

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О. О. БОГОМОЛЬЦЯ**

ІЩЕНКО АЛЛА АНАТОЛІЇВНА



УДК 378.091.3:614.23.25:577

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ХІМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ
БІООРГАНІЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ**

13.00.02 – теорія та методика навчання
(медичні та фармацевтичні дисципліни)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця МОЗ України, м. Київ.

Науковий керівник доктор медичних наук, професор
Гайова Людмила Володимирівна,
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця, завідувач кафедри
біоорганічної та біологічної хімії,
м. Київ.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Воскобойнікова Галина Леонідівна,
Київський міжнародний університет,
професор кафедри управління якістю,
стандартизації та безпеки лікарських засобів,
м. Київ;

доктор педагогічних наук, професор
Староста Володимир Іванович,
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет», професор кафедри загальної
педагогіки та педагогіки вищої школи,
м. Ужгород.

Захист відбудеться «19» березня 2020 р. о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.003.10 у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця за адресою: 03680, м. Київ, проспект Перемоги, 34.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Національного медичного університету імені О. О. Богомольця МОЗ України (03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1).

Автореферат розісланий «18» лютого 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



П. В. Микитенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Пріоритетними напрямками вищої медичної освіти є формування у процесі навчання конкурентоспроможного, компетентного фахівця, здатного сприяти сталому розвитку українського суспільства та вирішувати нагальні проблеми євроінтеграції. Окреслені завдання викладено у відповідних освітніх нормативно-правових документах: законах України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), розпорядженні Кабінету Міністрів України від 27.02.2019 р. № 95-р «Стратегія розвитку медичної освіти в Україні».

Хімічна безпека, поводження з хімічними речовинами – пріоритетні напрями, що інтегрують міжнародну спільноту та є складовими сталого розвитку людства. У червні 1992 р. у Ріо-де-Жанейро провели конференцію Організації Об'єднаних Націй (ООН) з питань навколишнього середовища та розвитку. Визначили основні засади міжнародної стратегії в галузі хімічної безпеки: розуміння хімічного фактора як інтегральної небезпеки для довкілля та здоров'я людини; створення установ на міжнародному та національному рівнях, які спеціалізовано вивчають проблеми хімічної безпеки; активізація і розширення діяльності щодо оцінки ризику виробництва та застосування хімічних сполук; створення уніфікованої системи класифікації та маркування хімічних речовин; розробка програм, що сприятимуть зменшенню негативного впливу хімічних сполук; попередження незаконного міжнародного обігу токсичних та небезпечних речовин; обмін даними щодо токсичних сполук і пов'язаних з ними факторів ризику для довкілля та здоров'я людини; зміцнення національного потенціалу раціонального використання хімічних речовин. Поставлені цілі реалізовано шляхом прийняття міжнародних нормативно-правових документів Базельської (1989), Роттердамської (2004), Стокгольмської (2007) конвенцій, Узгодженої на глобальному рівні системи класифікації і маркування хімічних речовин (2003) (GHS), Міжнародної програми з хімічної безпеки (1980), Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічних речовин (СПМРХР) (2006).

В Україні на урядовому рівні прийнято Концепцію підвищення рівня хімічної безпеки (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1571-р від 17.12.2008 р.), де зазначено, що однією зі складових вирішення цієї проблеми є безперервна освіта, а саме: модернізація освітніх програм підготовки фахівців відповідно до міжнародних стандартів; удосконалення протоколів надання медичної та токсикологічної допомоги особам, які постраждали від впливу хімічних речовин; проведення просвітницької діяльності щодо поводження з побутовими хімікатами та їх використання.

Нині підготовка лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії набуває пріоритетного значення для формування компетентності з хімічної безпеки. Це сприяє збереженню здоров'я людини, розв'язанню глобальних проблем людства.

Майбутній лікар у процесі навчання повинен оволодіти знаннями про сучасні підходи до класифікації небезпек і маркування хімічних сполук, уміти

оцінювати ризики щодо використання небезпечних хімічних речовин неорганічної та органічної природи, обґрунтовувати молекулярні механізми дії токсикантів та їх токсикологічні властивості. Під час вивчення майбутніми лікарями базової дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія», виникає можливість реалізувати сучасні тенденції у галузі хімічної безпеки, оскільки основним завданням курсу є засвоєння студентами предметних (фахових) компетентностей з хімічної безпеки, що полягають у розумінні біохімічних процесів метаболізму, принципів його регуляції, механізмів знешкодження ендогенних токсинів і ксенобіотиків.

Упровадження окремих аспектів хімічної безпеки в освітній процес закладів вищої освіти (ЗВО) займалися: С. А. Волкова, Г. Л. Воскобойнікова, А. О. Григор'єва, Ю. В. Коннова, Н. В. Кухельна, Т. В. Левандовська, О. С. Ножко, М. С. Пак, Н. А. Прибора, В. І. Староста, В. С. Толмачова, І. А. Хоружая, Т. О. Шенаєва.

Питання впровадження компетентнісного підходу у вищу медичну освіту досліджували: С. Є. Бухальська, А. М. Добровольська, В. А. Киричок, Т. І. Кир'ян, Я. А. Кульбашна, Т. Д. Рева, М. М. Рожко, Н. В. Стучинська, О. Г. Ткачук, М. М. Філоненко, М. М. Шінкарук-Диковицька, В. П. Черних та ін. тощо.

