5	5	3	6	7	4	5	3	5		
6	6	8	5	3	3	3	3	5	4	2	6	3	3	2	2	6	7	7	9	6	6	3	8	3	4	2	7	4	6	4	7	6	5	6	4	4		
7	5	7	4	2	4	4	2	4	5	1	7	2	4	3	1	7	6	5	8	7	5	2	9	4	5	5	8	5	5	5	8	7	6	5	5	3		
8	4	6	3	1	5	5	1	3	4	2	8	1	5	4	2	8	5	6	7	8	4	1	8	5	6	6	9	6	3	4	7	8	7	4	6	2		
9	5	5	2	2	4	6	2	2	5	3	9	2	6	5	3	7	4	7	7	9	3	1	7	4	5	7	0	1	7	4	2	6	9	5	3	5	1	
10	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	8	2	4	2	9	3	4	6	8	6	5	3	5	0	1	6	2	4	5	
11	5	5	2	2	4	4	2	2	5	1	1	8	4	5	7	1	2	5	9	1	4	8	0	5	3	7	8	5	1	3	2	0	1	4	3	3	1	
12	6	6	1	3	3	5	3	3	6	2	2	7	3	4	2	2	3	6	0	2	3	7	9	6	2	6	9	6	2	2	3	7	6	1	2	2		
13	7	7	2	4	2	4	4	4	7	3	3	6	2	3	5	3	4	7	7	3	2	6	8	4	1	5	0	7	3	1	4	8	5	2	1	4		
14	8	8	3	5	1	3	5	5	6	4	4	5	1	2	4	4	5	8	8	4	1	5	7	3	2	4	9	6	4	2	5	9	4	3	2	4		
15	7	9	4	4	2	2	4	6	5	3	5	4	2	1	3	5	6	6	9	5	7	4	6	2	3	1	8	5	5	3	6	8	3	4	3	5		
16	6	8	5	3	3	3	3	5	4	2	6	3	3	2	2	6	7	7	0	6	6	3	7	3	4	2	7	4	6	4	7	7	4	5	4	4		
17	5	7	4	2	4	4	2	4	5	1	7	2	4	3	1	7	6	5	6	7	5	2	8	4	5	5	8	5	5	5	8	6	5	6	5	3		
18	4	6	3	1	5	5	1	3	4	2	8	1	5	4	2	8	5	6	9	8	4	1	9	5	6	6	9	6	3	4	7	7	6	5	6	2		
19	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	7	2	4	2	7	3	4	6	8	6	5	3	5	9	5	3	4	5		
20	5	5	2	2	4	6	2	2	6	3	9	2	6	5	3	7	4	7	8	9	3	1	8	4	5	7	0	1	7	4	2	6	8	7	4	5	1	
21	6	6	1	3	3	5	2	2	5	1	1	5	1	2	4	4	5	5	7	1	5	5	9	5	3	7	8	5	5	5	8	0	1	6	2	2	2	
22	7	7	2	4	2	4	3	3	6	2	2	4	2	1	3	5	6	6	8	2	4	4	0	6	2	6	7	4	4	4	7	0	1	4	3	1	3	
23	8	8	3	5	1	3	4	4	7	3	3	3	3	2	2	6	7	7	7	3	3	3	0	4	1	5	8	5	4	2	6	7	4	5	2	4		
24	7	9	4	4	2	2	5	5	6	4	4	2	4	3	1	7	6	8	8	4	2	2	9	3	2	4	9	6	5	3	5	6	5	6	3	5		
25	6	8	5	3	3	3	4	5	6	3	5	1	5	4	2	8	5	6	9	5	4	1	8	2	3	1	9	7	1	3	2	7	6	5	4	4		
26	5	7	4	2	4	4	3	5	4	2	6	2	6	5	3	7	4	7	9	6	3	1	7	3	4	2	8	6	2	2	3	8	7	4	5	3		
27	4	6	3	1	5	2	4	5	1	7	3	7	6	4	6	3	5	0	7	4	2	6	4	5	5	8	5	3	1	4	9	5	3	6	2	3		
28	5	5	2	2	4	6	1	6	4	2	8	8	4	5	7	1	2	3	9	2	5	8	7	5	6	6	9	6	4	2	5	0	1	6	2	5	1	
29	6	4	1	3	3	5	2	2	5	3	9	7	3	4	6	2	3	7	8	9	3	7	8	4	5	7	0	1	7	5	3	6	0	1	4	3	4	2
30	5	5	2	2	4	4	3	1	6	4	8	6	2	3	5	3	4	8	7	2	2	6	9	3	4	7	9	6	6	4	7	7	6	1	3	1		
31	6	6	1	3	3	5	2	2	5	1	1	5	1	2	4	4	5	5	7	2	1	5	8	4	3	6	8	5	5	5	8	8	5	2	2	2		
32	7	7	2	4	2	4	3	3	6	2	2	4	2	1	3	5	6	6	8	3	7	4	7	3	2	5	7	4	3	4	7	9	4	3	1	3		
33	8	8	3	5	1	3	4	4	7	3	3	3	3	2	2	6	7	7	9	4	6	3	9	5	1	4	8	5	4	2	6	8	3	4	2	4		
34	7	9	4	4	2	2	5	5	6	4	4	2	4	3	1	7	6	8	9	5	5	2	9	6	2	1	9	6	5	3	5	7	4	5	3	5		
35	6	8	5	3	3	3	4	6	5	3	5	1	5	4	2	8	5	5	7	8	4	6	0	4	3	2	0	7	5	5	8	6	5	6	4	4		

Продовження таблиці Д

36	5	7	4	2	4	4	3	5	4	2	6	2	6	5	3	7	4	6	8	9	3	4	0	3	4	5	8	6	3	4	7	7	6	5	5	3
37	4	6	3	1	5	5	2	4	5	1	7	3	7	6	4	6	3	7	9	1	4	3	9	2	5	6	8	5	4	2	6	8	7	4	6	2
38	5	5	2	2	4	6	1	3	4	2	8	5	1	2	4	4	5	8	0	2	5	2	8	3	6	7	7	4	5	3	5	9	5	3	5	1
39	6	4	1	3	3	5	2	2	5	3	9	4	2	1	3	5	6	6	0	3	4	1	7	4	5	6	8	5	1	3	2	0	6	2	4	5
40	6	6	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	3	2	2	6	7	7	9	4	3	1	6	5	4	7	9	6	2	2	3	8	4	3	2	2
41	7	7	2	4	2	4	2	2	5	1	1	2	4	3	1	7	6	5	8	5	2	2	7	4	4	6	9	7	3	1	4	7	4	5	1	3
42	7	9	4	4	2	2	4	4	7	3	3	2	6	5	3	7	8	7	7	7	3	7	8	5	6	4	8	5	5	3	6	7	6	5	3	5
43	6	8	5	3	3	3	5	5	6	4	4	3	7	6	4	6	3	8	8	8	4	6	9	6	5	1	9	6	6	4	8	8	7	4	4	4
44	5	7	4	2	4	4	4	6	5	3	5	8	4	5	7	1	2	4	7	9	5	5	0	4	4	2	0	7	5	5	8	9	5	3	5	3
45	8	8	3	5	1	3	3	3	6	2	2	1	5	4	2	8	5	6	7	6	4	8	8	3	5	5	8	6	4	2	5	6	5	6	2	4
46	4	6	3	1	5	5	3	5	4	2	6	7	3	4	6	2	3	3	8	2	3	4	0	3	3	5	9	6	3	4	7	0	6	2	6	2
47	5	5	2	2	4	6	2	4	5	1	7	6	2	3	5	3	4	5	9	1	2	3	9	2	2	6	8	5	4	2	6	0	4	3	5	1
48	6	4	1	3	3	5	1	3	4	2	8	5	1	2	4	4	5	6	0	2	1	2	5	3	1	7	7	4	5	3	5	7	6	1	4	5
49	5	5	2	2	4	4	2	2	5	3	9	4	2	1	3	5	6	7	7	3	7	1	7	4	2	6	8	5	4	2	6	8	5	2	3	1
50	6	6	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	3	2	2	6	7	8	9	4	6	1	6	5	3	2	9	6	5	3	5	9	4	3	2	2
51	7	7	2	4	2	4	2	2	5	1	1	2	4	3	1	7	6	5	8	5	5	2	7	4	4	5	0	7	1	3	2	8	3	4	1	3
52	8	8	3	5	1	3	3	3	6	2	2	1	5	4	2	8	5	6	0	6	4	8	8	4	5	6	8	6	2	2	3	7	4	5	2	4
53	7	9	4	4	2	2	4	4	7	3	3	2	6	5	3	7	4	7	8	7	3	7	9	3	6	7	0	7	3	1	4	6	5	6	3	5
54	6	8	5	3	3	3	5	5	6	4	4	3	7	6	4	6	3	8	0	8	4	6	9	5	6	7	8	6	4	2	5	7	6	5	4	4
55	5	7	4	2	4	4	4	6	5	3	5	5	1	2	4	4	5	6	7	9	5	5	0	6	5	6	8	5	5	3	6	8	7	4	5	3
56	4	6	3	1	5	5	3	5	4	2	6	4	2	1	3	5	6	7	8	2	4	4	0	4	4	5	9	6	6	4	7	9	5	3	6	2
57	5	5	2	2	4	6	2	4	5	1	7	3	3	2	2	6	7	5	9	1	3	3	9	3	3	4	0	7	5	5	8	0	6	2	5	1
58	6	4	1	3	3	5	1	3	4	2	8	2	4	3	1	7	6	6	0	2	2	2	8	2	2	1	9	6	3	4	7	9	4	3	4	5
59	6	6	1	3	3	5	2	2	5	3	9	1	5	4	2	7	5	7	7	3	4	5	7	3	1	2	8	5	4	2	6	7	4	5	2	2
60	7	7	2	4	2	4	3	1	6	4	8	2	6	5	3	7	4	8	9	4	3	4	6	4	2	5	7	4	5	3	5	6	5	6	1	3
61	8	8	3	5	1	3	2	2	5	1	1	3	7	6	4	6	3	5	8	5	4	3	7	5	3	6	8	5	4	2	6	7	6	5	2	4
62	7	9	4	4	2	2	3	3	6	2	2	8	4	5	7	1	2	6	7	6	5	2	8	4	6	7	9	6	5	3	5	8	7	4	3	5
63	6	8	5	3	3	3	4	4	7	3	3	7	3	4	6	2	3	7	7	7	2	1	9	3	5	6	0	7	1	3	2	9	5	3	4	4
64	5	7	4	2	4	4	5	5	6	4	4	6	2	3	5	3	4	8	8	8	4	1	9	5	4	4	8	6	2	2	3	0	6	2	5	3
65	4	6	3	1	5	5	4	6	5	5	5	5	1	2	4	4	5	5	0	9	3	2	0	6	3	1	8	5	3	1	4	0	4	3	6	2
66	5	5	2	2	4	6	3	5	4	2	6	4	2	1	3	5	6	6	9	2	4	8	0	4	2	2	9	6	4	2	5	7	6	1	5	1
67	6	4	1	3	3	5	2	4	5	1	7	3	3	2	2	6	7	7	9	2	5	7	9	3	1	5	0	7	5	3	6	8	5	2	4	5
68	6	8	5	3	3	3	3	5	4	2	6	3	3	2	2	6	7	7	9	6	6	3	8	3	4	2	7	4	6	4	7	6	5	6	4	4
69	5	7	4	2	4	4	2	4	5	1	7	2	4	3	1	7	6	5	8	7	5	2	9	4	5	5	8	5	5	5	8	7	6	5	5	3
70	4	6	3	1	5	5	1	3	4	2	8	1	5	4	2	8	5	6	7	8	4	1	8	5	6	6	9	6	3	4	7	8	7	4	6	2
71	5	5	2	2	4	6	2	2	5	3	9	2	6	5	3	7	4	7	7	9	3	1	7	4	5	7	0	7	4	2	6	9	5	3	5	1
72	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	8	2	4	2	9	3	4	6	8	6	5	3	5	0	6	2	4	5

Продовження таблиці Д

73	5	5	2	2	4	4	2	2	5	1	1	8	4	5	7	1	2	5	9	1	4	8	0	5	3	7	8	5	1	3	2	0	4	3	3	1
74	7	7	2	4	2	4	4	4	7	3	3	6	2	3	5	3	4	7	7	3	2	6	8	4	1	5	0	7	3	1	4	8	5	2	1	4
75	8	8	3	5	1	3	5	5	6	4	4	5	1	2	4	4	5	8	8	4	1	5	7	3	2	4	9	6	4	2	5	9	4	3	2	4
76	7	9	4	4	2	2	4	6	5	3	5	4	2	1	3	5	6	6	9	5	7	4	6	2	3	1	8	5	5	3	6	8	3	4	3	5
77	6	8	5	3	3	3	3	5	4	2	6	3	3	2	2	6	7	7	0	6	6	3	7	3	4	2	7	4	6	4	7	7	4	5	4	4
78	4	6	3	1	5	5	1	3	4	2	8	1	5	4	2	8	5	6	9	8	4	1	9	5	6	6	9	6	3	4	7	7	6	5	6	2
79	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	7	2	4	2	7	3	4	6	8	6	5	3	5	9	5	3	4	5
80	5	7	4	2	4	4	3	5	4	2	6	2	6	5	3	7	4	6	8	9	3	4	0	3	4	5	8	6	3	4	7	7	6	5	5	3
81	4	6	3	1	5	5	2	4	5	1	7	3	7	6	4	6	3	7	9	1	4	3	9	2	5	6	8	5	4	2	6	8	7	4	6	2
82	5	5	2	2	4	6	1	3	4	2	8	5	1	2	4	4	5	8	0	2	5	2	8	3	6	7	7	4	5	3	5	9	5	3	5	1
83	5	7	4	2	4	4	4	6	5	3	5	5	1	2	4	4	5	6	7	9	5	5	0	6	5	6	8	5	5	3	6	8	7	4	5	3
84	4	6	3	1	5	5	3	5	4	2	6	4	2	1	3	5	6	7	8	2	4	4	0	4	4	5	9	6	6	4	7	9	5	3	6	2
85	5	5	2	2	4	6	2	4	5	1	7	3	3	2	2	6	7	5	9	1	3	3	9	3	3	4	0	7	5	5	8	0	6	2	5	1
86	5	5	2	2	4	6	3	5	4	2	6	4	2	1	3	5	6	6	9	2	4	8	0	4	2	2	9	6	4	2	5	7	6	1	5	1
87	6	4	1	3	3	5	2	4	5	1	7	3	3	2	2	6	7	7	9	2	5	7	9	3	1	5	0	7	5	3	6	8	5	2	4	5
88	6	8	5	3	3	3	3	5	4	2	6	3	3	2	2	6	7	7	9	6	6	3	8	3	4	2	7	4	6	4	7	6	5	6	4	4
89	5	7	4	2	4	4	2	4	5	1	7	2	4	3	1	7	6	5	8	7	5	2	9	4	5	5	8	5	5	5	8	7	6	5	5	3
90	4	6	3	1	5	5	1	3	4	2	8	1	5	4	2	8	5	6	7	8	4	1	8	5	6	6	9	6	3	4	7	8	7	4	6	2
91	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	8	2	4	2	9	3	4	6	8	6	5	3	5	0	6	2	4	5
92	5	5	2	2	4	4	2	2	5	1	1	8	4	5	7	1	2	5	9	1	4	8	0	5	3	7	8	5	1	3	2	0	4	3	3	1
93	7	7	2	4	2	4	4	4	7	3	3	6	2	3	5	3	4	7	7	3	2	6	8	4	1	5	0	7	3	1	4	8	5	2	1	4
94	6	4	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	7	6	4	6	3	8	7	2	4	2	7	3	4	6	8	6	5	3	5	9	5	3	4	5
95	5	7	4	2	4	4	3	5	4	2	6	2	6	5	3	7	4	6	8	9	3	4	0	3	4	5	8	6	3	4	7	7	6	5	5	3
96	4	6	3	1	5	5	2	4	5	1	7	3	7	6	4	6	3	7	9	1	4	3	9	2	5	6	8	5	4	2	6	8	7	4	6	2
97	5	5	2	2	4	6	1	3	4	2	8	5	1	2	4	4	5	8	0	2	5	2	8	3	6	7	7	4	5	3	5	9	5	3	5	1
98	5	7	4	2	4	4	4	6	5	3	5	5	1	2	4	4	5	6	7	9	5	5	0	6	5	6	8	5	5	3	6	8	7	4	5	3
99	4	6	3	1	5	5	3	5	4	2	6	4	2	1	3	5	6	7	8	2	4	4	0	4	4	5	9	6	6	4	7	9	5	3	6	2
100	5	5	2	2	4	6	2	4	5	1	7	3	3	2	2	6	7	5	9	1	3	3	9	3	3	4	0	7	5	5	8	0	6	2	5	1
101	8	8	3	5	1	3	3	3	6	2	2	1	5	4	2	8	5	6	7	6	4	8	8	3	5	5	8	6	4	2	5	6	5	6	2	4
102	4	6	3	1	5	5	3	5	4	2	6	7	3	4	6	2	3	3	8	2	3	4	0	3	3	5	9	6	3	4	7	0	6	2	6	2
103	5	5	2	2	4	6	2	4	5	1	7	6	2	3	5	3	4	5	9	1	2	3	9	2	2	6	8	5	4	2	6	0	4	3	5	1
104	6	4	1	3	3	5	1	3	4	2	8	5	1	2	4	4	5	6	0	2	1	2	5	3	1	7	7	4	5	3	5	7	6	1	4	5
105	5	5	2	2	4	4	2	2	5	3	9	4	2	1	3	5	6	7	7	3	7	1	7	4	2	6	8	5	4	2	6	8	5	2	3	1
106	6	6	1	3	3	5	3	1	6	4	8	3	3	2	2	6	7	8	9	4	6	1	6	5	3	2	9	6	5	3	5	9	4	3	2	2