Сучасні підходи до вивчення «Біологічної та біоорганічної хімії» запропонували автори примірної програми (Л. В. Гайова, Н. В. Оберніхіна, Л. В. Яніцька) та вітчизняних підручників (Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський; Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська; О. Я. Скларов, Т. І. Бондарчук, Н. В. Фартушок).

Відповідно, аналіз наукових досліджень та досвіду підготовки майбутніх медиків засвідчив, що проблема формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів (КзХБМЛ) у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії не досліджувалася в науково-педагогічній літературі. Отже, виникли суперечності між:

– потребою суспільства у медичних працівниках, компетентних у галузі хімічної безпеки, для вирішення питань сталого розвитку та традиційною системою підготовки майбутніх лікарів;

– необхідністю біохімічної підготовки лікарів у контексті сучасних уявлень хімічної безпеки та відсутністю розроблених теоретичних і методичних засад підготовки медиків до формування компетентності з хімічної безпеки (КзХБ) у теорії та методиці навчання біоорганічної та біологічної хімії.

Вирішення зазначених суперечностей обумовило вибір теми дослідження **«Формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційного дослідження затверджена вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 10 від 29 червня 2011 р.), узгоджена Міжвідомчою радою з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології (протокол № 8 від 25 листопада 2014 р.), уточнена вченою радою медичного факультету № 2 Національного медичного

університету імені О. О. Богомольця (НМУ імені О. О. Богомольця) (протокол № 1 від 12 вересня 2019 р.).

Мета дослідження: обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання дослідження:**

1. Провести порівняльний аналіз вітчизняних і міжнародних нормативно-правових документів та досвіду у галузі хімічної безпеки, на їх основі розкрити суть компетентності з хімічної безпеки.

2. З'ясувати стан біохімічної підготовки майбутніх лікарів у контексті сучасних уявлень з хімічної безпеки.

3. Охарактеризувати зміст, структуру, критерії, показники та вимоги до рівнів сформованості компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії.

4. Розробити модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії та методику її реалізації.

5. Здійснити експериментальну перевірку результативності моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії.

Об'єкт дослідження: біохімічна підготовка майбутніх лікарів у закладах вищої медичної освіти.

Предмет дослідження: формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії.

Для виконання поставлених завдань та мети було використано такі **методи дослідження:**

– *теоретичні:* дослідження та аналіз наукової літератури щодо підготовки майбутніх лікарів у контексті компетентнісного підходу, сучасних уявлень з хімічної безпеки, біохімічної підготовки (*аналіз, синтез, порівняння, узагальнення*), обґрунтування складових хімічної безпеки (*аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація, систематизація*), створення моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії (*моделювання*);

– *емпіричні:* діагностика складових, критеріїв, показників і рівнів сформованості КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії (*анкетування, спостереження, тестування*); перевірка ефективності розробленої моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії (*педагогічний експеримент*);

– *статистичні:* опрацювання експериментальних даних, підтвердження їхньої достовірності (*критерій узгодженості Пірсона*).

Наукова новизна та теоретичне значення отриманих результатів дослідження полягає у тому, що вперше:

– проаналізовано сучасні підходи до трактування поняття «хімічна безпека» у контексті синергізму міжнародних нормативно-правових документів

та охарактеризовано необхідність впровадження в підготовку майбутніх лікарів чинних стандартів маркування хімічних речовин як складових успішної лікувально-профілактичної діяльності;

– схарактеризовано потенціал нормативної навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» у формуванні сучасних уявлень про хімічну безпеку майбутніх лікарів, зокрема токсикологічна характеристика, сучасні підходи до маркування хімічних речовин, неорганічні й органічні токсиканти, механізми дії та детоксикації ксенобіотиків і ендогенних токсинів;

– обґрунтовано та розроблено зміст і структуру КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії: мотиваційно-ціннісний компонент – готовність, бажання, мотивація до застосування біохімічних аспектів хімічної безпеки у лікувально-профілактичній діяльності майбутніх лікарів; когнітивний компонент – знання змістових блоків «Сучасні уявлення з хімічної безпеки» та «Біохімічні аспекти хімічної безпеки»; діяльнісний компонент – застосування знань, умінь та навичок у різних стандартних і нестандартних ситуаціях;

– розроблено критерії, показники та встановлено рівні сформованості КзХБМЛ у процесі вивчення біоорганічної та біологічної хімії;

– розроблено та впроваджено модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі теорії та методики навчання біоорганічної та біологічної хімії, яка складається з таких блоків: теоретико-методичний – мета дослідження, робочі завдання, дидактичні підходи і принципи, педагогічні умови формування компетентності з хімічної безпеки; організаційно-діяльнісний – методи, засоби та форми організації навчальної діяльності, етапи формування компетентності; контрольно-оцінний – види, форми контролю, діагностика рівнів сформованості компетентності; експериментально перевірено ефективність моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії.

Удосконалено зміст, форми, методи і засоби біохімічної підготовки майбутніх лікарів щодо розуміння молекулярних механізмів впливу токсикантів, процесів біотрансформації ендогенних токсинів і ксенобіотиків шляхом упровадження у навчальний процес методичних рекомендацій та відеолекцій для самостійної роботи студентів, карток безпеки хімічних речовин, глосарію термінів із біохімічних аспектів хімічної безпеки.

Подальшого розвитку набула методика професійної підготовки майбутніх лікарів у контексті компетентнісного підходу завдяки впровадженню інструментарію для діагностики рівнів сформованості компетентності.