Додаток Е

Таблиця Е

Метод головних компонент (за критерієм Ф. Кайзера)

Пояснювальна сукупна дисперсія									
Компонент	Початкові власні значення			Сума квадратів навантажень виведень (вилучень)			Суми квадратів завантажень обернень		
	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %
1	7,460	20,723	20,723	7,460	20,723	20,723	6,259	17,387	17,387
2	5,962	16,560	37,284	5,962	16,560	37,284	4,780	13,278	30,664
3	3,780	10,501	47,785	3,780	10,501	47,785	4,476	12,434	43,098
4	3,535	9,819	57,604	3,535	9,819	57,604	3,331	9,254	52,352
5	2,516	6,988	64,592	2,516	6,988	64,592	2,717	7,547	59,899
6	2,020	5,611	70,203	2,020	5,611	70,203	2,451	6,809	66,708
7	1,551	4,310	74,512	1,551	4,310	74,512	2,284	6,344	73,052
8	1,506	4,184	78,696	1,506	4,184	78,696	1,845	5,125	78,177
9	1,096	3,044	81,740	1,096	3,044	81,740	1,283	3,563	81,740
10	,945	2,625	84,366						
11	,877	2,436	86,802						
12	,737	2,046	88,848						
13	,657	1,826	90,674						
14	,643	1,787	92,462						
15	,506	1,404	93,866						
16	,416	1,154	95,020						
17	,316	,878	95,898						
18	,271	,754	96,652						
19	,218	,606	97,258						
20	,195	,541	97,799						
21	,142	,393	98,192						
22	,113	,314	98,506						
23	,102	,282	98,789						
24	,096	,266	99,055						
25	,085	,236	99,291						
26	,075	,210	99,500						
27	,047	,131	99,632						
28	,034	,095	99,727						
29	,031	,086	99,812						
30	,025	,069	99,882						
31	,019	,053	99,935						
32	,014	,038	99,973						
33	,009	,025	99,998						
34	,001	,002	100,00						
35	-7,033E-18	-1,954E-17	100,00						
36	-2,490E-17	-6,916E-17	100,00						

Додаток Ж

Таблиця Ж

Результати виділення головних компонент (факторні навантаження)

	Фактори								
	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
VAR00004	-0,955	0,095	0,085	-0,075	0,026	0,089	-0,072	-0,069	-0,015
VAR00001	-0,955	0,095	0,085	-0,075	0,026	0,089	-0,072	-0,069	-0,015
VAR00005	0,955	-0,095	-0,085	0,075	-0,026	-0,089	0,072	0,069	0,015
VAR00035	0,865	0,120	0,059	0,172	0,120	-0,081	0,194	-0,212	0,173
VAR00009	-0,687	-0,046	-0,091	0,145	0,477	0,162	-0,114	0,116	0,187
VAR00036	-0,588	0,312	0,141	0,179	-0,018	0,278	0,159	-0,283	0,045
VAR00011	0,557	-0,347	0,328	0,014	0,052	0,380	0,230	-0,295	0,166
VAR00033	0,468	0,009	0,032	0,455	0,196	-0,130	0,209	0,103	0,053
VAR00003	0,091	0,927	0,122	0,099	-0,093	-0,057	0,106	0,007	0,123
VAR00008	0,209	0,821	-0,147	-0,297	0,083	-0,090	0,116	-0,207	-0,099
VAR00002	-0,425	0,818	0,152	-0,042	-0,054	-0,043	-0,014	0,116	0,051
VAR00006	0,560	-0,704	-0,023	-0,070	0,231	-0,106	-0,004	-0,093	0,016
VAR00007	-0,422	0,636	-0,246	-0,087	0,254	0,430	0,015	0,039	-0,044
VAR00034	-0,142	0,612	0,524	0,264	-0,317	-0,019	0,031	0,074	-0,005
VAR00020	0,153	0,586	0,363	0,187	0,112	0,158	-0,020	0,394	0,108
VAR00026	0,123	-0,505	-0,217	0,385	-0,174	-0,063	-0,110	0,375	-0,159
VAR00016	-0,016	0,093	0,939	0,165	0,054	0,055	0,123	-0,068	0,035
VAR00012	0,025	-0,082	-0,938	-0,162	-0,072	-0,041	-0,122	0,078	-0,050
VAR00015	0,076	-0,078	-0,907	0,252	-0,043	0,046	-0,139	0,057	-0,083
VAR00032	0,188	-0,453	-0,482	-0,083	0,343	-0,006	-0,052	-0,117	0,379
VAR00022	-0,298	0,165	-0,451	-0,004	0,032	-0,320	-0,012	0,100	-0,384
VAR00014	0,033	-0,024	-0,065	0,942	0,089	0,031	-0,131	-0,001	-0,091
VAR00013	0,024	0,020	0,326	0,856	0,033	0,071	-0,029	-0,050	-0,043
VAR00017	-0,092	0,095	0,587	-0,686	-0,090	0,011	0,225	-0,020	0,083
VAR00025	0,423	0,188	0,196	0,504	-0,161	0,013	0,015	0,264	0,308
VAR00027	-0,011	-0,059	0,045	-0,032	0,907	-0,101	-0,073	0,076	-0,110
VAR00028	-0,051	-0,042	0,097	0,160	0,906	-0,014	-0,118	0,035	-0,146
VAR00010	-0,148	0,164	-0,091	0,010	0,046	0,903	-0,048	0,138	-0,040
VAR00018	-0,179	-0,049	0,128	0,064	-0,135	0,804	0,015	-0,045	-0,010
VAR00023	0,285	0,241	-0,238	0,116	0,396	-0,446	0,177	0,102	0,107
VAR00031	0,290	0,132	0,244	-0,086	-0,107	-0,056	0,809	0,032	-0,117
VAR00029	-0,029	0,025	0,119	-0,138	-0,031	0,180	0,794	-0,194	0,225
VAR00030	0,300	0,073	0,139	-0,035	-0,158	-0,281	0,682	0,075	0,096
VAR00024	0,062	0,060	-0,118	-0,097	0,049	0,009	-0,165	0,814	0,117
VAR00019	0,096	0,009	0,055	-0,307	-0,207	-0,053	-0,363	-0,606	0,201
VAR00021	0,008	0,155	0,150	-0,124	-0,279	-0,119	0,170	0,061	0,728

Додаток 3
ОПИТУВАЛЬНИК (розроблений автором)

Шановні колеги!

Звертаємось до Вас із проханням відповісти на запропоновані запитання. Ваші відповіді допоможуть нам покращити формування професійної компетентності в процесі фахової підготовки майбутніх хіміків. Дякуємо за співпрацю.

Блок 1

Просимо дати відповіді на запитання. Серед запропонованих варіантів відповідей виберіть найбільш актуальні для Вас.

1. Що та якою мірою спонукає Вас до реалізації професійної діяльності, спрямованої на розвиток наявної професійної компетентності:

- потреба реалізувати запит держави щодо наявності висококваліфікованих фахівців-хіміків;

- потреба стати конкурентоспроможним на ринку праці;

- потреба знаходити ефективні рішення, які виникають у сфері професійної діяльності;

- потреба вдосконалювати спеціально-професійні знання та вміння у зв'язку з із технологічним прогресом і осучасненням обладнання хімічних лабораторій;

- потреба у підвищенні власного статусу, заробітної платні, кар'єрного зростання.

Блок 2

Просимо дати відповіді на запитання. Серед запропонованих варіантів відповідей виберіть найбільш актуальні для Вас.

Серед переліку знань з хімії оберіть ті, які найчастіше використовуються Вами в професійній діяльності:

- ключові хімічні поняття, факти, концепції, принципи та теорії хімічної науки;

- основи квантової механіки,

- будова атома,

- властивості хімічних елементів та їх залежність від розміщення в періодичній системі;
- будову та властивості речовин, типи та характеристики хімічного зв'язку;
- основні типи та характеристики хімічних реакцій, термодинамічні та кінетичні закономірності їх перебігу;
- будову та властивості органічних сполук, залежність їх властивостей від природи функціональних груп;
- основні шляхи синтезу неорганічних і органічних сполук тощо.
- про високодисперсний стан речовин і поверхневі явища;
- щодо правила проведення експерименту,
- щодо техніки безпеки й поведження в хімічних лабораторіях;
- щодо принципів фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження;
- щодо хімічного посуду, матеріалів, з якого він виготовлений, особливостей його використання;
- знання щодо типового обладнання, оснащення хімічних лабораторій, правил їх використання;
- щодо властивостей речовин, правил їх використання,
- щодо утилізації реактивів та можливих впливів на власне здоров'я, здоров'я

Блок 3

Просимо дати відповіді на запитання. Серед запропонованих варіантів відповідей виберіть найбільш актуальні для Вас.

1. Серед переліку умінь пов'язаних із організацією та проведенням хімічних експериментів (спеціально-професійні вміння) оберіть ті, які найчастіше використовуються Вами в професійній діяльності:

- планування експерименту що передбачає підбір необхідних реактивів і посуду;
- проведення розрахунків для виконання досліджень;
- інтерпретація результатів і складання звіту;
- ведення лабораторного журналу;

- правильне поводження з небезпечними та отруйними речовинами, їх належне зберігання та утилізація реактивів;
- зважування на вагах різних типів;
- використання нагрівальних приладів, електроприладів;
- використання посуду загального та спеціального призначення;
- миття, стерилізація, сушіння лабораторного посуду;
- калібрування мірного посуду;
- виготовлення розчинів заданих концентрацій із твердих, рідких, газоподібних речовин; використання приладів для перемішування;
- проведення концентрування розчинів;
- подрібнення, висушування та прожарювання твердих речовин з метою їх подальшого використання;
- використання різних пристроїв і апаратів для добування газів очищення газів; збирання та очищення газів;
- нагрівання з використанням газових пальників, рідинних пальників і твердого палива;
- використання бань різних типів у ході проведення експериментів;
- охолодження з використанням різних засобів і пристроїв;
- очищення речовин шляхом сублімації, перегонки рідин;
- проведення центрифугування;
- використання посуду для точного вимірювання об'ємів рідин,
- визначення температури термометрами різних видів;
- визначення густин рідких, твердих і газоподібних речовин;
- вимірювання тиску та визначення похибок вимірювання;
- визначення рН середовища за допомогою індикаторів та рН-метрів;
- застосування іонометрів;
- застосування різних методів кількісного аналізу (гравіметричний, титриметричний, оксидометрія, перганометрія, йодометрія, осадове титрування тощо);

- складання установок із декількох елементів для проведення експериментів та заміна певних елементів у разі необхідності;

- складання установок для проведення багатоетапних досліджень

2. Зазначте, яких вмінь Вам бракувало на першому робочому місці:

Додаток И

Визначення максимальної кількості балів, які можуть бути отримані здобувачами вищої освіти, переведення їх у частку від одиниці, здійснення обчислень меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів сформованості компонентів професійної компетентності

Результати переведення **6 балів**, які можуть отримати здобувачі вищої освіти, в частку від одиниці:

Результати переведення 6 балів, які можуть отримати здобувачі вищої освіти, в частку від одиниці

Таблиця И.1

Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1
1	0,167	3	0,500	5	0,833
2	0,333	4	0,667	6	1,000

Інтервал між максимальним та мінімальним значенням часток від одиниці становить: $1,000 - 0,167 = 0,833$.

Враховуючи те, що сформованість структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків має чотири рівні, інтервал кожного рівня становить: $0,833/4 = 0,208$.

Розрахунок меж значень інтервалу кожного з рівнів (враховуючи, що вони не можуть співпадати):

Таблиця И.2

Розрахунок меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів сформованості компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків

Рівень	Обчислення	Межі	Бали
Низький	$0,167 + 0,208 = 0,375$	$0,167 - 0,375$	1 – 2
Середній	$0,376 + 0,208 = 0,584$	$0,376 - 0,584$	3
Достатній	$0,585 + 0,208 = 0,79$	$0,585 - 0,793$	4
Високий	$0,794 + 0,208 = 1,00$	$0,794 - 1,000$	5 – 6

Результати переведення **9 балів**, які можуть отримати здобувачі вищої освіти, в частку від одиниці:

Результати переведення 9 балів, які можуть отримати здобувачі вищої освіти, в частку від одиниці:

Таблиця И.3

Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1
1	0,111	4	0,444	7	0,778
2	0,222	5	0,556	8	0,889
3	0,333	6	0,667	9	1,000

Інтервал між максимальним та мінімальним значенням часток від одиниці становить: $1,000 - 0,111 = 0,889$.

Враховуючи те, що сформованість структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків має чотири рівні, інтервал кожного рівня становить: $0,889/4 = 0,222$.

Розрахунок меж значень інтервалу кожного з рівнів (враховуючи, що вони не можуть співпадати):

Таблиця И.4

Розрахунок меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів сформованості компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків

Рівень	Обчислення	Межі	Бали
Низький	$0,111 + 0,222 = 0,333$	$0,111 - 0,333$	1 – 3
Середній	$0,334 + 0,222 = 0,556$	$0,334 - 0,556$	4 – 5
Достатній	$0,557 + 0,222 = 0,779$	$0,557 - 0,779$	6 – 7
Високий	$0,780 + 0,222 = 1,000$	$0,780 - 1,000$	8 – 9

Результати переведення **12 балів**, які можуть отримати здобувачі вищої освіти, в частку від одиниці:

Таблиця И.5

**Результати переведення балів у частку від одиниці
(максимальна кількість отриманих балів 12)**

Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1
1	0,083	5	0,417	9	0,750
2	0,167	6	0,500	10	0,833
3	0,250	7	0,583	11	0,917
4	0,333	8	0,667	12	1,000

Інтервал між максимальним та мінімальним значенням часток від одиниці становить: $1,000 - 0,083 = 0,917$.

Враховуючи те, що сформованість структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків має чотири рівні, інтервал кожного рівня становить: $0,917/4 = 0,229$.

Розрахунок меж значень інтервалу кожного з рівнів (враховуючи, що вони не можуть співпадати):

Таблиця И.6

Розрахунок меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів сформованості компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків

Рівень	Обчислення	Межі	Бали
Низький	$0,083 + 0,229 = 0,312$	$0,083 - 0,312$	1 – 3
Середній	$0,313 + 0,229 = 0,542$	$0,313 - 0,542$	4 – 6
Достатній	$0,543 + 0,229 = 0,772$	$0,543 - 0,772$	7 – 9
Високий	$0,773 + 0,229 = 1,000$	$0,773 - 1,000$	10 – 12

Результати переведення **15 балів**, які можуть бути отримані здобувачами вищої освіти в частку від одиниці:

**Результати переведення балів у частку від одиниці
(максимальна кількість отриманих балів 15)**

Таблиця И.7

Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1
1	0,067	6	0,400	11	0,733
2	0,133	7	0,467	12	0,800
3	0,200	8	0,533	13	0,867
4	0,267	9	0,600	14	0,933
5	0,333	10	0,667	15	1,000

Інтервал між максимальним та мінімальним значенням часток від одиниці становить: $1,000 - 0,067 = 0,933$.

Враховуючи те, що сформованість структурних компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків має чотири рівні, інтервал кожного рівня становить: $0,933/4 = 0,233$.