Практична значущість результатів дослідження полягає у створенні та впровадженні у навчальний процес методичних рекомендацій для організації самостійної роботи студентів щодо сучасних підходів до маркування хімічних речовин (посібник «Маркування хімічних речовин та хімічної продукції. Знаки безпеки»), методичних рекомендацій щодо організації практичних занять із теми «Біохімія печінки», відеолекцій «Біохімічні аспекти хімічної безпеки. Частина I: Сучасні підходи до класифікації та маркування хімічних речовин» та «Біохімічні аспекти хімічної безпеки. Частина II: Біотрансформація ксенобіотиків та

ендогенних токсинів», розміщених на YouTube каналі NMU TV, тестових завдань, ситуаційних задач, проєктів.

Результати дослідження впроваджені у навчальний процес НМУ імені О. О. Богомольця (акт впровадження від 07.05.2019), Львівського медичного інституту (довідка № 213 від 20.05.2019), Харківського національного медичного університету (акт впровадження від 12.05.2019).

Основні результати можуть бути затребувані науково-педагогічними працівниками закладів вищої медичної освіти для підготовки до занять із біоорганічної та біологічної хімії, використання на курсах підвищення кваліфікації лікарів і викладачів.

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві (відповідно до списку наукових праць), внесок здобувача полягає в наступному: наведено сучасні підходи до позначення небезпек та маркування хімічних речовин, розроблено картки безпеки, глосарій [1]; описано характеристики піктограм та вимоги до маркування хімічної продукції відповідно до законодавчих актів Європейського Союзу [8]; проаналізовано міжнародні нормативно-правові документи та сформовано узагальнений список неорганічних токсикантів [9]; обґрунтовано шляхи впровадження знань про перфлуорооктансульфонову кислоту, її солі [10], сполуки Плюмбуму [11], стійкі органічні забрудники (СОЗ) [14] в курс «Біологічна та біоорганічна хімія»; розроблено частину комплексних індивідуальних завдань [16], зміст, структуру варіативної навчальної дисципліни (за вибором студента) «Основи хімічної безпеки» та засоби діагностики [17]; досліджено природничу підготовку в закладах вищої та загальної середньої освіти у контексті хімічної безпеки, описано програму курсу, методикку формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх бакалаврів хімії [3, 18]; описано структуру Узгодженої на глобальному рівні системи класифікації небезпек та маркування хімічних речовин [20].

Апробація результатів дослідження здійснювалася на науково-практичних конференціях різних рівнів: *міжнародних* – «Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи» (Київ, 25–26 лютого 2011 р.), «Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії» (Ніжин, 11 квітня 2014 р.), «Основні та прикладні дослідження: виклики та результати» (Республіка Польща, Закопане, 30–31 серпня 2016 р.), «Педагогіка. Современные фундаментальные и прикладные исследования» (Республіка Польща, Гданськ, 30–31 травня 2017 р.), «Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты» (Республіка Польща, Гданськ, 30–31 травня 2017 р.), «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини» (Київ, 16 травня 2018 р.; 12 березня 2019 р.), «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 13–15 вересня 2018 р.), «Modernization of the educational system: world trends and national peculiarities» (Литовська Республіка, Каунас, 22 лютого 2019 р.); *всеукраїнських* – «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук» (Запоріжжя, 20 травня 2011 р.); «Підготовка майбутнього вчителя хімії до впровадження державного стандарту

базової та повної загальної середньої освіти» (Вінниця, 25–28 березня 2014 р.), «Актуальні питання підготовки майбутнього вчителя хімії: теорія та практика» (Вінниця, 25–27 березня 2015 р.); *регіональних* – звітна наукова конференція викладачів Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова за 2013 рік «Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету» (Київ, лютий 2013 р.), науково-методичний семінар Інституту гігієни та екології і кафедри біоорганічної та біологічної хімії НМУ імені О. О. Богомольця «Сучасні підходи до класифікації небезпек та маркування хімічних речовин» (Київ, 16 травня 2017 р.).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження висвітлено в 22 наукових публікаціях: 2 посібники (у співавторстві), 1 стаття в колективній монографії, 5 статей у фахових виданнях МОН України, 1 стаття в закордонному періодичному виданні, 1 навчальна програма, 12 публікацій у збірниках конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, трьох розділів (із відповідними підрозділами), висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (234 позиції на 26 сторінках, в тому числі 12 іноземною мовою), 12 додатків на 46 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 235 сторінок, з них 152 основного тексту. Дисертація містить 28 рисунків, 19 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми дослідження, проаналізовано ступінь розробленості проблеми в наукових та навчально-методичних джерелах, сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет, визначено методи дослідження, обґрунтовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, подано інформацію щодо впровадження та апробації матеріалів, розкрито особистий внесок здобувача, описано структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі «**Формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів як педагогічна проблема**» аргументовано сучасні підходи до трактування поняття «хімічна безпека», визначено її складові; проаналізовано підготовку майбутніх лікарів у контексті компетентнісного підходу; охарактеризовано досвід формування компетентності з хімічної безпеки студентів закладів вищої освіти; розкрито потенціал біоорганічної та біологічної хімії у формуванні компетентності з хімічної безпеки майбутніх медиків.

На основі комплексного аналізу науково-методичних джерел і міжнародних нормативно-правових документів виокремлено три підходи до трактування поняття «хімічна безпека» як складової: цивільної безпеки та безпеки життєдіяльності (техногенні небезпеки та їхні наслідки); екологічної безпеки; міжнародної стратегії щодо роботи та поводження з хімічними речовинами. Конкретизовано визначення поняття «хімічна безпека» як сукупність нормативно-правових і практичних заходів, які мінімізують негативний вплив

хімічних речовин під час їх виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, використання, утилізації шляхом узгодженої роботи у сферах правової, економічної, еколого-гігієнічної та просвітницької діяльності. Встановлено компоненти хімічної безпеки, зафіксовані у міжнародних та національних документах (рис. 1), що необхідні для фахової підготовки майбутніх лікарів: розуміння, хімічного фактору як інтегральної небезпеки для здоров'я людини; володіння знаннями щодо способів маркування хімічної продукції; дотримання заходів безпеки щодо роботи з хімічною продукцією упродовж усього життєвого циклу.

З'ясовано, що хімічна безпека є складовою загальних і фахових компетентностей майбутніх лікарів, а саме: загальної культури (поведінка з хімічними речовинами, побутовими хімікатами); пропаганди здорового способу життя; профілактики захворювань населення; охорони та збереження здоров'я населення; надання невідкладної медичної допомоги у надзвичайних ситуаціях (пов'язаних із хімічними аваріями).



Рис. 1. Тракткування поняття «хімічна безпека» у контексті міжнародних та вітчизняних нормативно-правових документів

Розкрито потенціал дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» у формуванні КзХБМЛ, що обумовлений поєднанням теоретичної підготовки (навчальний матеріал щодо механізмів інгібування ферментативних реакцій токсикантами; інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилування; молекулярних механізмів дії токсикантів; утворення та знешкодження ендогенних токсинів; біотрансформації ксенобіотиків) та методики навчання

завдяки лабораторному практикуму (поводження з хімічними реактивами; сучасні підходи до позначення небезпек та маркування хімічних речовин; моделювання дії токсикантів). Виокремлено базові теми, у процесі вивчення яких майбутні лікарі засвоюють біохімічні аспекти хімічної безпеки: ферменти, основи біоенергетики, метаболізм амінокислот, основи молекулярної генетики, біохімія харчування людини, біохімія крові та печінки. Встановлено, що біохімічні питання, які стосуються окреслених аспектів формування компетентності з хімічної безпеки (отруєння ротеноном, нітритами, нітратами, органічними розчинниками, солями бісмуту, арсенатами, ціанідами, вихлопними газами, етанолом; токсичність для організму амоніаку, карбон(II) оксиду, 3,4-бензопірену; знешкодження амоніаку; утворення патологічних форм гемоглобіну; детоксикаційна функція печінки) щорічно входять до буклета ліцензійного інтегрованого іспиту «Крок 1. Загальна лікарська підготовка» (ЛП «Крок 1. ЗЛП»). За результатами аналізу досвіду біохімічної підготовки майбутніх лікарів у контексті сучасних уявлень хімічної безпеки виявлено нагальну потребу у розробці теоретичних та методичних засад формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії.

У другому розділі **«Теоретико-методичні основи формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії»** схарактеризовано сутність КзХБМЛ у теорії та методиці навчання біоорганічної та біологічної хімії, подано структуру КзХБМЛ, визначено показники та вимоги до рівнів її сформованості; розроблено та обґрунтовано модель формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії, розкрито методику її реалізації.

Встановлено, що компетентність із хімічної безпеки майбутнього лікаря – це інтегральна властивість особистості, яка характеризує готовність збирати, аналізувати, інтерпретувати сучасні дані щодо біохімічних механізмів впливу хімічних речовин на здоров'я людини та використовувати набуті знання, вміння і навички для безпечного поведіння з хімічними сполуками у процесі життєвого циклу з метою проведення успішної лікувально-профілактичної діяльності.

У структурі КзХБМЛ виокремлено три компоненти: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний. Мотиваційно-ціннісний компонент відображає: сформованість стійких внутрішніх мотивів майбутніх лікарів до застосування у подальшій професійній діяльності культури безпечного поведіння з хімічними речовинами під час їхнього життєвого циклу; розуміння практичної цінності інтерпретації сучасних даних щодо біохімічних механізмів впливу хімічних речовин на здоров'я людини як складової успішної лікувально-профілактичної діяльності. Когнітивний компонент КзХБМЛ під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії передбачає для майбутнього лікаря володіння матеріалом двох змістових блоків: «Сучасні знання з хімічної безпеки» та «Біохімічні аспекти хімічної безпеки». Діяльнісний компонент сформованої компетентності відображає застосування компетентності з хімічної безпеки майбутніми лікарями під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії у різних стандартних і нестандартних ситуаціях: виконання практичних робіт; розв'язання

проблемних задач; створення ситуаційних завдань та кейсів; підготовка матеріалів для виступу на засіданні студентського наукового гуртка та проведення просвітницької діяльності у галузі хімічної безпеки.