Розрахунок меж значень інтервалу кожного з рівнів (враховуючи, що вони не можуть співпадати):

Таблиця И.8

**Розрахунок меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів
сформованості компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків**

Рівень	Обчислення	Межі	Бали
Низький	$0,067 + 0,233 = 0,300$	$0,067 - 0,300$	1 – 4
Середній	$0,301 + 0,233 = 0,534$	$0,301 - 0,534$	5 – 8
Достатній	$0,535 + 0,233 = 0,768$	$0,535 - 0,768$	9 – 12
Високий	$0,769 + 0,233 = 1,000$	$0,769 - 1,000$	13 – 15

Результати переведення **18 балів**, які можуть бути отримані здобувачами вищої освіти в частку від одиниці:

Таблиця И.9

**Результати переведення балів у частку від одиниці
(максимальна кількість отриманих балів 18)**

Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1	Бали	Частка від 1
1	0,056	7	0,389	13	0,722
2	0,111	8	0,44	14	0,778
3	0,167	9	0,500	15	0,833
4	0,222	10	0,556	16	0,889
5	0,278	11	0,611	17	0,944
6	0,333	12	0,667	18	1,000

Інтервал між максимальним та мінімальним значенням часток від одиниці становить: $1,000 - 0,056 = 0,944$.

Враховуючи наявність чотирьох рівнів сформованості готовності, нами визначено інтервал кожного рівня: $0,944/4 = 0,236$.

Розрахунок меж значень інтервалу кожного з рівнів (ураховуючи, що вони не можуть співпадати):

Таблиця И.10

**Розрахунок меж значень інтервалу, відповідних балів і рівнів
сформованості компонентів професійної компетентності майбутніх хіміків**

Рівень	Обчислення	Межі	Бали
Низький	$0,056 + 0,236 = 0,292$	$0,056 - 0,292$	1 – 5
Середній	$0,293 + 0,236 = 0,529$	$0,293 - 0,529$	6 – 9
Достатній	$0,530 + 0,236 = 0,766$	$0,530 - 0,766$	10 – 13
Високий	$0,767 + 0,236 = 1,000$	$0,767 - 1,000$	14 – 18

Додаток К

Бланк опитувальника щодо сформованості особистісно-мотиваційного критерію (розроблено на основі методики О. Радзімовської)

*Шановний учасник опитування! Просимо Вас взяти участь в анкетуванні.
Пропонуємо дати відповіді на запропоновані запитання.*

Таблиця К

		Немає відповіді (0 б.)	Більше не погоджуюсь ніж погоджуюсь (1 б.)	Більше погоджуюсь ніж не погоджуюсь (2 б.)	Повністю погоджуюсь (3 б.)
1.	Обрана професія відповідає моїм інтересам і прагненням.				
2.	Я усвідомлюю себе представником професійної спільноти хіміків.				
3.	З легкістю можу описати портрет представника своєї професії.				
4.	Обрана професія є для мене цінною, я не хочу її змінювати.				
5.	Вважаю, що професія, яку я отримую, має соціальну значущість, і пишаюся цим.				
6.	Найважливіше для мене – продовжити роботу за своїм фахом, ніж отримати більш високу посаду, не пов'язану з моєю спеціальністю.				
7.	Працюю над створенням свого професійного іміджу.				
8.	Я маю чітко сформованих професійних цінностей.				
9.	Я відчуваю потребу у самореалізації за професією, яку набуваю в закладі вищої освіти.				
10.	Моя головна мета – працювати за професією або продовжити навчання в магістратурі за обраним фахом.				
11.	Я добре уявляю своє кар'єрне зростання за професією, яку набуваю.				
12.	Мої дії спрямовані на досягнення успіху в обраній професії.				
13.	Навіть якби я мав можливість змінити професію, я би її не змінював				
14.	Мені добре зрозумілі мої плани на майбутнє, оскільки я побудував їх самостійно, спираючись на власний життєвий досвід.				
15.	Я добре усвідомлюю свої професійні цілі і прагну до них, тому жодні життєві проблеми не зможуть мені завадити їх досягти.				

16.	Я отримую задоволення від процесу і результату навчання за обраним фахом.				
17.	Називаючи себе хіміком, відчуваю позитивні емоції (гордість, радість тощо).				

Додаток Л
Результати опитування здобувачів вищої освіти експериментальної та
контрольної груп за особистісно-мотиваційним критерієм на
констатувальному етапі

Таблиця Л.1

Результати оцінки сформованості мотивів та професійної
спрямованості

	Мотиви						Професійна спрямованість					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
2	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
3	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
4	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
5	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
6	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
7	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
8	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
9	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
10	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
11	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
12	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
13	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
14	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
15	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
16	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
17	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
18	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
19	1	1	-4,799	23,030	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
20	2	1	-3,799	14,432	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
21	2	1	-3,799	14,432	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
22	2	1	-3,799	14,432	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
23	2	1	-3,799	14,432	-5,178	26,809	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
24	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
25	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
26	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
27	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
28	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
29	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
30	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
31	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
32	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
33	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
34	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
35	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
36	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
37	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
38	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
39	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
40	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
41	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759
42	2	2	-3,799	14,432	-4,178	17,454	1	1	-2,196	4,821	-1,939	3,759

161	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	7	6	3,804	14,473	3,061	9,370
162	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	8	6	4,804	23,082	3,061	9,370
163	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	8	6	4,804	23,082	3,061	9,370
164	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	9	6	5,804	33,690	3,061	9,370
165	10	10	4,201	17,649	3,822	14,609	9	6	5,804	33,690	3,061	9,370
166	10	10	4,201	17,649	3,822	14,609	10	6	6,804	46,299	3,061	9,370
167	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	10	6	6,804	46,299	3,061	9,370
168	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	10	6	6,804	46,299	3,061	9,370
169	10	11	4,201	17,649	4,822	23,254	12	10	8,804	77,517	7,061	49,859
170	14	12	8,201	67,258	5,822	33,898	12	10	8,804	77,517	7,061	49,859
171	14	12	8,201	67,258	5,822	33,898	8	10	4,804	23,082	7,061	49,859
172	14	12	8,201	67,258	5,822	33,898	12	10	8,804	77,517	7,061	49,859
173	14	13	8,201	67,258	6,822	46,543	12	10	8,804	77,517	7,061	49,859
174	14	13	8,201	67,258	6,822	46,543	12	14	8,804	77,517	11,061	122,348
175	14	17	8,201	67,258	10,822	117,120	12	14	8,804	77,517	11,061	122,348
176	14	15	8,201	67,258	8,822	77,832	13	14	9,804	96,125	11,061	122,348
177	14	15	8,201	67,258	8,822	77,832	13	14	9,804	96,125	11,061	122,348
178	14	15	8,201	67,258	8,822	77,832	13	14	9,804	96,125	11,061	122,348
179	14	18	8,201	67,258	11,822	139,765	14	14	10,804	116,734	11,061	122,348
180	15	18	9,201	84,660	11,822	139,765	14	14	10,804	116,734	11,061	122,348
181	15		9,201	84,660			14		10,804	116,734		
182	15		9,201	84,660			14		10,804	116,734		
183	15		9,201	84,660			14		10,804	116,734		
184	15		9,201	84,660			14		10,804	116,734		

Таблиця Л.2

Результати оцінки сформованості цінностей та емоційного прояву

	Цінності						Емоційний прояв					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
2	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
3	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
4	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
5	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
6	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
7	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
8	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
9	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
10	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
11	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
12	1	1	-2,707	7,325	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
13	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
14	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
15	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
16	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
17	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
18	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
19	2	1	-1,707	2,912	-2,567	6,588	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
20	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
21	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
22	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
23	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
24	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034
25	2	2	-1,707	2,912	-1,567	2,454	1	1	-0,918	0,844	-1,017	1,034

144	4	4	0,293	0,086	0,433	0,188	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
145	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
146	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
147	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
148	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
149	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
150	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
151	4	5	0,293	0,086	1,433	2,054	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
152	4	6	0,293	0,086	2,433	5,921	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
153	4	6	0,293	0,086	2,433	5,921	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
154	4	6	0,293	0,086	2,433	5,921	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
155	5	6	1,293	1,673	2,433	5,921	3	3	1,082	1,170	0,983	0,967
156	5	6	1,293	1,673	2,433	5,921	3	4	1,082	1,170	1,983	3,934
157	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	3	4	1,082	1,170	1,983	3,934
158	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	3	4	1,082	1,170	1,983	3,934
159	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	3	4	1,082	1,170	1,983	3,934
160	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	3	4	1,082	1,170	1,983	3,934
161	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
162	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
163	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
164	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
165	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
166	6	6	2,293	5,260	2,433	5,921	4	4	2,082	4,333	1,983	3,934
167	7	6	3,293	10,847	2,433	5,921	4	5	2,082	4,333	2,983	8,900
168	7	6	3,293	10,847	2,433	5,921	4	5	2,082	4,333	2,983	8,900
169	7	6	3,293	10,847	2,433	5,921	4	5	2,082	4,333	2,983	8,900
170	7	6	3,293	10,847	2,433	5,921	4	5	2,082	4,333	2,983	8,900
171	7	8	3,293	10,847	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
172	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
173	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
174	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
175	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
176	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
177	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
178	8	8	4,293	18,434	4,433	19,654	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
179	8	9	4,293	18,434	5,433	29,521	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
180	8	9	4,293	18,434	5,433	29,521	5	5	3,082	9,496	2,983	8,900
181	9		5,293	28,021			5		3,082	9,496		
182	9		5,293	28,021			5		3,082	9,496		
183	9		5,293	28,021			5		3,082	9,496		
184	9		5,293	28,021			5		3,082	9,496		

Додаток М

Контрольна робота

1. Атом хімічного елемента на зовнішньому електронному шарі має чотири електрони, а на передостанньому – 18. Який характер (металу чи неметалу) має елемент, яку валентність проявляє. Який характер будуть проявляти оксид і гідроксид елемента, напишіть відповідні формули сполук.

2. Опишіть тип зв'язку притаманний для речовин: H_2 , CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, KI , Zn .

3. Визначте характер кальцій оксиду CaO , напишіть відомі вам реакції взаємодії.

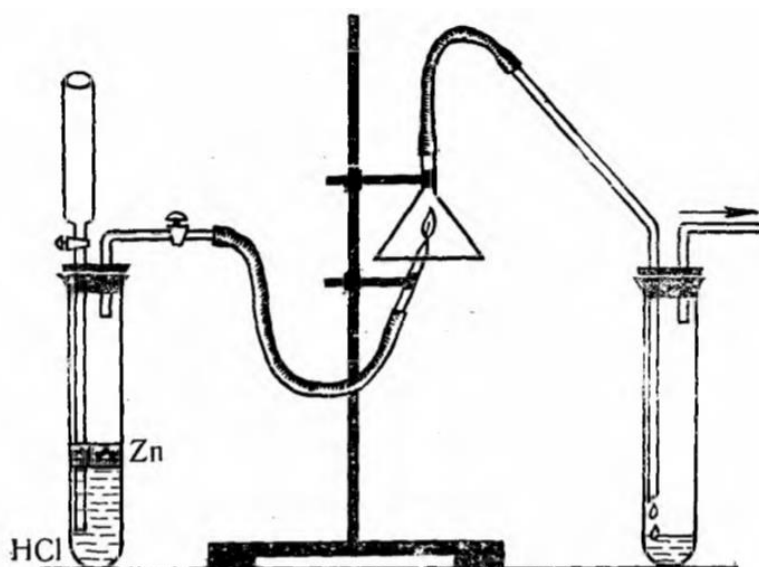
4. Яка з наведених безоксигенових кислот є найсильнішою: H_2S , H_2Se , HCl , HI . Користуючись періодичною системою елементів, поясніть відповідь. Напишіть рівняння дисоціації кожної кислоти.

5. В якій бік зміститься рівновага в системі: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \leftrightarrow 2 \text{NH}_3$ за умови, А) якщо збільшити тиск прямої реакції; Б) якщо зменшити концентрацію продукту реакції. Поясніть чому.

6. Розставте коефіцієнти в рівняння реакції, визначте окисник і відновник:
 $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

7. Як зміниться забарвлення розчинів глюкози, сахарози, метанової кислоти та гліцеролу після додавання купрум гідроксиду. Чи зміниться забарвлення розчинів після нагрівання. Відповідь підтвердить відповідними рівняннями реакцій.

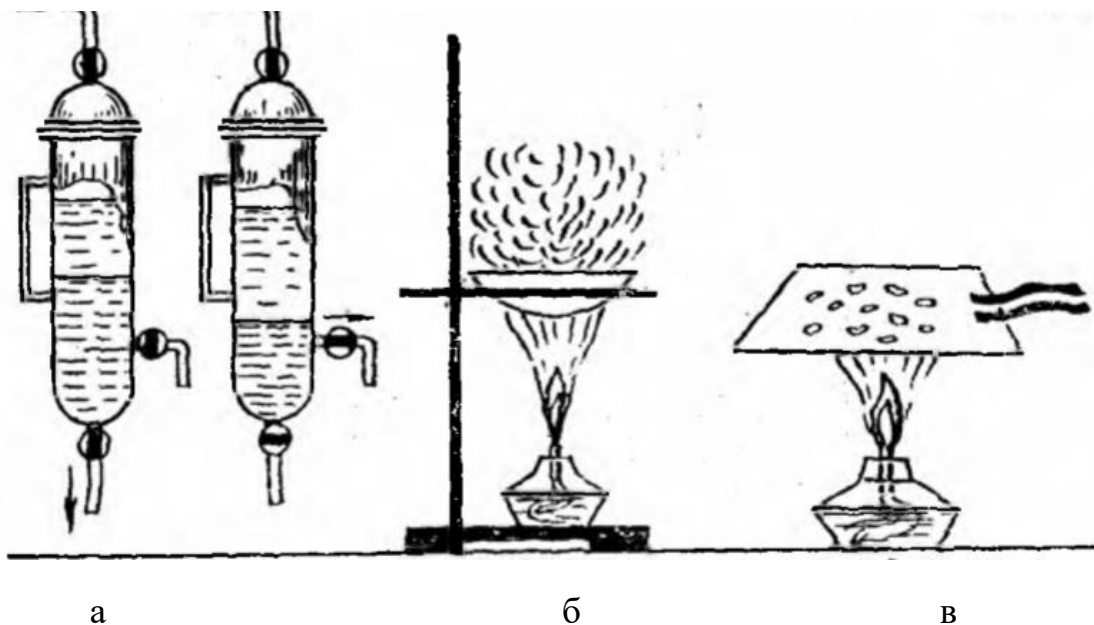
8. Яку складну речовину можна добути та зібрати за допомогою установки зображеної на малюнку. Назвіть вихідні речовини та напишіть реакції, які відбуваються. Яке забарвлення буде мати полум'я. Чи можна, на вашу думку, якусь із деталей замінити або спростити.



9. У трьох пронумерованих пробірках знаходяться розчини хлоридної кислоти, калій хлориду та цинк хлориду. Запропонуйте, як можна визначити наявність відповідних речовин в пробірках, напишіть необхідні рівняння реакцій.

10. Ви знаходитесь в лабораторії, для проведення експерименту вам необхідні: бромна вода, концентрованих розчин калій гідроксиду, аргентум ацетат, анілін, металічний натрій, червоний фосфор, концентрований розчин аміаку. Вкажіть місце перебування в лабораторії цих речовин, поясніть із чим пов'язане таке їх зберігання.

11. Який із запропонованих на малюнку способів можна застосувати для розділення суміші бензену та води. Перелічіть необхідний посуд для проведення розділення, опишіть основні етапи. Запропонуйте альтернативний спосіб розділення цієї суміші.