Для визначення рівня сформованості компонентів компетентності з хімічної безпеки виокремлено критерії (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний), розроблено показники та вимоги до рівнів її сформованості (низький, середній, достатній, високий). До показників сформованості КзХБМЛ за мотиваційно-ціннісним критерієм належать: вмотивованість майбутнього лікаря до вивчення біоорганічної та біологічної хімії; прагнення студента до самостійної роботи; готовність і бажання студентів застосовувати знання, уміння та навички з хімічної безпеки у курсі «Біологічна та біоорганічна хімія»; налаштованість лікаря на вирішення проблем хімічної безпеки під час майбутньої професійної діяльності. Зміст рівнів сформованості мотиваційно-ціннісного компонента КзХБМЛ під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії за показниками: низький – відсутня мотивація до вивчення предмета та самостійної роботи, студент не налаштований на застосування знань, умінь і навичок із хімічної безпеки у подальшій професійній діяльності; середній – наявні зовнішні мотиви до вивчення предмета та самостійної роботи, відсутня систематична діяльність щодо виконання завдань на застосування знань, умінь і навичок із хімічної безпеки; достатній – наявні нестійкі внутрішні мотиви до вивчення біоорганічної та біологічної хімії, студент систематично виконує завдання у галузі хімічної безпеки, однак переважає формальний інтерес із метою отримання позитивної оцінки; високий – наявні стійкі внутрішні мотиви до вивчення курсу «Біологічна та біоорганічна хімія», студент розуміє практичну значущість застосування знань, умінь та навичок із хімічної безпеки у подальшій лікувально-профілактичній діяльності.

Показниками сформованості КзХБМЛ у студента за когнітивним критерієм є ступінь володіння знаннями про сучасні складові та біохімічні аспекти хімічної безпеки, виокремлених у змісті когнітивного компонента компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів. Зміст рівнів сформованості когнітивного компонента КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії за показниками: низький – часткове володіння навчальним матеріалом, безсистемні знання; середній – розуміння основних складових навчального матеріалу, однак студент не може встановити причинно-наслідкові зв'язки, порівнювати, аналізувати інформацію; достатній – володіння навчальним матеріалом, застосування знань у стандартних ситуаціях; високий – системні, міцні, повністю сформовані знання, вміння, навички, усвідомлене використання матеріалу у стандартних та нестандартних ситуаціях.

Діяльнісний критерій КзХБМЛ передбачає застосування майбутнім лікарем знань, умінь та навичок у галузі хімічної безпеки для розв'язання проблемної задачі за заданим алгоритмом або творчим пошуком. Зміст рівнів сформованості діяльнісного критерію КзХБМЛ під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії: низький – студент не може застосувати знання, вміння та навички в галузі хімічної безпеки для вирішення проблемних завдань; середній – студент виконує

практичні завдання за готовим алгоритмом, допускає помилки; достатній – студент застосовує знання, вміння та навички в галузі хімічної безпеки для вирішення практичних завдань, обґрунтовує власні дії, формулює висновки; високий – студент обґрунтовує алгоритм дій, творчо розв’язує проблемні задачі.

Розроблено модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів (рис. 2), що складається з трьох взаємопов’язаних блоків: теоретико-методичного, організаційно-діяльнісного, контрольньо-оцінного.

У теоретико-методичному блоці представлено мету дослідження, робочі завдання, обґрунтовано вибір дидактичних підходів і принципів, виокремлено педагогічні умови формування компетентності з хімічної безпеки. Аргументовано, що для реалізації мети – формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів – необхідно виконати такі завдання: обґрунтувати вибір теоретико-методичних основ формування компетентності з хімічної безпеки; розглянути компоненти компетентності, етапи їх формування та критерії оцінювання; відібрати види та форми контролю для діагностики рівнів сформованості компетентності. Розроблена модель формування компетентності з хімічної безпеки реалізується з урахуванням таких методологічних підходів: компетентнісного, системного, особистісно-орієнтованого, аксіологічного, антропоекологічного. Підготовка майбутніх лікарів у контексті сучасних уявлень хімічної безпеки здійснюється за умови дотримання загальнодидактичних принципів навчання: науковості; системності та послідовності; доступності; зв’язку навчання з життям; свідомості й активності; наочності; міцності засвоєння знань, умінь та навичок; проблемності; індивідуального підходу; розвиваючого навчання; інтеграції та диференціації; емоційності. Реалізувати модель дозволить виконання навчально-методичних, навчально-технологічних та організаційно-контрольних педагогічних умов. Навчально-методичні умови полягають у забезпеченні належного наукового та методичного супроводу формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів, розробці лекцій, презентаційних матеріалів, тестових завдань, навчально-методичних рекомендацій для викладачів та самостійної роботи студентів. Навчально-технологічні умови розуміємо як оптимальне поєднання методів, засобів та форм організації навчального процесу для ефективного формування компетентності з хімічної безпеки. Організаційно-контрольні умови – підготовка педагогічного експерименту щодо визначення рівнів сформованості компетентності. В організаційно-діяльнісному блоці моделі розглянуто особливості процесу формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів, обґрунтовано вибір методів, засобів та форм організації навчальної діяльності; наведено етапи формування компетентності. У контрольньо-оцінному блоці моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів представлено діагностику рівнів сформованості компонентів компетентності: мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного; обґрунтовано види (поточний, підсумковий) та форми (індивідуальна, фронтальна, групова) контролю.