Додаток Н

**Результати контрольної роботи здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп
(оцінка когнітивного критерію на констатувальному етапі)**

Таблиця Н

**Результати оцінки сформованості знань з основ хімічної науки та
спеціально-професійних знань**

	Знання з основ хімічної науки						Спеціально-професійні знання					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-5,326	28,367	-4,983	24,834	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
2	1	1	-5,326	28,367	-4,983	24,834	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
3	1	1	-5,326	28,367	-4,983	24,834	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
4	1	2	-5,326	28,367	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
5	1	2	-5,326	28,367	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
6	1	2	-5,326	28,367	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
7	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
8	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
9	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
10	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
11	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
12	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
13	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	1	1	-4,239	17,970	-4,022	16,178
14	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	1	-3,239	10,492	-4,022	16,178
15	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	1	-3,239	10,492	-4,022	16,178
16	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	1	-3,239	10,492	-4,022	16,178
17	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
18	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
19	2	2	-4,326	18,715	-3,983	15,867	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
20	2	3	-4,326	18,715	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
21	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
22	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
23	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
24	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
25	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
26	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
27	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
28	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
29	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
30	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
31	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
32	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
33	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	2	2	-3,239	10,492	-3,022	9,134
34	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134
35	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134
36	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134
37	3	3	-3,326	11,063	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134
38	4	3	-2,326	5,411	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134
39	4	3	-2,326	5,411	-2,983	8,900	3	2	-2,239	5,014	-3,022	9,134

158	9	9	2,674	7,150	3,017	9,100	7	7	1,761	3,101	1,978	3,912
159	10	9	3,674	13,498	3,017	9,100	7	7	1,761	3,101	1,978	3,912
160	10	10	3,674	13,498	4,017	16,134	8	7	2,761	7,622	1,978	3,912
161	10	10	3,674	13,498	4,017	16,134	8	7	2,761	7,622	1,978	3,912
162	10	10	3,674	13,498	4,017	16,134	8	9	2,761	7,622	3,978	15,823
163	10	10	3,674	13,498	4,017	16,134	8	9	2,761	7,622	3,978	15,823
164	10	10	3,674	13,498	4,017	16,134	8	9	2,761	7,622	3,978	15,823
165	11	11	4,674	21,845	5,017	25,167	8	10	2,761	7,622	4,978	24,778
166	11	11	4,674	21,845	5,017	25,167	8	12	2,761	7,622	6,978	48,689
167	11	11	4,674	21,845	5,017	25,167	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
168	12	13	5,674	32,193	7,017	49,234	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
169	12	13	5,674	32,193	7,017	49,234	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
170	12	13	5,674	32,193	7,017	49,234	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
171	12	13	5,674	32,193	7,017	49,234	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
172	13	13	6,674	44,541	7,017	49,234	9	12	3,761	14,144	6,978	48,689
173	13	12	6,674	44,541	6,017	36,200	11	14	5,761	33,188	8,978	80,600
174	13	12	6,674	44,541	6,017	36,200	11	14	5,761	33,188	8,978	80,600
175	13	13	6,674	44,541	7,017	49,234	12	14	6,761	45,709	8,978	80,600
176	13	13	6,674	44,541	7,017	49,234	13	14	7,761	60,231	8,978	80,600
177	13	15	6,674	44,541	9,017	81,300	13	14	7,761	60,231	8,978	80,600
178	13	15	6,674	44,541	9,017	81,300	14	17	8,761	76,753	11,978	143,467
179	14	15	7,674	58,889	9,017	81,300	14	17	8,761	76,753	11,978	143,467
180	15	15	8,674	75,237	9,017	81,300	15	17	9,761	95,275	11,978	143,467
181	15		8,674	75,237			15		9,761	95,275		
182	15		8,674	75,237			17		11,761	138,318		
183	15		8,674	75,237			18		12,761	162,840		
184	15		8,674	75,237			18		12,761	162,840		

Додаток П

Бланк спостереження за діяльністю здобувачів вищої освіти

Таблиця П.

	Вміння	Міра прояву (бали)			
		0	1	2	3
1.	Описує отримані результати експерименту, формулює висновки, складає та оформляє звіт (гностичні)				
2.	Виступає перед аудиторією, доводить власну думку (комунікативні)				
3.	Використовує цифрові інструменти для представлення результатів виконаної роботи (цифрові)				
4.	Грамотно використовує хімічну мову, пише рівняння реакції (предметні)				
	Сума				
5.	Підбирає необхідний посуд відповідно до мети експерименту.				
6.	Бережливо використовує реактиви, посуд, обладнання.				
7.	Дотримується чистоти та порядку на робочому місці.				
8.	Веде відповідні записи в лабораторному журналі.				
	Сума				
9.	Дотримується правил використання реактивів.				
10.	Розуміється на їх зберіганні та утилізації.				
11.	Виготовляє необхідні розчини та реактиви з дотриманням правил техніки безпеки.				
12.	Виконує основні хімічні операції				
13.	Належно використовує обладнання та прилади.				
14.	Розуміється на безпечному використанні приладів.				
	Сума				
15.	Складає елементарні установки для проведення експериментів.				
16.	За потреби здатен замінити необхідні елементи приладу.				
17.	Складає установки для багатоетапних експериментів.				
	Сума				

Додаток Р

**Результати спостереження за діяльністю здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп (оцінка операційно-діяльнісного
критерію на констатувальному етапі)**

Таблиця Р.1

**Результати оцінки сформованості загально-професійних та
організаційних умінь**

	Загально-професійні уміння						Спеціально-професійні уміння					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-3,750	14,063	-3,917	15,340	1	1	1	-1,217	1,482	-1,133
2	1	1	-3,750	14,063	-3,917	15,340	1	2	1	-1,217	1,482	-1,133
3	1	1	-3,750	14,063	-3,917	15,340	1	3	1	-1,217	1,482	-1,133
4	1	1	-3,750	14,063	-3,917	15,340	1	4	1	-1,217	1,482	-1,133
5	1	1	-3,750	14,063	-3,917	15,340	1	5	1	-1,217	1,482	-1,133
6	2	1	-2,750	7,563	-3,917	15,340	1	6	1	-1,217	1,482	-1,133
7	2	1	-2,750	7,563	-3,917	15,340	1	7	1	-1,217	1,482	-1,133
8	2	1	-2,750	7,563	-3,917	15,340	1	8	1	-1,217	1,482	-1,133
9	2	1	-2,750	7,563	-3,917	15,340	1	9	1	-1,217	1,482	-1,133
10	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	10	1	-1,217	1,482	-1,133
11	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	11	1	-1,217	1,482	-1,133
12	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	12	1	-1,217	1,482	-1,133
13	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	13	1	-1,217	1,482	-1,133
14	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	14	1	-1,217	1,482	-1,133
15	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	15	1	-1,217	1,482	-1,133
16	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	16	1	-1,217	1,482	-1,133
17	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	17	1	-1,217	1,482	-1,133
18	2	2	-2,750	7,563	-2,917	8,507	1	18	1	-1,217	1,482	-1,133
19	3	2	-1,750	3,063	-2,917	8,507	1	19	1	-1,217	1,482	-1,133
20	3	2	-1,750	3,063	-2,917	8,507	1	20	1	-1,217	1,482	-1,133
21	3	2	-1,750	3,063	-2,917	8,507	1	21	1	-1,217	1,482	-1,133
22	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	22	1	-1,217	1,482	-1,133
23	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	23	1	-1,217	1,482	-1,133
24	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	24	1	-1,217	1,482	-1,133
25	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	25	1	-1,217	1,482	-1,133
26	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	26	1	-1,217	1,482	-1,133
27	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	27	1	-1,217	1,482	-1,133
28	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	28	1	-1,217	1,482	-1,133
29	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	29	1	-1,217	1,482	-1,133
30	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	30	1	-1,217	1,482	-1,133
31	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	31	1	-1,217	1,482	-1,133
32	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	32	1	-1,217	1,482	-1,133
33	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	33	1	-1,217	1,482	-1,133
34	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	34	1	-1,217	1,482	-1,133
35	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	35	1	-1,217	1,482	-1,133
36	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	36	1	-1,217	1,482	-1,133
37	3	3	-1,750	3,063	-1,917	3,674	1	37	1	-1,217	1,482	-1,133
38	4	3	-0,750	0,563	-1,917	3,674	1	38	1	-1,217	1,482	-1,133
39	4	3	-0,750	0,563	-1,917	3,674	1	39	1	-1,217	1,482	-1,133
40	4	3	-0,750	0,563	-1,917	3,674	1	40	1	-1,217	1,482	-1,133
41	4	3	-0,750	0,563	-1,917	3,674	1	41	1	-1,217	1,482	-1,133

101	4	4	-0,750	0,563	-0,917	0,840	1	101	1	-1,217	1,482	-1,133
102	4	4	-0,750	0,563	-0,917	0,840	1	102	1	-1,217	1,482	-1,133
103	4	4	-0,750	0,563	-0,917	0,840	1	103	1	-1,217	1,482	-1,133
104	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	104	1	-1,217	1,482	-1,133
105	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	105	1	-1,217	1,482	-1,133
106	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	106	1	-1,217	1,482	-1,133
107	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	107	1	-1,217	1,482	-1,133
108	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	108	1	-1,217	1,482	-1,133
109	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	109	1	-1,217	1,482	-1,133
110	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	110	1	-1,217	1,482	-1,133
111	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	111	2	-1,217	1,482	-0,133
112	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	112	2	-1,217	1,482	-0,133
113	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	113	2	-1,217	1,482	-0,133
114	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	114	2	-1,217	1,482	-0,133
115	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	115	2	-1,217	1,482	-0,133
116	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	116	2	-1,217	1,482	-0,133
117	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	117	2	-1,217	1,482	-0,133
118	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	118	2	-1,217	1,482	-0,133
119	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	1	119	2	-1,217	1,482	-0,133
120	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	2	120	2	-0,217	0,047	-0,133
121	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	2	121	2	-0,217	0,047	-0,133
122	4	5	-0,750	0,563	0,083	0,007	2	122	2	-0,217	0,047	-0,133
123	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	2	123	2	-0,217	0,047	-0,133
124	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	2	124	2	-0,217	0,047	-0,133
125	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	125	2	0,783	0,612	-0,133
126	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	126	2	0,783	0,612	-0,133
127	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	127	2	0,783	0,612	-0,133
128	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	128	2	0,783	0,612	-0,133
129	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	129	2	0,783	0,612	-0,133
130	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	130	2	0,783	0,612	-0,133
131	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	131	2	0,783	0,612	-0,133
132	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	3	132	2	0,783	0,612	-0,133
133	5	5	0,250	0,063	0,083	0,007	4	133	2	1,783	3,178	-0,133
134	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	134	3	1,783	3,178	0,867
135	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	135	3	1,783	3,178	0,867
136	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	136	4	1,783	3,178	1,867
137	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	137	4	1,783	3,178	1,867
138	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	138	4	1,783	3,178	1,867
139	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	139	4	1,783	3,178	1,867
140	5	6	0,250	0,063	1,083	1,174	4	140	4	1,783	3,178	1,867
141	6	6	1,250	1,563	1,083	1,174	4	141	4	1,783	3,178	1,867
142	6	6	1,250	1,563	1,083	1,174	4	142	4	1,783	3,178	1,867
143	6	6	1,250	1,563	1,083	1,174	4	143	4	1,783	3,178	1,867
144	6	7	1,250	1,563	2,083	4,340	4	144	4	1,783	3,178	1,867
145	6	7	1,250	1,563	2,083	4,340	4	145	4	1,783	3,178	1,867
146	6	7	1,250	1,563	2,083	4,340	4	146	4	1,783	3,178	1,867
147	6	7	1,250	1,563	2,083	4,340	4	147	4	1,783	3,178	1,867
148	6	7	1,250	1,563	2,083	4,340	4	148	4	1,783	3,178	1,867
149	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	149	4	1,783	3,178	1,867
150	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	150	4	1,783	3,178	1,867
151	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	151	4	1,783	3,178	1,867
152	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	152	4	1,783	3,178	1,867
153	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	153	4	1,783	3,178	1,867
154	7	7	2,250	5,063	2,083	4,340	4	154	4	1,783	3,178	1,867
155	7	8	2,250	5,063	3,083	9,507	4	155	4	1,783	3,178	1,867
156	7	8	2,250	5,063	3,083	9,507	4	156	4	1,783	3,178	1,867
157	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	157	4	1,783	3,178	1,867
158	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	158	4	1,783	3,178	1,867
159	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	159	4	1,783	3,178	1,867

160	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	160	4	1,783	3,178	1,867
161	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	161	4	1,783	3,178	1,867
162	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	162	4	1,783	3,178	1,867
163	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	163	4	1,783	3,178	1,867
164	7	9	2,250	5,063	4,083	16,674	4	164	4	1,783	3,178	1,867
165	7	10	2,250	5,063	5,083	25,840	4	165	4	1,783	3,178	1,867
166	7	10	2,250	5,063	5,083	25,840	4	166	4	1,783	3,178	1,867
167	8	10	3,250	10,563	5,083	25,840	5	167	4	2,783	7,743	1,867
168	8	10	3,250	10,563	5,083	25,840	5	168	4	2,783	7,743	1,867
169	8	10	3,250	10,563	5,083	25,840	5	169	4	2,783	7,743	1,867
170	9	10	4,250	18,063	5,083	25,840	5	170	4	2,783	7,743	1,867
171	9	10	4,250	18,063	5,083	25,840	5	171	4	2,783	7,743	1,867
172	10	10	5,250	27,563	5,083	25,840	5	172	5	2,783	7,743	2,867
173	10	11	5,250	27,563	6,083	37,007	5	173	5	2,783	7,743	2,867
174	10	11	5,250	27,563	6,083	37,007	5	174	9	2,783	7,743	6,867
175	10	11	5,250	27,563	6,083	37,007	6	175	9	3,783	14,308	6,867
176	10	12	5,250	27,563	7,083	50,174	7	176	9	4,783	22,873	6,867
177	10	12	5,250	27,563	7,083	50,174	7	177	10	4,783	22,873	7,867
178	10	12	5,250	27,563	7,083	50,174	7	178	10	4,783	22,873	7,867
179	10	12	5,250	27,563	7,083	50,174	7	179	10	4,783	22,873	7,867
180	12	12	7,250	52,563	7,083	50,174	8	180	11	5,783	33,439	8,867
181	12		7,250	52,563			8			5,783	33,439	
182	12		7,250	52,563			9			6,783	46,004	
183	12		7,250	52,563			10			7,783	60,569	
184	12		7,250	52,563			10			7,783	60,569	

Таблиця Р.2

**Результати оцінки сформованості експериментальних та
конструкторських умінь**

	Загально-професійні уміння						Спеціально-професійні уміння					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
2	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
3	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
4	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
5	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
6	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
7	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
8	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
9	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
10	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
11	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
12	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
13	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
14	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
15	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
16	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
17	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
18	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
19	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
20	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
21	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024
22	1	1	-1,864	3,475	-1,694	2,871	1	1	-1,962	3,849	-1,739	3,024

141	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
142	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
143	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
144	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
145	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
146	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
147	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	4	1,038	1,078	1,261	1,590
148	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
149	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
150	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
151	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
152	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
153	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
154	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
155	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
156	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	4	6	1,038	1,078	3,261	10,635
157	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	5	6	2,038	4,154	3,261	10,635
158	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	5	6	2,038	4,154	3,261	10,635
159	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
160	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
161	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
162	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
163	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
164	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
165	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
166	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
167	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
168	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
169	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
170	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
171	6	6	3,136	9,834	3,306	10,927	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
172	6	9	3,136	9,834	6,306	39,760	6	6	3,038	9,230	3,261	10,635
173	10	10	7,136	50,921	7,306	53,371	6	7	3,038	9,230	4,261	18,157
174	10	10	7,136	50,921	7,306	53,371	6	7	3,038	9,230	4,261	18,157
175	10	10	7,136	50,921	7,306	53,371	6	7	3,038	9,230	4,261	18,157
176	10	14	7,136	50,921	11,306	127,816	8	7	5,038	25,382	4,261	18,157
177	10	14	7,136	50,921	11,306	127,816	8	8	5,038	25,382	5,261	27,679
178	10	15	7,136	50,921	12,306	151,427	8	8	5,038	25,382	5,261	27,679
179	10	17	7,136	50,921	14,306	204,649	8	8	5,038	25,382	5,261	27,679
180	12	17	9,136	83,464	14,306	204,649	8	9	5,038	25,382	6,261	39,202
181	12		9,136	83,464			8		5,038	25,382		
182	14		11,136	124,008			8		5,038	25,382		
183	14		11,136	124,008			8		5,038	25,382		
184	14		11,136	124,008			8		5,038	25,382		

Додаток С. 1

Бланк опитувальника щодо сформованості рефлексивного критерію

Шановний учасник опитування! Просимо Вас взяти участь в анкетуванні.

Пропонуємо дати відповіді на запропоновані запитання.

		Немає відпо віді (0 б.)	Більше не погоджуюсь ніж погоджуюсь (1 б.)	Більше погоджуюсь ніж не погоджуюсь (2 б.)	Повністю погоджуюсь (3 б.)
1.	Отримані в процесі навчання знання та вміння успішно використовую під час лабораторних занять, навчальної та виробничої практик.				
2.	Часто корисно зупинитись, аби краще зрозуміти ситуацію вцілому				
3.	У багатьох ситуаціях буває корисним спочатку розібратись у власних бажаннях і почуттях.				
4.	У процесі навчання і практики я з легкістю виконую професійні завдання, які отримую від викладачів				
5.	Я усвідомлюю можливі впливи на оточуюче середовище та наслідки майбутньої професійної діяльності.				
6.	Дотримуюсь правил поведження з реактивами та їх зберігання, утилізації.				
7.	Я володію достатнім рівнем знань і вмінь щодо можливих впливів майбутньої професійної діяльності на оточуюче середовище та завжди намагаюсь їх мінімізувати.				
8.	За будь-якої нагоди прагну ознайомитися із роботою фахівців в області моєї майбутньої професії за спеціальністю, яку зараз набуваю.				
9.	Відчуваю захоплення, піднесення, коли досягаю успіхів у професії хіміка.				
10.	В процесі оволодіння секретами професії виявляю вольові якості особистості (цілеспрямованість, наполегливість, самостійність, ініціативність, організованість тощо).				
11.	Уважно спостерігаю за роботою професіоналів (викладачів під час занять, професіоналів-практиків під час виробничих практик) та намагаюсь їх наслідувати в процесі своєї навчальної діяльності				

Додаток С. 2

Шановний учасник опитування! Пропонуємо взяти участь в дослідженні «Уявний та реальний професійний образ».

Інструкція:

1. Напишіть якості та уміння, які, на Вашу думку, повинні бути притаманні хіміку, успішному в своїй професійній діяльності (не менше 18). Для спрощення завдання подамо перелік якостей, які Ви можете використати (допитливість, працьовитість, наполегливість, ініціативність, уважність, ерудиція, відповідальність, точність, моральність, цілепокладання, прагнення до вдосконалення, пунктуальність, педантичність, прагнення зробити справу краще, фізична та психічна витривалість, охайність, обережність, організованість, самоконтроль, висока поміхостійкість, здатність займатись кропіткою роботою тривалий час, здатність сприймати та розрізняти широкий спектр кольорів, гарна пам'ять на символи та знаки, тонкий нюх).

2. Серед перерахованих якостей та умінь оберіть ті, які притаманні Вам.

1.		10.	
2.		11.	
3.		12.	
4.		13.	
5.		14.	
6.		15.	
7.		16.	
8.		17.	
9.		18.	

Додаток Т
Результати опитуванні здобувачів вищої освіти експериментальної та
контрольної груп (оцінка рефлексивного критерію на констатувальному
етапі)

Таблиця Т.1

Результати оцінки сформованості самооцінки та прагнення до
саморозвитку

	Самооцінка						Саморозвиток					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
2	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
3	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
4	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
5	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
6	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
7	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
8	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
9	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
10	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
11	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
12	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
13	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
14	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
15	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
16	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
17	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
18	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
19	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
20	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
21	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
22	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
23	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
24	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
25	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
26	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
27	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
28	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
29	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
30	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
31	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
32	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
33	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
34	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
35	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
36	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
37	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
38	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
39	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
40	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
41	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260
42	1	1	-2,957	8,741	-2,800	7,840	1	1	-2,505	6,277	-2,694	7,260

161	7	7	3,043	9,263	3,200	10,240	7	7	3,495	12,212	3,306	10,927
162	8	7	4,043	16,350	3,200	10,240	7	7	3,495	12,212	3,306	10,927
163	8	8	4,043	16,350	4,200	17,640	7	7	3,495	12,212	3,306	10,927
164	8	8	4,043	16,350	4,200	17,640	7	7	3,495	12,212	3,306	10,927
165	8	8	4,043	16,350	4,200	17,640	7	7	3,495	12,212	3,306	10,927
166	8	8	4,043	16,350	4,200	17,640	7	8	3,495	12,212	4,306	18,538
167	8	8	4,043	16,350	4,200	17,640	7	8	3,495	12,212	4,306	18,538
168	9	8	5,043	25,437	4,200	17,640	7	10	3,495	12,212	6,306	39,760
169	8	10	4,043	16,350	6,200	38,440	7	10	3,495	12,212	6,306	39,760
170	8	10	4,043	16,350	6,200	38,440	7	10	3,495	12,212	6,306	39,760
171	8	10	4,043	16,350	6,200	38,440	7	10	3,495	12,212	6,306	39,760
172	8	10	4,043	16,350	6,200	38,440	7	10	3,495	12,212	6,306	39,760
173	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	8	10	4,495	20,201	6,306	39,760
174	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	8	10	4,495	20,201	6,306	39,760
175	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	8	10	4,495	20,201	6,306	39,760
176	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	8	10	4,495	20,201	6,306	39,760
177	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	10	10	6,495	42,179	6,306	39,760
178	10	10	6,043	36,524	6,200	38,440	10	10	6,495	42,179	6,306	39,760
179	10	11	6,043	36,524	7,200	51,840	10	11	6,495	42,179	7,306	53,371
180	10	11	6,043	36,524	7,200	51,840	10	11	6,495	42,179	7,306	53,371
181	10		6,043	36,524			10		6,495	42,179		
182	10		6,043	36,524			10		6,495	42,179		
183	10		6,043	36,524			10		6,495	42,179		
184	12		8,043	64,698			12		8,495	72,158		

Таблиця Т.2

**Результати оцінки сформованості образу професії, усвідомлення наслідків
власної діяльності**

	Образ професії						Усвідомлення наслідків діяльності					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
2	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
3	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
4	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
5	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
6	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
7	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
8	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
9	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
10	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
11	1	1	-1,723	2,968	-2,122	4,504	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
12	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
13	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
14	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
15	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
16	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
17	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
18	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
19	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
20	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
21	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
22	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063
23	1	2	-1,723	2,968	-1,122	1,259	1	1	-1,924	3,701	-1,750	3,063

142	4	3	1,277	1,631	-0,122	0,015	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
143	4	3	1,277	1,631	-0,122	0,015	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
144	4	3	1,277	1,631	-0,122	0,015	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
145	4	3	1,277	1,631	-0,122	0,015	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
146	4	5	1,277	1,631	1,878	3,526	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
147	4	5	1,277	1,631	1,878	3,526	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
148	4	6	1,277	1,631	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
149	4	6	1,277	1,631	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
150	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
151	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
152	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
153	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
154	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
155	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
156	5	6	2,277	5,186	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
157	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	4	1,076	1,158	1,250	1,563
158	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	5	1,076	1,158	2,250	5,063
159	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	5	1,076	1,158	2,250	5,063
160	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	5	1,076	1,158	2,250	5,063
161	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	6	1,076	1,158	3,250	10,563
162	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	6	1,076	1,158	3,250	10,563
163	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	6	1,076	1,158	3,250	10,563
164	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	6	1,076	1,158	3,250	10,563
165	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	4	6	1,076	1,158	3,250	10,563
166	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	5	6	2,076	4,310	3,250	10,563
167	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	5	6	2,076	4,310	3,250	10,563
168	6	6	3,277	10,740	2,878	8,282	5	6	2,076	4,310	3,250	10,563
169	7	6	4,277	18,294	2,878	8,282	5	6	2,076	4,310	3,250	10,563
170	7	6	4,277	18,294	2,878	8,282	6	6	3,076	9,462	3,250	10,563
171	7	7	4,277	18,294	3,878	15,037	6	6	3,076	9,462	3,250	10,563
172	7	7	4,277	18,294	3,878	15,037	6	6	3,076	9,462	3,250	10,563
173	7	10	4,277	18,294	6,878	47,304	6	6	3,076	9,462	3,250	10,563
174	7	10	4,277	18,294	6,878	47,304	6	6	3,076	9,462	3,250	10,563
175	7	10	4,277	18,294	6,878	47,304	6	8	3,076	9,462	5,250	27,563
176	8	10	5,277	27,849	6,878	47,304	6	8	3,076	9,462	5,250	27,563
177	8	10	5,277	27,849	6,878	47,304	6	8	3,076	9,462	5,250	27,563
178	8	10	5,277	27,849	6,878	47,304	6	8	3,076	9,462	5,250	27,563
179	8	10	5,277	27,849	6,878	47,304	8	8	5,076	25,767	5,250	27,563
180	8	10	5,277	27,849	6,878	47,304	8	8	5,076	25,767	5,250	27,563
181	10		7,277	52,957			8		5,076	25,767		
182	10		7,277	52,957			8		5,076	25,767		
183	10		7,277	52,957			8		5,076	25,767		
184	10		7,277	52,957			8		5,076	25,767		

Додаток У

Приклад лабораторного заняття з освітньої компоненти

«Наукові основи шкільного курсу хімії»

Тема: Періодична система та періодичний закон Д.І. Менделєєва.

Мета: Засвоїти основні відомості про періодичний закон та періодичну систему Д. І. Менделєєва.

Практичні вміння та навички: навчитися описувати властивості атомів елементів та утворюваних ними сполук за положенням його в періодичній системі, з'ясувати причини періодичної зміни властивостей хімічних елементів та сполук, що утворені ними.

План заняття:

1. Тестовий контроль знань здобувачів вищої освіти.
2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи.
3. Виконання експериментів.

Інструкція до виконання:

1. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми.

2. Теоретичне опитування за планом самостійної роботи

Самостійно опрацюйте запропоновані контрольні запитання/завдання та підготуйтеся до усного виступу та співбесіди за ними.

Контрольні завдання до заняття:

1. Періодичний закон Д.І. Менделєєва та сучасне формулювання періодичного закону.
2. Доменделєєвські класифікації хімічних елементів.
3. Будова періодичної системи: періоди, групи, підгрупи.
4. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі.
5. Періодична система хімічних елементів та електронна теорія будови атома.
6. Які принципи лежать в основі періодичної системи?
7. Яка інформація про елемент знаходиться в комірці періодичної системи?
8. Як змінюються хімічні властивості елементів а) малих, б) великих періодів?
9. Які елементи знаходяться в головних (А) а які в побічних (Б) підгрупах?
10. Які елементи відносяться до: лужних, лужноземельних, благородних газів, халькогенів, галогенів?

Виконання тренувальних вправ.

1. Який з елементів — натрій чи цезій — має більш виражені металічні властивості?
2. Які сполуки з воднем утворюють елементи головної підгрупи VI групи? Назвіть найменш і найбільш міцні з них.
3. Виходячи з місця в періодичній системі, опишіть хімічні властивості елемента з порядковим номером 23.
4. Чи залежать неметалічні властивості елементів від значення електронегативності?
5. Назвати найбільш активний метал та найбільш активний відновник.

6. Назвати найбільш активний неметал та найбільш активний окисник
7. Як залежать властивості елементів від кількості електронів і будови ядра атома. Пояснити на прикладі К та Сl.
8. Написати повну електронну формулу елементу 19К. Записати набір квантових чисел для останнього (найвіддаленішого від ядра) електрона цього елементу.
9. Написати йони кальцію (Ca), нітрогену (N), феруму (Fe). Який з елементів при цьому: а) віддає електрони; б) забирає електрони.
10. Елемент карбон (С) знаходиться в IV групі. Скільки електронів він може віддати або забрати в іншого елемента

Завдання для лабораторного виконання в малих групах (2 -3 осіб)

Дослід 1

Назва: Взаємодія натрію з водою

Обладнання і реактиви: натрій металічний, кристалізатор, розчин фенолфталеїну, фільтрувальний папір, пінцет.

Техніка проведення досліду: Вимити кристалізатор з содою, наповнити його на $\frac{3}{4}$ водою і додати до води 6-8 краплин розчину фенолфталеїну, відрізати шматок натрію розміром з горошину, очистити його від гасу фільтрувальним папером і покласти у воду на середину кристалізатора. Спостерігати ознаки проходження реакції, відмітити зміну забарвлення індикатору у воді.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Умови проходження реакції _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Рівняння реакції _____

6. Доказ утворення продуктів реакції _____

7. Висновок _____

8. Правила техніки безпеки _____

Дослід 2

Назва досліду: Взаємодія кальцію з водою

Обладнання і реактиви: кристалізатор, металічний кальцій, мала пробірка обмотана скотчем, щипці, бинт, розчин фенолфталеїну, пальник.

Техніка проведення досліду: В кристалізатор з водою перевернувши до гори дном, занурити пробірку (обмотану скотчем) заповнену водою. Кальцієві ошурки очистити за допомогою фільтрувального паперу від гасу, загорнути у бинт або марлю, взяти щипцями і занурити у воду. Коли виділяться перші декілька пухирців

газу, підвести мішечок із кальцієм під отвір пробірки, зачекати поки пробірка заповниться газом, провести його випробування над пальником, а до розчину у кристалізаторі додати декілька краплин розчину фенолфталеїну.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Умови проходження реакції _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Рівняння реакції _____

6. Доказ утворення продуктів реакції _____

7. Висновок _____

8. Правила техніки безпеки _____

Дослід 3

Назва досліду: **Взаємодія магнію з водою**

Обладнання і реактиви: конічна колба на 150-300мл, 300мл дистильованої води, магнієва стрічка, порошок магнію, щипці, пальник, ложка для спалювання речовин.

Техніка проведення досліду: *Перший спосіб.* В конічній колбі сильно кип'ятять 150-300мл дистильованої води, щоб пари води повністю витіснили повітря. Запалюють стрічку або ошурки магнію і, тримаючи її вертикально щипцями, вносять в колбу. Магній продовжує горіти в парах води, в горловині колби з'являється полум'я водню.

Другий спосіб. В конічну колбу наливають 2/3 об'єму теплої води. Ложкою для спалювання речовин набирають із банки магнієвий порошок і нагрівають його у полум'ї пальника. Щойно магній почне тліти покраю, ложку занурюють у воду, не торкаючись дна колби. Вода закипає, у горловині колби з'являється полум'я водню. Зазначте ознаки проходження реакцій.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Умови проходження реакції _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Рівняння реакції _____

6. Доказ утворення продуктів реакції

7. Висновок _____

8. Правила техніки безпеки

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Додаток Ф

Фото різних способів взаємодії Натрію з водою



Додаток X

Результати дослідницького проекту «Галузь хімічної науки»

ХАРЧОВА ХІМІЯ

Харчова хімія – наука про хімічний склад харчових систем.
Харчові системи це: сировина, напівфабрикати, готові до вживання харчові продукти.

Вивчає, методи виділення, фракціонування, очищення харчових речовин, їх каталітичної модифікації; перетворення ході технологічного процесу під впливом різних факторів (фізичних, хімічних, біохімічних і т.д.)

Передбачає розробку нових принципів і методів аналізу харчових систем та встановлення будови окремих компонентів, їх функцій і взаємозв'язку з іншими компонентами.

Особлива увага приділяється аналізу шкідливих і сторонніх речовин в сировині, напівфабрикатах і готових продуктах.

Основні напрями харчової хімії

Іванюк Марія, 11
Бд-Хім

Косметична хімія (від грец. Κοσμητική - мистецтво прикрашати) - це наука про будову і властивості речовин, що використовуються в косметичних цілях, про способи отримання косметичних засобів і про вплив цих засобів на шкіру, волосся, нігті людини.

Сучасна косметична хімія використовує знання з: фізики, хімії природних і синтетичних сполук, біохімії, медицини та інших суміжних наук. Вона розвивалась разом із накопиченням відомостей про ліки та лікарські рослини. Прикладна задача: виготовлення косметичних засобів.

Гусаченко Дарина,
11БД-Хім

Аналітична хімія

Розглядає принципи і методи розділення та визначення хімічного складу речовини. Виникла поряд із неорганічною хімією раніше від інших хімічних наук. Якісний аналіз визначає хімічний склад даної речовини або суміші; кількісний аналіз визначає скільки там є даної речовини.

Лабораторія газової хроматографії

Аналітичні методи можна умовно поділити на класичні та інструментальні. Класичні методи використовують для розділення преципітацію, екстракцію і дистиляцію та для кількісного аналізу за кольором, запахом або температурою плавлення. Кількісний аналіз проводиться зважуванням або вимірюванням об'єму. Інструментальні методи використовують певне обладнання для вимірювання певних фізичних величин, наприклад, адсорбції світла, флуоресценції або електропровідності. Розділення проводиться з допомогою хроматографії або електрофорезу.

Шевчук Даниїл, 11
Бд-Хім

Додаток Ц

Приклад лабораторного заняття з освітньої компоненти

«Техніка хімічного експерименту»

Лабораторне заняття №15

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей простих речовин.

Мета: систематизація знань про прості речовини, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.

Поточні контрольні запитання/ завдання.

1. Прості та складні речовини. Алотропія.
2. Основні типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок, механізм його утворення. Властивості ковалентного зв'язку, σ та π зв'язки.
3. Полярні та неполярні зв'язки у молекулі.
4. Металічний, йонний, водневий зв'язок. Ступінь окиснення та валентність.