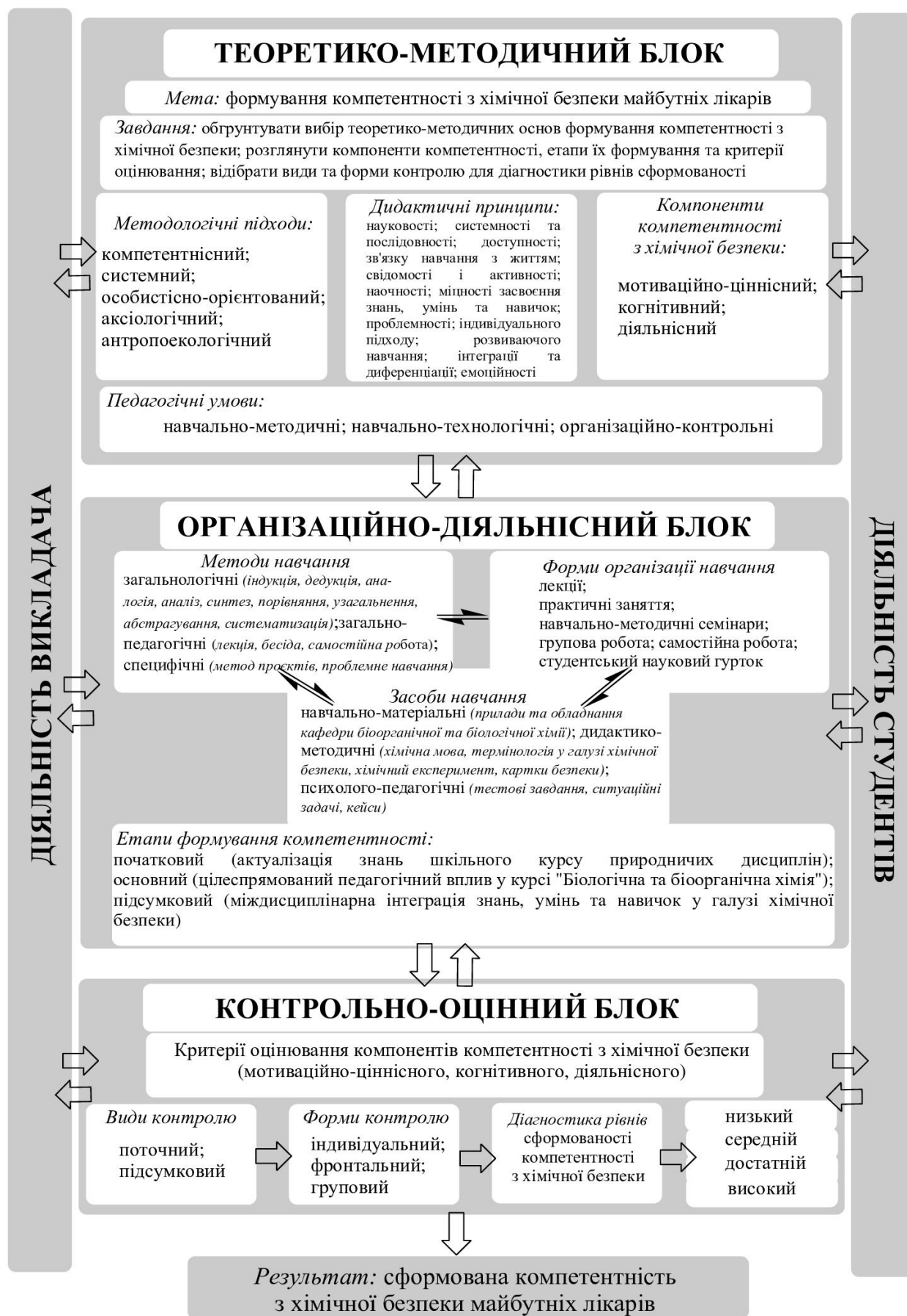


Рис. 2. Модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії

Розроблено методику реалізації моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії, що передбачає застосування сучасних методів навчання (проектування, розв'язання ситуаційних задач, виконання лабораторних дослідів, що моделюють дію небезпечних хімічних речовин, тестування), засобів навчання (глосарію термінів із біохімічних аспектів хімічної безпеки; відеолекцій і методичних рекомендацій для самостійної роботи студентів), індивідуальної та групової діяльності студентів. Встановлено, що обов'язковою умовою формування КзХБМЛ у процесі теорії та методики навчання біологічної та біоорганічної хімії є створення завдань, що містять професійно значущу інформацію у галузі хімічної безпеки. Розкрито методику реалізації моделі формування КзХБМЛ, яка ґрунтується на поетапній роботі студентів за такими напрямками: формування культури поведінки з хімічними речовинами; формування біохімічних аспектів хімічної безпеки; інтеграція сучасних уявлень у галузі хімічної безпеки та біохімічних складових. На першому етапі реалізації методики формування КзХБМЛ для актуалізації знань про правила роботи в хімічній лабораторії розроблено картки безпеки щодо поведінки з хімічними речовинами (представниками основних класів неорганічних та органічних сполук), глосарій термінів, відеолекцію «Сучасні підходи до класифікації та маркування хімічних речовин». На другому етапі методики реалізації моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії (формування біохімічних аспектів хімічної безпеки) мало місце комплексне застосування карток безпеки, дослідів-моделей, ситуаційних задач, відеолекцій «Біохімічні аспекти хімічної безпеки. Частина I: Сучасні підходи до класифікації та маркування хімічних речовин» та «Біохімічні аспекти хімічної безпеки. Частина II: Біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів», методичних рекомендацій для студентів і викладачів, тестових завдань. На третьому етапі методики реалізації моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії з метою інтеграції складових хімічної безпеки застосовано метод проектів, організовано спільні засідання студентського наукового гуртка.

У третьому розділі «**Експериментальна перевірка ефективності моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії**» наведено результати експериментальної перевірки ефективності впровадження моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії, методики її реалізації, а саме: охарактеризовано організацію та основні етапи педагогічного дослідження; проаналізовано результати констатувального та формувального експериментів.