Інструкція до виконання

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПОРОЖНІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ ЛІНІЇ У КОЖНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Експеримент № 1. Добування простої речовини Інструкція до виконання експерименту: Для виконання даного експерименту змішайте в обраному посуді запропоновані у варіанті речовини							
Завдання для підготовки вдома					Завдання для роботи на занятті		
№ варіанту	Реагенти	Фізичні властивості (зовнішній вигляд)	Умови проходження	Молекулярне рівняння реакції	Тип реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Fe (тв.) порошок H ₂ SO ₄ (р.)						
2	Zn (тв.) гранули HCl (р.)						
3	Mg (тв.) порошок H ₂ SO ₄ (р.)						
4	Zn (тв.) гранули						

	H ₃ PO ₄ (р.)						
5	KNO ₃ (тв.)						
6	H ₂ O ₂ (р.)						
	KI (тв.)						
7	NaNO ₃ · (тв.)						
8	HCl (р.)						
	MnO ₂ (тв.)						
9	NH ₄ NO ₂ · (р.)						
10	Ca (тв.)						
	H ₂ O (р.)						

Експеримент № 2. Взаємодія простих речовин *Інструкція до виконання експерименту:*

Для виконання даного експерименту змішайте в обраному посуді запропоновані у варіанті речовини

Завдання для підготовки вдома					Завдання для роботи на занятті		
№ варіанту	Реагенти	Фізичні властивості (зовнішній вигляд)	Умови проходження	Молекулярне рівняння реакції	Тип реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	S						
	O ₂ (г.)						
2	Fe (тв.)						
	S (тв.)						
3	Cu (тв.)						
	O ₂ (г.)						
4	Al (тв.) пудра						
	S (тв.)						
5	Mg (тв.)						
	O ₂ (г.)						
6	S (тв.)						
	Zn (тв.)						
7	C (тв.)						
	O ₂ (г.)						
8	Al (тв.)						
	Br ₂ (р.)						
9	Fe (тв.)						
	Cl ₂ (г.)						
10	Cu (тв.) порошок						
	Cl ₂ (г.)						

Експеримент № 3 Взаємодія простих речовин з кислотами

Інструкція до виконання експерименту:

Для виконання даного експерименту змішайте в обраному посуді запропоновані у варіанті речовини

Завдання для підготовки вдома					Завдання для роботи на занятті		
1	Mg (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						
2	Al (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						
3	Zn (тв.)						
	CH ₃ COO H (р.)						
4	Mg (тв.)						
	CH ₃ COO H (р.)						

5	Fe (ТВ.)						
	CH ₃ COO H (р.)						
6	Mg (ТВ.)						
	HNO ₃ (КОИЦ.)						
7	S(ТВ.)						
	H ₂ SO ₄ (КОИЦ.)						
8	C (ТВ.)						
	HNO ₃ (КОИЦ.)						
9	S(ТВ.)						
	HNO ₃ (КОИЦ.)						
10	P (ТВ.)						
	HNO ₃ (КОИЦ.)						

Додаток Ш

Приклад лабораторного заняття з освітньої компоненти

«Експериментальна хімія»

Лабораторна робота № 27-28

Тема заняття: VII - А група періодичної системи хімічних елементів.

Мета: систематизувати знання студентів про основні закономірності періодичного закону Д. І. Менделєєва та властивості елементів VII-А групи періодичної системи; вдосконалювати вміння студентів виконувати індивідуальні експериментальні задачі з даної теми.

План:

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання індивідуальних експериментальних задач з хімії.

Інструкція до виконання:

1. Дати відповіді на поточні контрольні запитання до заняття:

1. Загальна характеристика елементів VII - А групи, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Поширення та добування галогенів.
3. Фізичні властивості галогенів.
4. Хімічні властивості галогенів.
5. Застосування галогенів.
6. Хлоридна кислота, її властивості.
7. Солі хлоридної кислоти.

2. Рекомендована література.

3. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У трьох пробірках містяться кислоти (розведені): хлоридна, сульфатна, нітратна. У якій пробірці міститься кожна з кислот?

2. Як здійснити такі перетворення: натрій хлорид \rightarrow хлоридна кислота \rightarrow кальцій хлорид \rightarrow аргентум хлорид? Напишіть рівняння відповідних реакцій і вкажіть умови їхнього перебігу.

3. Збовтуючи, всипте порошок магнію у пробірку з бромною водою. Чому бромна вода знебарвилась? Напишіть рівняння реакцій.

Варіант II

1. У двох пробірках містяться розчини калій хлориду і натрій карбонату. Як дізнатись, в якій з пробірок міститься калій хлорид?

2. Маючи мідь, манган (IV) оксид, купрум (II) сульфат, барій хлорид, хлоридну кислоту, добудьте купрум (II) хлорид трьома способами. Можна користуватися водою і киснем повітря.

3. За допомогою досліду виявіть умови перебігу взаємодії хлоридної кислоти з магній оксидом, купрум (II) оксидом, ферум (III) оксидом. Напишіть рівняння проведених реакцій.

Варіант III

1. У чотирьох пробірках містяться хлоридна кислота, дистильована вода, розчин натрій гідроксиду і натрій хлориду. В якій пробірці міститься натрій хлорид?

2. У дві пробірки з кількома кристаликами йоду долейте: у першу води, а в другу – етилового спирту. Добре збовтайте. Яка розчинність йоду у воді та в спирті?

3. Маючи порошок заліза, ферум (III) оксид, манган (IV) оксид, хлоридну кислоту, добудьте ферум (III) хлорид двома способами.

Варіант IV

1. Визначте, в якій з виданих вам пробірок міститься хлорна, бромна, йодна вода. Напишіть рівняння проведених реакцій.

2. Розділіть суміш, яка складається з піску, калій хлориду і йоду.

3. За допомогою досліду здійсніть такі перетворення: хлоридна кислота → купрум (II) хлорид → купрум (II) гідроксид → купрум (II) оксид → купрум (II) сульфат. Складіть план-інструкцію, проведіть досліди, опишіть хід роботи і поясніть спостережувані явища.

Варіант V

1. Є розчини натрій хлориду і натрій броміду, хлору і броду у воді. Визначте, який галоген активніший.

2. Добудьте купрум (II) хлорид двома способами.

3. Допишіть рівняння тих реакцій, які практично можливі: $\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow$; $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$; $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Проведіть досліди і вкажіть на ознаки та умови перебігу реакцій.

Варіант VI

1. У якому порядку треба розмістити речовини: бром, йод і хлор за зменшенням їхньої хімічної активності? Проведіть досліди, які підтверджують вашу відповідь.

2. Долейте до розчину натрій сульфату декілька мілілітрів розчину барій хлориду. Що спостерігаєте? Чи збереглись молекули вихідних речовин?

3. Зважте на терезах два хімічні стакани з розчинами барій хлориду та натрій карбонату. Зазначте їх масу. Розчини злийте в один стакан. Знову зазначте масу новоутвореного розчину. Зробіть відповідні висновки та напишіть рівняння реакції.

Варіант VII

1. У трьох пробірках є розчини: барій хлорид, натрій сульфат, кальцій гідроксид. Визначте кожен речовину за допомогою характерних реакцій.

2. На дно сухого циліндра насипте близько 1 г кристаликів йоду, а всередину по стінці циліндра на третину його висоти опустіть зволожену смужку йод крохмального паперу. Спостережуване явище поясніть.

3. Допишіть рівняння тих реакцій, які практично можливі: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$; $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$; $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$. Проведіть досліди і вкажіть на ознаки та умови перебігу реакцій.

Варіант VIII

1. Маючи купрум (II) оксид, хлоридну кислоту та розчин натрій гідроксиду, добудьте купрум (II) гідроксид і визначте його хімічні властивості. Добутий купрум (II) гідроксид помістіть у три пробірки, з яких одну підігрійте, в другу долийте розчин хлоридної кислоти, а в третю – розчин натрій гідроксиду. Напишіть рівняння реакцій.

2. Доведіть експериментально якісний склад амоній хлориду.

3. Користуючись реактивами, що є у наборі, здійсніть дві реакції, суть яких виражається таким рівнянням: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$

Варіант IX

1. У трьох пробірках містяться безбарвні розчини натрій хлориду, калій нітрату і кальцій хлориду. Визначте кожен з цих речовин.

2. Доведіть експериментально, що до складу барій хлориду входять катіони барію і хлорид-аніони. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

3. Видано розчини натрій хлориду, броміду і йодиду, а також хлорну, бромну та йодну воду. Проробивши відповідні досліди, розташуйте

галогени в порядку зростання їх хімічної активності. Напишіть рівняння реакції.

Варіант X

1. У двох пробірках міститься хлорна та йодна вода? Визначте кожен з них. Запишіть відповідні рівняння реакцій.

2. Доведіть експериментально, що до складу купрум (II) хлориду входять катіони купруму й аніони хлору.

3. Долийте кілька краплин хлорної води до розчину калій йодиду, а йодної води – до розчину натрій хлориду. В якому випадку відбудеться хімічна реакція? Чому?

Варіант XI

1. Якими дослідами можна довести, що хлороводень: а) важчий від повітря; б) легший від вуглекислого газу?

2. Як практично очистити кухонну сіль від домішок: а) сульфатів; б) бромідів і йодидів; в) карбонатів?

3. Доведіть, що хлор активніший неметал, ніж бром і йод. Напишіть рівняння реакції.

Варіант XII

1. У пробірках містяться хлоридна кислота, розчини натрій хлориду, аргентум нітрату, натрій карбонату, барій хлориду. Як, користуючись лише цими речовинами, визначити вміст кожної пробірки?

2. Чим відрізняється горіння свічки в атмосфері хлору від горіння її на повітрі? Відповідаючи на запитання, зверніть увагу, що до складу парафінової свічки входять речовини, які складаються лише з карбону і водню.

3. У пробірці нагрійте суміш манган (IV) оксиду і концентрованої хлоридної кислоти. Які зміни відбуваються з фільтрувальним папірцем, змоченим розчинами калій йодиду і крохмалю, коли його піднести до отвору пробірки? Напишіть рівняння відповідних реакцій. (Дослід проводите у витяжній шафі).

4. Розв'язати індивідуальні експериментальні задачі за варіантом та оформити результати роботи у вигляді таблиці:

Варіант _____			
Гіпотеза дослідження:			
Обладнання і реактиви:			
План дослідження	Спостереження	Висновок	Рівняння реакції
Відповідь:			
Гіпотеза дослідження:			
Обладнання і реактиви:			
План дослідження	Спостереження	Висновок	Рівняння реакції
Відповідь:			
Завдання 1		Завдання 2	

Додаток Ш

Результати опитування здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп за особистісно-мотиваційним критерієм на формувальному етапі (I точка контролю)

Таблиця Ш.1

Результати оцінки сформованості мотивів та професійної спрямованості

	Мотиви						Професійна спрямованість					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-6,625	43,891	-5,683	32,300	2	1	-4,424	19,571	-4,444	19,753
2	1	1	-6,625	43,891	-5,683	32,300	2	1	-4,424	19,571	-4,444	19,753
3	1	1	-6,625	43,891	-5,683	32,300	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
4	2	1	-5,625	31,641	-5,683	32,300	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
5	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
6	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
7	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
8	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
9	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
10	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
11	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
12	3	2	-4,625	21,391	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
13	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
14	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
15	3	2	-4,625	21,391	-4,683	21,934	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
16	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
17	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
18	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
19	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	2	2	-4,424	19,571	-3,444	11,864
20	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
21	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
22	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
23	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
24	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
25	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
26	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
27	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
28	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
29	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
30	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
31	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
32	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
33	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
34	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	2	-3,424	11,723	-3,444	11,864
35	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
36	4	3	-3,625	13,141	-3,683	13,567	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
37	3	3	-4,625	21,391	-3,683	13,567	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
38	3	4	-4,625	21,391	-2,683	7,200	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
39	3	4	-4,625	21,391	-2,683	7,200	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
40	3	4	-4,625	21,391	-2,683	7,200	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975
41	3	4	-4,625	21,391	-2,683	7,200	3	3	-3,424	11,723	-2,444	5,975

101	8	7	0,375	0,141	0,317	0,100	6	4	-0,424	0,180	-1,444	2,086
102	8	7	0,375	0,141	0,317	0,100	6	4	-0,424	0,180	-1,444	2,086
103	8	7	0,375	0,141	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
104	8	7	0,375	0,141	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
105	8	7	0,375	0,141	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
106	9	7	1,375	1,891	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
107	9	7	1,375	1,891	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
108	9	7	1,375	1,891	0,317	0,100	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
109	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
110	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
111	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
112	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
113	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
114	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
115	9	8	1,375	1,891	1,317	1,734	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
116	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
117	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
118	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
119	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
120	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
121	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
122	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
123	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
124	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
125	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
126	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
127	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
128	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
129	10	10	2,375	5,641	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
130	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
131	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
132	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
133	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	6	-0,424	0,180	0,556	0,309
134	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	7	-0,424	0,180	1,556	2,420
135	11	10	3,375	11,391	3,317	11,000	6	7	-0,424	0,180	1,556	2,420
136	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	6	7	-0,424	0,180	1,556	2,420
137	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	6	7	-0,424	0,180	1,556	2,420
138	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	6	7	-0,424	0,180	1,556	2,420
139	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	7	8	0,576	0,332	2,556	6,531
140	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	7	8	0,576	0,332	2,556	6,531
141	12	10	4,375	19,141	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
142	13	10	5,375	28,891	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
143	13	10	5,375	28,891	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
144	13	10	5,375	28,891	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
145	13	10	5,375	28,891	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
146	13	10	5,375	28,891	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
147	14	10	6,375	40,641	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
148	14	10	6,375	40,641	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
149	14	10	6,375	40,641	3,317	11,000	10	9	3,576	12,788	3,556	12,642
150	14	12	6,375	40,641	5,317	28,267	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
151	14	12	6,375	40,641	5,317	28,267	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
152	14	13	6,375	40,641	6,317	39,900	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
153	15	13	7,375	54,391	6,317	39,900	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
154	15	13	7,375	54,391	6,317	39,900	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
155	15	14	7,375	54,391	7,317	53,534	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
156	15	14	7,375	54,391	7,317	53,534	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
157	16	14	8,375	70,141	7,317	53,534	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
158	16	15	8,375	70,141	8,317	69,167	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
159	16	15	8,375	70,141	8,317	69,167	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753

160	16	16	8,375	70,141	9,317	86,800	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
161	16	16	8,375	70,141	9,317	86,800	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
162	16	17	8,375	70,141	10,317	106,434	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
163	16	17	8,375	70,141	10,317	106,434	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
164	17	18	9,375	87,891	11,317	128,067	10	10	3,576	12,788	4,556	20,753
165	17	18	9,375	87,891	11,317	128,067	14	10	7,576	57,397	4,556	20,753
166	18	18	10,375	107,641	11,317	128,067	14	10	7,576	57,397	4,556	20,753
167	18		10,375	107,641	-5,683	32,300	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
168	18		10,375	107,641	-5,683	32,300	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
169	18		10,375	107,641	-5,683	32,300	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
170	18		10,375	107,641	-5,683	32,300	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
171	1	1	-6,625	43,891	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
172	1	1	-6,625	43,891	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
173	1	1	-6,625	43,891	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
174	2	1	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
175	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
176	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
177	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	14	7,576	57,397	8,556	73,198
178	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	15	7,576	57,397	9,556	91,309
179	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	15	7,576	57,397	9,556	91,309
180	2	2	-5,625	31,641	-4,683	21,934	14	18	7,576	57,397	12,556	157,642
181	2	2	-5,625	31,641			16		9,576	91,701		
182	3	2	-4,625	21,391			16		9,576	91,701		
183	2	2	-5,625	31,641			18		11,576	134,006		
184	2	2	-5,625	31,641			18		11,576	134,006		

Таблиця ІІІ.2

Результати оцінки сформованості цінностей та емоційного прояву

	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
2	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
3	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
4	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
5	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
6	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
7	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
8	1	1	-2,076	4,310	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
9	2	1	-1,076	1,158	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
10	2	1	-1,076	1,158	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
11	2	1	-1,076	1,158	-1,733	3,004	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
12	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
13	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
14	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
15	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	1	1	-3,391	11,501	-2,728	7,441
16	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	1	-2,391	5,718	-2,728	7,441
17	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	1	-2,391	5,718	-2,728	7,441
18	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
19	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
20	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
21	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
22	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
23	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
24	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
25	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985
26	2	2	-1,076	1,158	-0,733	0,538	2	2	-2,391	5,718	-1,728	2,985

145	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
146	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
147	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
148	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
149	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
150	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	4	1,609	2,588	0,272	0,074
151	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
152	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
153	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
154	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
155	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
156	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	6	6	1,609	2,588	2,272	5,163
157	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
158	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
159	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
160	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
161	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
162	4	4	0,924	0,854	1,267	1,604	7	6	2,609	6,805	2,272	5,163
163	4	5	0,924	0,854	2,267	5,138	8	6	3,609	13,023	2,272	5,163
164	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	6	3,609	13,023	2,272	5,163
165	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	7	3,609	13,023	3,272	10,707
166	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	7	3,609	13,023	3,272	10,707
167	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
168	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
169	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
170	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
171	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
172	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
173	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
174	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
175	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
176	5	5	1,924	3,701	2,267	5,138	8	8	3,609	13,023	4,272	18,252
177	5	6	1,924	3,701	3,267	10,671	8	9	3,609	13,023	5,272	27,796
178	6	6	2,924	8,549	3,267	10,671	8	9	3,609	13,023	5,272	27,796
179	6	6	2,924	8,549	3,267	10,671	8	9	3,609	13,023	5,272	27,796
180	6	6	2,924	8,549	3,267	10,671	8	9	3,609	13,023	5,272	27,796
181	6		2,924	8,549			8		3,609	13,023		
182	6		2,924	8,549			9		4,609	21,240		
183	6		2,924	8,549			9		4,609	21,240		
184	6		2,924	8,549			9		4,609	21,240		

**Результати контрольної роботи здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп (оцінка когнітивного критерію на
критерієм на формульованому етапі (I точка контролю))**

Таблиця Ш.3

**Результати оцінки сформованості знань з основ хімічної науки та
спеціально-професійних знань**

	Знання з основ хімічної науки						Спеціально-професійні знання					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-6,967	48,545	-6,244	38,993	1	1	-5,880	34,580	-4,983	24,834
2	2	1	-5,967	35,610	-6,244	38,993	1	1	-5,880	34,580	-4,983	24,834
3	2	1	-5,967	35,610	-6,244	38,993	1	1	-5,880	34,580	-4,983	24,834

122	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
123	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
124	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
125	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
126	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
127	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
128	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
129	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	8	6	1,120	1,253	0,017	0,000
130	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	6	2,120	4,493	0,017	0,000
131	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	6	2,120	4,493	0,017	0,000
132	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	6	2,120	4,493	0,017	0,000
133	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	6	2,120	4,493	0,017	0,000
134	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	6	2,120	4,493	0,017	0,000
135	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	7	2,120	4,493	1,017	1,034
136	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	9	7	2,120	4,493	1,017	1,034
137	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	10	7	3,120	9,732	1,017	1,034
138	10	9	2,033	4,131	1,756	3,082	10	7	3,120	9,732	1,017	1,034
139	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	7	3,120	9,732	1,017	1,034
140	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	7	3,120	9,732	1,017	1,034
141	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	7	3,120	9,732	1,017	1,034
142	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
143	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
144	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
145	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
146	10	10	2,033	4,131	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
147	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
148	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
149	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
150	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
151	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
152	11	10	3,033	9,197	2,756	7,593	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
153	12	11	4,033	16,262	3,756	14,104	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
154	12	11	4,033	16,262	3,756	14,104	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
155	12	11	4,033	16,262	3,756	14,104	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
156	12	11	4,033	16,262	3,756	14,104	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
157	12	12	4,033	16,262	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
158	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
159	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
160	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
161	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
162	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
163	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
164	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
165	13	12	5,033	25,327	4,756	22,615	10	10	3,120	9,732	4,017	16,134
166	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	10	11	3,120	9,732	5,017	25,167
167	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	10	11	3,120	9,732	5,017	25,167
168	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	14	12	7,120	50,688	6,017	36,200
169	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	14	12	7,120	50,688	6,017	36,200
170	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
171	13	13	5,033	25,327	5,756	33,126	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
172	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
173	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
174	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
175	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	14	14	7,120	50,688	8,017	64,267
176	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	15	15	8,120	65,927	9,017	81,300
177	13	14	5,033	25,327	6,756	45,638	16	15	9,120	83,166	9,017	81,300
178	14	15	6,033	36,392	7,756	60,149	17	15	10,120	102,406	9,017	81,300
179	14	15	6,033	36,392	7,756	60,149	17	14	10,120	102,406	8,017	64,267
180	14	15	6,033	36,392	7,756	60,149	17	18	10,120	102,406	12,017	144,400

181	14		6,033	36,392			17		10,120	102,406		
182	15		7,033	49,458			18		11,120	123,645		
183	15		7,033	49,458			18		11,120	123,645		
184	15		7,033	49,458			18		11,120	123,645		

**Результати спостереження за діяльністю здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп (оцінка операційно-діяльнісного
критерію на формульованому етапі (I точка контролю))**

Таблиця Ц.4

**Результати оцінки сформованості загально-професійних та
організаційних умінь**

	Загально-професійні вміння						Організаційні вміння					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-5,375	28,891	-4,639	21,519	1	1	-3,516	12,364	-2,922	8,539
2	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	1	1	-3,516	12,364	-2,922	8,539
3	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	1	1	-3,516	12,364	-2,922	8,539
4	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	1	1	-3,516	12,364	-2,922	8,539
5	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
6	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
7	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
8	2	2	-4,375	19,141	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
9	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
10	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
11	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
12	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
13	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
14	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
15	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	1	-2,516	6,332	-2,922	8,539
16	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
17	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
18	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
19	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
20	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
21	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
22	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
23	3	2	-3,375	11,391	-3,639	13,242	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
24	3	3	-3,375	11,391	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
25	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
26	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
27	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
28	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
29	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
30	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
31	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
32	4	3	-2,375	5,641	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
33	5	3	-1,375	1,891	-2,639	6,964	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
34	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
35	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
36	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
37	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
38	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695
39	5	4	-1,375	1,891	-1,639	2,686	2	2	-2,516	6,332	-1,922	3,695

158	9	9	2,625	6,891	3,361	11,297	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
159	10	9	3,625	13,141	3,361	11,297	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
160	10	9	3,625	13,141	3,361	11,297	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
161	10	10	3,625	13,141	4,361	19,019	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
162	10	10	3,625	13,141	4,361	19,019	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
163	10	10	3,625	13,141	4,361	19,019	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
164	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
165	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
166	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	9	7	4,484	20,104	3,078	9,473
167	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	10	7	5,484	30,071	3,078	9,473
168	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	10	7	5,484	30,071	3,078	9,473
169	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
170	10	11	3,625	13,141	5,361	28,742	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
171	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
172	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
173	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
174	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
175	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
176	10	12	3,625	13,141	6,361	40,464	10	10	5,484	30,071	6,078	36,939
177	11	12	4,625	21,391	6,361	40,464	10	11	5,484	30,071	7,078	50,095
178	11	12	4,625	21,391	6,361	40,464	10	11	5,484	30,071	7,078	50,095
179	11	12	4,625	21,391	6,361	40,464	10	12	5,484	30,071	8,078	65,250
180	12	12	5,625	31,641	6,361	40,464	10	12	5,484	30,071	8,078	65,250
181	12		5,625	31,641			11		6,484	42,038		
182	12		5,625	31,641			12		7,484	56,006		
183	12		5,625	31,641			12		7,484	56,006		
184	12		5,625	31,641			12		7,484	56,006		

Таблиця Ц.5

**Результати оцінки сформованості експериментальних та
конструкторських умінь**

	Експериментальні вміння						Конструкторські					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-5,315	28,252	-4,039	16,313	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
2	2	1	-4,315	18,621	-4,039	16,313	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
3	2	1	-4,315	18,621	-4,039	16,313	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
4	2	1	-4,315	18,621	-4,039	16,313	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
5	2	1	-4,315	18,621	-4,039	16,313	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
6	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
7	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
8	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
9	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
10	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
11	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
12	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
13	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
14	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
15	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
16	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
17	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
18	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163
19	2	2	-4,315	18,621	-3,039	9,235	1	1	-2,842	8,079	-2,272	5,163

138	9	7	2,685	7,208	1,961	3,846	4	5	0,158	0,025	1,728	2,985
139	9	7	2,685	7,208	1,961	3,846	4	5	0,158	0,025	1,728	2,985
140	9	7	2,685	7,208	1,961	3,846	4	5	0,158	0,025	1,728	2,985
141	9	7	2,685	7,208	1,961	3,846	4	5	0,158	0,025	1,728	2,985
142	9	7	2,685	7,208	1,961	3,846	4	5	0,158	0,025	1,728	2,985
143	10	7	3,685	13,578	1,961	3,846	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
144	10	7	3,685	13,578	1,961	3,846	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
145	10	7	3,685	13,578	1,961	3,846	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
146	10	7	3,685	13,578	1,961	3,846	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
147	10	8	3,685	13,578	2,961	8,768	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
148	10	8	3,685	13,578	2,961	8,768	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
149	10	8	3,685	13,578	2,961	8,768	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
150	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
151	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
152	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
153	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
154	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
155	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
156	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	5	2,158	4,655	1,728	2,985
157	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
158	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
159	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
160	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
161	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
162	10	10	3,685	13,578	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
163	14	10	7,685	59,056	4,961	24,613	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
164	14	12	7,685	59,056	6,961	48,457	6	6	2,158	4,655	2,728	7,441
165	14	12	7,685	59,056	6,961	48,457	8	6	4,158	17,286	2,728	7,441
166	14	13	7,685	59,056	7,961	63,379	8	6	4,158	17,286	2,728	7,441
167	14	13	7,685	59,056	7,961	63,379	8	6	4,158	17,286	2,728	7,441
168	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	6	4,158	17,286	2,728	7,441
169	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	7	4,158	17,286	3,728	13,896
170	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
171	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
172	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
173	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
174	14	14	7,685	59,056	8,961	80,302	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
175	14	17	7,685	59,056	11,961	143,068	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
176	14	17	7,685	59,056	11,961	143,068	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
177	16	17	9,685	93,795	11,961	143,068	8	8	4,158	17,286	4,728	22,352
178	16	17	9,685	93,795	11,961	143,068	8	9	4,158	17,286	5,728	32,807
179	17	18	10,685	114,165	12,961	167,990	8	9	4,158	17,286	5,728	32,807
180	17	18	10,685	114,165	12,961	167,990	8	9	4,158	17,286	5,728	32,807
181	17		10,685	114,165			9		5,158	26,601		
182	17		10,685	114,165			9		5,158	26,601		
183	18		11,685	136,534			9		5,158	26,601		
184	18		11,685	136,534			9		5,158	26,601		

Результати опитуванні здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп (оцінка рефлексивного критерію на формувальному етапі (І точка контролю))

Таблиця Щ.6

Результати оцінки сформованості самооцінки та прагнення до саморозвитку

	Самооцінка						Саморозвиток					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
2	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
3	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
4	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
5	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
6	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
7	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
8	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
9	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
10	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
11	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
12	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
13	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
14	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
15	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
16	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
17	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
18	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
19	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
20	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
21	1	1	-4,250	18,063	-3,444	11,864	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
22	1	2	-4,250	18,063	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
23	1	2	-4,250	18,063	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
24	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
25	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
26	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
27	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
28	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
29	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
30	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
31	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
32	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
33	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
34	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
35	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
36	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
37	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
38	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
39	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
40	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
41	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
42	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028
43	2	2	-3,250	10,563	-2,444	5,975	1	1	-3,826	14,639	-3,167	10,028

162	9	9	3,750	14,063	4,556	20,753	8	10	3,174	10,074	5,833	34,028
163	9	9	3,750	14,063	4,556	20,753	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
164	9	9	3,750	14,063	4,556	20,753	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
165	9	10	3,750	14,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
166	9	10	3,750	14,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
167	10	10	4,750	22,563	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
168	10	10	4,750	22,563	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
169	10	10	4,750	22,563	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
170	10	10	4,750	22,563	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
171	10	10	4,750	22,563	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
172	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
173	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
174	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
175	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	10	10	5,174	26,769	5,833	34,028
176	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	11	10	6,174	38,117	5,833	34,028
177	11	10	5,750	33,063	5,556	30,864	11	11	6,174	38,117	6,833	46,694
178	11	11	5,750	33,063	6,556	42,975	11	11	6,174	38,117	6,833	46,694
179	12	12	6,750	45,563	7,556	57,086	11	12	6,174	38,117	7,833	61,361
180	12	12	6,750	45,563	7,556	57,086	12	12	7,174	51,465	7,833	61,361
181	12		6,750	45,563			12		7,174	51,465		
182	12		6,750	45,563			12		7,174	51,465		
183	12		6,750	45,563			12		7,174	51,465		
184	12		6,750	45,563			12		7,174	51,465		

Таблиця Ш.7

**Результати оцінки сформованості образу професії, усвідомлення наслідків
власної діяльності**

	Сформованість образ професії						Усвідомлення наслідків					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	1	1	-5,168	26,713	-4,339	18,826	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
2	1	1	-5,168	26,713	-4,339	18,826	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
3	1	1	-5,168	26,713	-4,339	18,826	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
4	1	1	-5,168	26,713	-4,339	18,826	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
5	1	1	-5,168	26,713	-4,339	18,826	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
6	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
7	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
8	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
9	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
10	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
11	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
12	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
13	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
14	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
15	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
16	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
17	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
18	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
19	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
20	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
21	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
22	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
23	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316
24	2	2	-4,168	17,376	-3,339	11,148	1	1	-2,913	8,486	-2,306	5,316

143	7	7	0,832	0,691	1,661	2,759	6	5	2,087	4,355	1,694	2,871
144	7	8	0,832	0,691	2,661	7,082	6	5	2,087	4,355	1,694	2,871
145	7	8	0,832	0,691	2,661	7,082	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
146	7	8	0,832	0,691	2,661	7,082	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
147	7	9	0,832	0,691	3,661	13,404	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
148	7	9	0,832	0,691	3,661	13,404	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
149	10	10	3,832	14,681	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
150	10	10	3,832	14,681	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
151	10	10	3,832	14,681	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
152	10	10	3,832	14,681	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
153	10	10	3,832	14,681	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
154	11	10	4,832	23,344	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
155	11	10	4,832	23,344	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
156	11	10	4,832	23,344	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
157	11	10	4,832	23,344	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
158	12	10	5,832	34,007	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
159	12	10	5,832	34,007	4,661	21,726	6	6	2,087	4,355	2,694	7,260
160	12	10	5,832	34,007	4,661	21,726	7	7	3,087	9,529	3,694	13,649
161	12	10	5,832	34,007	4,661	21,726	7	7	3,087	9,529	3,694	13,649
162	12	10	5,832	34,007	4,661	21,726	7	7	3,087	9,529	3,694	13,649
163	12	14	5,832	34,007	8,661	75,015	7	7	3,087	9,529	3,694	13,649
164	11	14	4,832	23,344	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
165	13	14	6,832	46,670	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
166	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
167	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
168	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
169	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
170	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
171	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
172	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
173	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
174	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
175	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	8	4,087	16,703	4,694	22,038
176	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	9	4,087	16,703	5,694	32,427
177	14	14	7,832	61,333	8,661	75,015	8	9	4,087	16,703	5,694	32,427
178	14	15	7,832	61,333	9,661	93,337	8	9	4,087	16,703	5,694	32,427
179	14	15	7,832	61,333	9,661	93,337	8	9	4,087	16,703	5,694	32,427
180	14	15	7,832	61,333	9,661	93,337	8	9	4,087	16,703	5,694	32,427
181	14		7,832	61,333			9		5,087	25,877		
182	15		8,832	77,996			9		5,087	25,877		
183	15		8,832	77,996			9		5,087	25,877		
184	16		9,832	96,659			9		5,087	25,877		

Додаток Ю

Результати опитування здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп за особистісно-мотиваційним критерієм на формульованому етапі (II точка контролю)