Дослідження формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії складалося з трьох етапів: підготовчого, основного та заключного. Воно здійснювалося упродовж 2011–2019 рр. На підготовчому етапі (2011–2016 н. рр.) експерименту реалізовано наступні завдання: проведено системний аналіз навчально-методичної літератури щодо біохімічної підготовки майбутніх лікарів у контексті сучасних уявлень

хімічної безпеки; відібрано та обґрунтовано понятійний апарат із тематики дослідження; визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження; сплановано і проведено констатувальний етап педагогічного експерименту, проаналізовано його результати, обрано контрольну та експериментальну групи дослідження. На основному етапі дослідження (2016/2017–2017/2018 н. рр.) здійснено формувальний етап педагогічного експерименту. Із цією метою створено, обґрунтовано та апробовано модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії з одночасним внесенням у методику її реалізації правок і коректив; розроблено, відібрано та впроваджено навчально-методичні матеріали з професійно значущим змістом; проведено моніторинг рівнів сформованості критеріїв КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії в контрольній та експериментальній групах; здійснено перевірку ефективності моделі формування КзХБМЛ під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії та методики її реалізації. На заключному етапі педагогічного дослідження (2018–2019 рр.) проведено: статистичну обробку, аналіз та інтерпретацію отриманих результатів; формулювання висновків за результатами проведеного дослідження; оформлення матеріалів дисертаційної роботи.

Формувальний етап педагогічного експерименту проходив на базі Національного медичного університету імені О. О. Богомольця у 2016/2017–2017/2018 н. рр. із залученням 299 студентів першого та другого курсів медичних факультетів № 1–4 та восьми викладачів. Студентів було об'єднано у дві групи: експериментальну (ЕГ) – 146 та контрольну (КГ) – 153 осіб. За даними розширеного анкетування студенти КГ та ЕГ мають однорідні значення вихідного рівня сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та діяльнісного критеріїв КзХБМЛ (застосовано критерій узгодженості Пірсона (χ^2), різниця не вірогідна $p > 0,9$).

На формувальному етапі педагогічного експерименту впроваджено у підготовку майбутніх лікарів (студенти експериментальної групи) модель формування КзХБ під час вивчення на першому та другому курсах нормативної навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» та методику її реалізації. Студенти, які навчалися в контрольній групі, працювали за стандартною методикою проведення практичних занять із біоорганічної та біологічної хімії без здійснення педагогічного впливу за розробленою авторською методикою.

Формування КзХБМЛ проводилося у три стадії. Початковий етап реалізовано на першому курсі під час вивчення змістового модуля 1. «Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їхні структурні компоненти», передбачено актуалізацію знань із хімії шкільного курсу.

На основному етапі комплексно впроваджено у підготовку майбутніх лікарів методику реалізації моделі формування КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії. На практичних заняттях змістового модуля «Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їхні структурні компоненти» (1 курс) студенти аналізували картки безпеки біоорганічних сполук:

інтермедіатів обмінних процесів; ендогенних токсинів, що утворюються в організмі людини; лікарських засобів. На другому курсі майбутні лікарі засвоювали навчальний матеріал змістових модулів «Загальні закономірності метаболізму» та «Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій», у яких вивчали біохімічні аспекти хімічної безпеки: механізми інгібування ферментативних реакцій токсикантами; інгібітори та роз'єднувачі окисного фосфорилування; молекулярні механізми дії токсикантів; утворення та знешкодження ендогенних токсинів; біотрансформація ксенобіотиків. На практичних заняттях під час вивчення вище зазначених тем особлива увага приділялася: аналізу змісту умови та відповідей до тестових завдань бази ЛП «Крок 1. ЗЛП»; розв'язанню розроблених ситуаційних задач і тестових завдань щодо біохімічних аспектів хімічної безпеки; виконанню лабораторних дослідів, що моделювали дію небезпечних сполук; створенню карток безпеки токсикантів та ендогенних токсинів відповідно до тематики матеріалу. На основному етапі формувального експерименту здійснено компетентнісне навчання майбутніх лікарів із хімічної безпеки у професійній діяльності з використанням розроблених настанов і методичних рекомендацій щодо безпеки застосування лікарських засобів, використання хімічних реактивів у лабораторній практиці, кваліфікації ризиків та потенційних небезпек відповідно до міжнародних стандартів ISO, впровадження настанов Міжнародної системи безпеки та охорони праці в галузі (OHSAS), алгоритмів профілактики виробничого травматизму під час роботи в хімічній лабораторії. У процесі теорії та методики навчання біоорганічної та біологічної хімії застосовано нормативну документацію та вимоги національного, європейського та міжнародного законодавств: ДСТУ ГОСТ 30333:2009 «Паспорт безпечності хімічної продукції. Загальні вимоги»; ДСТУ ГОСТ 31340:2009 «Попереджувальне маркування хімічної продукції. Загальні вимоги»; ISO 11014:2009 «Safety data sheet for chemical products»; Постанова ЄС № 1272/2008; Регламент ЄС 1907/2007 REACH. Проведено тестування, використано метод кейс-стаді для перевірки знань щодо реалізації норм хімічної безпеки у професійній діяльності в умовах клінічної лабораторії та безпеки застосування лікарських засобів. Для індивідуальної роботи студентів впроваджено опрацювання методики встановлення відповідності хімічного реактиву, лікарської речовини паспорта безпеки хімічної продукції.