Таблиця Ю.1

Результати оцінки сформованості мотивів та професійної спрямованості

	Мотиви						Професійна спрямованість					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	3	2	-9,489	90,044	-7,717	59,547	3	2	-8,973	80,512	-7,928	62,850
2	4	2	-8,489	72,065	-7,717	59,547	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
3	4	3	-8,489	72,065	-6,717	45,114	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
4	4	4	-8,489	72,065	-5,717	32,680	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
5	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
6	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
7	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	3	-6,973	48,620	-6,928	47,994
8	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
9	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
10	5	4	-7,489	56,087	-5,717	32,680	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
11	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
12	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
13	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
14	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
15	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
16	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	4	-6,973	48,620	-5,928	35,139
17	5	5	-7,489	56,087	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
18	6	5	-6,489	42,109	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
19	6	5	-6,489	42,109	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
20	6	5	-6,489	42,109	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
21	7	5	-5,489	30,131	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
22	7	5	-5,489	30,131	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
23	7	5	-5,489	30,131	-4,717	22,247	5	5	-6,973	48,620	-4,928	24,283
24	7	5	-5,489	30,131	-4,717	22,247	6	5	-5,973	35,675	-4,928	24,283
25	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	6	5	-5,973	35,675	-4,928	24,283
26	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	6	5	-5,973	35,675	-4,928	24,283
27	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	7	5	-4,973	24,729	-4,928	24,283
28	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	7	5	-4,973	24,729	-4,928	24,283
29	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	8	5	-3,973	15,783	-4,928	24,283
30	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	8	5	-3,973	15,783	-4,928	24,283
31	8	5	-4,489	20,152	-4,717	22,247	8	5	-3,973	15,783	-4,928	24,283
32	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	8	5	-3,973	15,783	-4,928	24,283
33	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	8	5	-3,973	15,783	-4,928	24,283
34	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	9	5	-2,973	8,838	-4,928	24,283
35	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	9	5	-2,973	8,838	-4,928	24,283
36	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	9	7	-2,973	8,838	-2,928	8,572
37	9	5	-3,489	12,174	-4,717	22,247	9	7	-2,973	8,838	-2,928	8,572
38	9	6	-3,489	12,174	-3,717	13,814	9	7	-2,973	8,838	-2,928	8,572
39	9	6	-3,489	12,174	-3,717	13,814	9	7	-2,973	8,838	-2,928	8,572
40	9	6	-3,489	12,174	-3,717	13,814	9	8	-2,973	8,838	-1,928	3,716
41	9	6	-3,489	12,174	-3,717	13,814	9	8	-2,973	8,838	-1,928	3,716

160	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	14	4,027	16,218	4,072	16,583
161	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	14	4,027	16,218	4,072	16,583
162	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	14	4,027	16,218	4,072	16,583
163	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	14	4,027	16,218	4,072	16,583
164	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	14	4,027	16,218	4,072	16,583
165	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
166	18	15	5,511	30,370	5,283	27,914	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
167	18	16	5,511	30,370	6,283	39,480	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
168	18	16	5,511	30,370	6,283	39,480	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
169	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
170	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	16	15	4,027	16,218	5,072	25,727
171	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	17	16	5,027	25,272	6,072	36,872
172	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	17	16	5,027	25,272	6,072	36,872
173	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	17	17	5,027	25,272	7,072	50,016
174	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	17	17	5,027	25,272	7,072	50,016
175	18	17	5,511	30,370	7,283	53,047	17	17	5,027	25,272	7,072	50,016
176	18	18	5,511	30,370	8,283	68,614	17	18	5,027	25,272	8,072	65,161
177	18	18	5,511	30,370	8,283	68,614	18	18	6,027	36,327	8,072	65,161
178	18	18	5,511	30,370	8,283	68,614	18	18	6,027	36,327	8,072	65,161
179	18	18	5,511	30,370	8,283	68,614	18	18	6,027	36,327	8,072	65,161
180	18	18	5,511	30,370	8,283	68,614	18	18	6,027	36,327	8,072	65,161
181	18		5,511	30,370			18		6,027	36,327		
182	18		5,511	30,370			18		6,027	36,327		
183	18		5,511	30,370			18		6,027	36,327		
184	18		5,511	30,370			18		6,027	36,327		

Таблиця Ю.2

Результати оцінки сформованості цінностей та емоційного прояву

	Цінності						Емоційний прояв					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	2	2	-4,429	19,619	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
2	2	2	-4,429	19,619	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
3	2	2	-4,429	19,619	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
4	3	2	-3,429	11,760	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
5	3	2	-3,429	11,760	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
6	3	2	-3,429	11,760	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
7	3	2	-3,429	11,760	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
8	3	2	-3,429	11,760	-3,694	13,649	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
9	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
10	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
11	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
12	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
13	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
14	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
15	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
16	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
17	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
18	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
19	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
20	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
21	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	2	2	-2,174	4,726	-1,417	2,007
22	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	3	2	-1,174	1,378	-1,417	2,007
23	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	3	2	-1,174	1,378	-1,417	2,007
24	3	3	-3,429	11,760	-2,694	7,260	3	2	-1,174	1,378	-1,417	2,007

143	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	5	4	0,826	0,682	0,583	0,340
144	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	5	4	0,826	0,682	0,583	0,340
145	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	5	4	0,826	0,682	0,583	0,340
146	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	5	4	0,826	0,682	0,583	0,340
147	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	5	4	0,826	0,682	0,583	0,340
148	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
149	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
150	9	7	2,571	6,608	1,306	1,704	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
151	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
152	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
153	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
154	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
155	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	4	1,826	3,335	0,583	0,340
156	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
157	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
158	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
159	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
160	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
161	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
162	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
163	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
164	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
165	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
166	9	8	2,571	6,608	2,306	5,316	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
167	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
168	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
169	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
170	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
171	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
172	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
173	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
174	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	5	1,826	3,335	1,583	2,507
175	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
176	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
177	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
178	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
179	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
180	9	9	2,571	6,608	3,306	10,927	6	6	1,826	3,335	2,583	6,674
181	9		2,571	6,608			6		1,826	3,335		
182	9		2,571	6,608			6		1,826	3,335		
183	9		2,571	6,608			6		1,826	3,335		
184	9		2,571	6,608			6		1,826	3,335		

**Результати контрольної роботи здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп (оцінка когнітивного критерію на
критерієм на формульованому етапі (II точка контролю))**

Таблиця Ю.3

**Результати оцінки сформованості знань з основ хімічної науки та
спеціально-професійних знань**

	Знання з основ хімічної науки						Спеціально-професійні знання					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	3	2	-8,332	69,414	-7,250	52,563	5	4	-8,810	77,612	-5,628	31,672

179	15	15	3,668	13,458	5,750	33,063	18	18	4,190	17,558	8,372	70,094
180	15	15	3,668	13,458	5,750	33,063	18	18	4,190	17,558	8,372	70,094
181	15		3,668	13,458			18		4,190	17,558		
182	15		3,668	13,458			18		4,190	17,558		
183	15		3,668	13,458			18		4,190	17,558		
184	15		3,668	13,458			18		4,190	17,558		

**Результати спостереження за діяльністю здобувачів вищої освіти
експериментальної та контрольної груп (оцінка операційно-діяльнісного
критерію на формульованому етапі (II точка контролю))**

Таблиця Ю.4

**Результати оцінки сформованості загально-професійних та
організаційних умінь**

	Загально-професійні вміння						Організаційні вміння					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	2	2	-6,353	40,364	-5,206	27,098	2	2	-6,918	47,865	-4,744	22,510
2	2	2	-6,353	40,364	-5,206	27,098	2	2	-6,918	47,865	-4,744	22,510
3	2	2	-6,353	40,364	-5,206	27,098	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
4	3	2	-5,353	28,657	-5,206	27,098	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
5	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
6	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
7	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
8	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
9	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
10	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
11	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
12	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	2	-5,918	35,028	-4,744	22,510
13	3	3	-5,353	28,657	-4,206	17,687	3	3	-5,918	35,028	-3,744	14,021
14	5	3	-3,353	11,244	-4,206	17,687	3	3	-5,918	35,028	-3,744	14,021
15	5	3	-3,353	11,244	-4,206	17,687	3	3	-5,918	35,028	-3,744	14,021
16	5	3	-3,353	11,244	-4,206	17,687	3	3	-5,918	35,028	-3,744	14,021
17	5	3	-3,353	11,244	-4,206	17,687	3	3	-5,918	35,028	-3,744	14,021
18	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	4	3	-4,918	24,191	-3,744	14,021
19	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	4	3	-4,918	24,191	-3,744	14,021
20	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	5	3	-3,918	15,354	-3,744	14,021
21	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	5	3	-3,918	15,354	-3,744	14,021
22	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	5	3	-3,918	15,354	-3,744	14,021
23	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
24	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
25	6	3	-2,353	5,538	-4,206	17,687	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
26	6	4	-2,353	5,538	-3,206	10,276	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
27	6	4	-2,353	5,538	-3,206	10,276	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
28	6	4	-2,353	5,538	-3,206	10,276	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
29	6	4	-2,353	5,538	-3,206	10,276	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
30	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
31	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
32	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
33	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	3	-2,918	8,518	-3,744	14,021
34	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	4	-2,918	8,518	-2,744	7,532
35	6	5	-2,353	5,538	-2,206	4,864	6	4	-2,918	8,518	-2,744	7,532

154	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	9	3,082	9,496	2,256	5,088
155	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	9	3,082	9,496	2,256	5,088
156	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	9	3,082	9,496	2,256	5,088
157	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	9	3,082	9,496	2,256	5,088
158	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
159	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
160	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
161	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
162	11	10	2,647	7,005	2,794	7,809	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
163	11	11	2,647	7,005	3,794	14,398	12	10	3,082	9,496	3,256	10,599
164	11	11	2,647	7,005	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
165	11	11	2,647	7,005	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
166	11	11	2,647	7,005	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
167	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
168	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
169	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
170	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
171	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
172	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
173	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
174	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	11	3,082	9,496	4,256	18,110
175	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
176	12	11	3,647	13,299	3,794	14,398	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
177	12	12	3,647	13,299	4,794	22,987	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
178	12	12	3,647	13,299	4,794	22,987	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
179	12	12	3,647	13,299	4,794	22,987	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
180	12	12	3,647	13,299	4,794	22,987	12	12	3,082	9,496	5,256	27,621
181	12		3,647	13,299			12		3,082	9,496		
182	12		3,647	13,299			12		3,082	9,496		
183	12		3,647	13,299			12		3,082	9,496		
184	12		3,647	13,299			12		3,082	9,496		

Таблиця Ю.5

**Результати оцінки сформованості експериментальних та
конструкторських умінь**

	Експериментальні вміння						Конструкторські вміння					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	4	3	-8,728	76,183	-7,406	54,842	2	2	-4,734	22,408	-3,300	10,890
2	4	3	-8,728	76,183	-7,406	54,842	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
3	5	3	-7,728	59,726	-7,406	54,842	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
4	5	4	-7,728	59,726	-6,406	41,031	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
5	5	4	-7,728	59,726	-6,406	41,031	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
6	5	4	-7,728	59,726	-6,406	41,031	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
7	5	4	-7,728	59,726	-6,406	41,031	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
8	5	4	-7,728	59,726	-6,406	41,031	3	2	-3,734	13,940	-3,300	10,890
9	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
10	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
11	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
12	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
13	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
14	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
15	5	5	-7,728	59,726	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290
16	6	5	-6,728	45,269	-5,406	29,220	3	3	-3,734	13,940	-2,300	5,290

Результати опитуванні здобувачів вищої освіти експериментальної та контрольної груп (оцінка рефлексивного критерію на формувальному етапі (II точка контролю))

Таблиця Ю.6

Результати оцінки сформованості самооцінки та прагнення до саморозвитку

	Самооцінка						Саморозвиток					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	1	1	-6,397	40,918	-5,183	26,867
2	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	1	1	-6,397	40,918	-5,183	26,867
3	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	2	1	-5,397	29,125	-5,183	26,867
4	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	2	2	-5,397	29,125	-4,183	17,500
5	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	2	2	-5,397	29,125	-4,183	17,500
6	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	2	-4,397	19,331	-4,183	17,500
7	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
8	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
9	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
10	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
11	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
12	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
13	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
14	2	2	-5,598	31,336	-4,439	19,704	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
15	2	3	-5,598	31,336	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
16	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
17	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
18	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
19	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
20	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
21	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
22	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
23	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	3	3	-4,397	19,331	-3,183	10,134
24	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
25	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
26	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
27	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
28	3	3	-4,598	21,140	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
29	4	3	-3,598	12,944	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
30	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
31	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
32	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
33	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	3	-3,397	11,538	-3,183	10,134
34	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
35	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
36	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
37	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
38	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
39	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
40	5	3	-2,598	6,749	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
41	6	3	-1,598	2,553	-3,439	11,826	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
42	6	4	-1,598	2,553	-2,439	5,948	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767
43	6	4	-1,598	2,553	-2,439	5,948	4	4	-3,397	11,538	-2,183	4,767

162	12	10	4,402	19,379	3,561	12,682	11	10	3,603	12,983	3,817	14,567
163	12	10	4,402	19,379	3,561	12,682	11	10	3,603	12,983	3,817	14,567
164	12	10	4,402	19,379	3,561	12,682	11	10	3,603	12,983	3,817	14,567
165	12	11	4,402	19,379	4,561	20,804	11	10	3,603	12,983	3,817	14,567
166	12	11	4,402	19,379	4,561	20,804	11	10	3,603	12,983	3,817	14,567
167	12	11	4,402	19,379	4,561	20,804	11	11	3,603	12,983	4,817	23,200
168	12	11	4,402	19,379	4,561	20,804	11	11	3,603	12,983	4,817	23,200
169	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
170	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
171	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
172	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
173	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
174	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
175	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
176	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	11	4,603	21,190	4,817	23,200
177	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	12	4,603	21,190	5,817	33,834
178	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	12	4,603	21,190	5,817	33,834
179	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	12	4,603	21,190	5,817	33,834
180	12	12	4,402	19,379	5,561	30,926	12	12	4,603	21,190	5,817	33,834
181	12		4,402	19,379			12		4,603	21,190		
182	12		4,402	19,379			12		4,603	21,190		
183	12		4,402	19,379			12		4,603	21,190		
184	12		4,402	19,379			12		4,603	21,190		

Таблиця Ю.7

**Результати оцінки сформованості образу професії, усвідомлення наслідків
власної діяльності**

	Сформованість образу професії						Усвідомлення наслідків діяльності					
	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$	x_i	y_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$Y_i - Y$	$(Y_i - Y)^2$
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	2	2	-8,011	64,174	-6,478	41,962	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
2	2	2	-8,011	64,174	-6,478	41,962	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
3	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
4	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
5	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
6	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
7	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
8	3	3	-7,011	49,152	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
9	4	3	-6,011	36,131	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
10	4	3	-6,011	36,131	-5,478	30,006	2	2	-4,310	18,574	-2,994	8,967
11	4	3	-6,011	36,131	-5,478	30,006	3	2	-3,310	10,955	-2,994	8,967
12	4	3	-6,011	36,131	-5,478	30,006	3	2	-3,310	10,955	-2,994	8,967
13	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	2	-3,310	10,955	-2,994	8,967
14	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
15	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
16	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
17	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
18	4	4	-6,011	36,131	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
19	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
20	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
21	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	3	3	-3,310	10,955	-1,994	3,978
22	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	4	3	-2,310	5,335	-1,994	3,978
23	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	4	3	-2,310	5,335	-1,994	3,978
24	5	4	-5,011	25,109	-4,478	20,050	4	3	-2,310	5,335	-1,994	3,978

143	13	11	2,989	8,935	2,522	6,362	8	6	1,690	2,857	1,006	1,011
144	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	8	6	1,690	2,857	1,006	1,011
145	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	6	2,690	7,237	1,006	1,011
146	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	6	2,690	7,237	1,006	1,011
147	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	6	2,690	7,237	1,006	1,011
148	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
149	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
150	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
151	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
152	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
153	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
154	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
155	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
156	13	12	2,989	8,935	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
157	14	12	3,989	15,913	3,522	12,406	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
158	14	13	3,989	15,913	4,522	20,450	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
159	14	13	3,989	15,913	4,522	20,450	9	7	2,690	7,237	2,006	4,022
160	14	13	3,989	15,913	4,522	20,450	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
161	14	13	3,989	15,913	4,522	20,450	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
162	14	14	3,989	15,913	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
163	14	14	3,989	15,913	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
164	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
165	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
166	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
167	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
168	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
169	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
170	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
171	15	14	4,989	24,891	5,522	30,495	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
172	15	15	4,989	24,891	6,522	42,539	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
173	15	15	4,989	24,891	6,522	42,539	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
174	15	15	4,989	24,891	6,522	42,539	9	8	2,690	7,237	3,006	9,033
175	15	16	4,989	24,891	7,522	56,584	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
176	15	16	4,989	24,891	7,522	56,584	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
177	15	16	4,989	24,891	7,522	56,584	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
178	15	16	4,989	24,891	7,522	56,584	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
179	15	17	4,989	24,891	8,522	72,628	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
180	15	17	4,989	24,891	8,522	72,628	9	9	2,690	7,237	4,006	16,044
181	16		5,989	35,870			9		2,690	7,237		
182	16		5,989	35,870			9		2,690	7,237		
183	16		5,989	35,870			9		2,690	7,237		
184	16		5,989	35,870			9		2,690	7,237		