На підсумковому етапі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів здійснено інтегровані засідання студентського наукового гуртка кафедр біоорганічної та біологічної хімії і гігієни та екології, науково-методичний семінар «Сучасні підходи до класифікації небезпек та маркування хімічних речовин» спільно з Інститутом гігієни та екології НМУ імені О. О. Богомольця.

Після завершення цілеспрямованого педагогічного впливу проведено діагностику рівнів сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та діяльнісного критеріїв компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів відповідно до розроблених показників.

Встановлено позитивну динаміку (рис. 3) у формуванні мотиваційно-ціннісного (високий 37,67 % ЕГ та 7,19 % КГ; достатній 46,58 % ЕГ та 34,64 % КГ; середній 10,27 % ЕГ та 41,18 % КГ; низький 5,48 % ЕГ та 16,99 % КГ; χ^2 70,14, граничне значення 11,34, різниця статистично значуща $p < 0,01$), когнітивного (високий 32,19 % ЕГ та 10,46 % КГ; достатній 52,06 % ЕГ та 27,45 % КГ; середній 11,64 % ЕГ та 49,67 % КГ; низький 4,11 % ЕГ та 12,42 % КГ; χ^2 69,11, граничне значення 11,34, різниця статистично значуща $p < 0,01$) та діяльнісного (високий 23,97 % ЕГ та 7,19 % КГ; достатній 50,69 % ЕГ та 16,99 % КГ; середній 21,23 % ЕГ та 54,25 % КГ; низький 4,11 % ЕГ та 21,57 % КГ; χ^2 77,85, граничне значення 11,34, різниця статистично значуща $p < 0,01$) критеріїв КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії у студентів експериментальної групи.

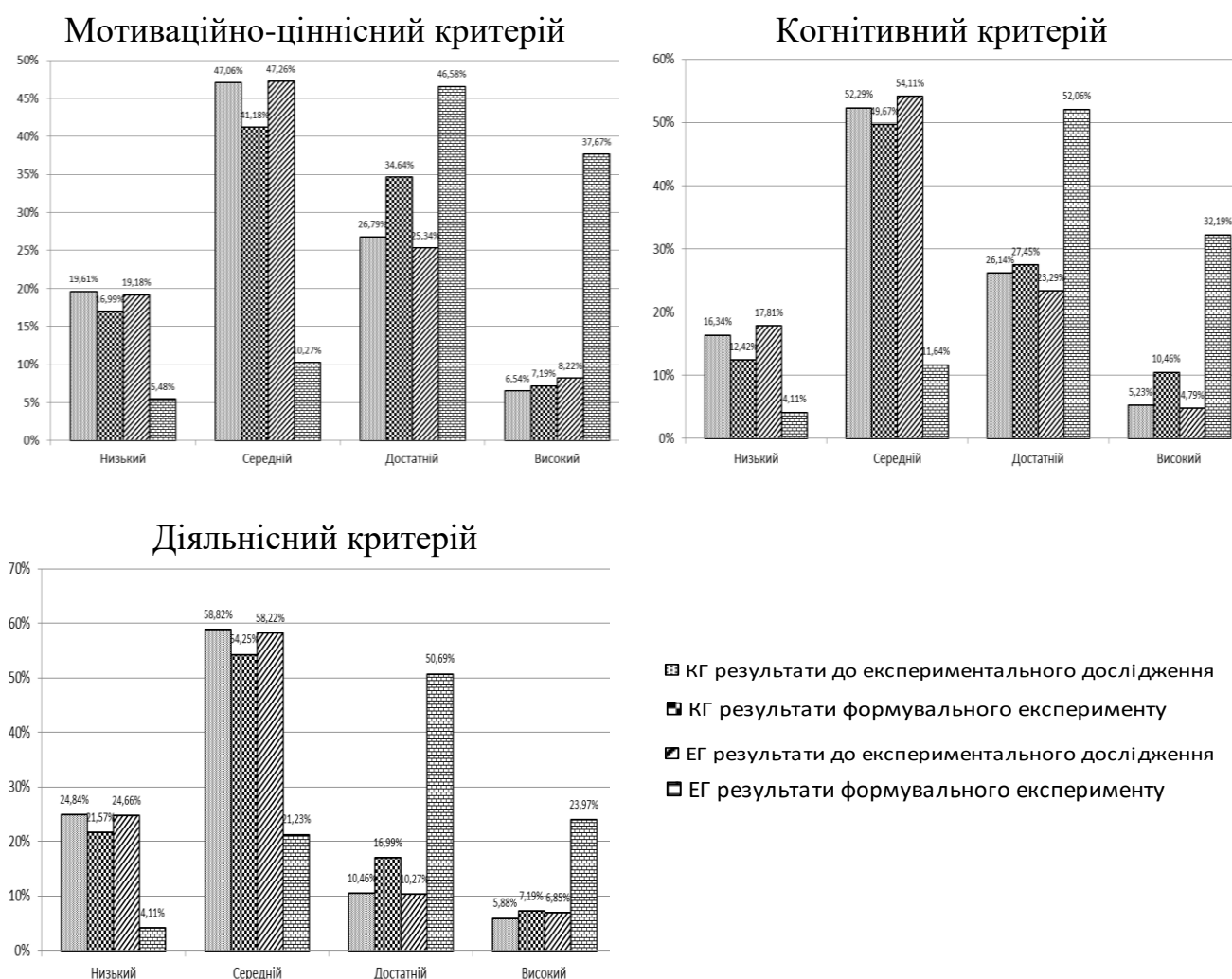


Рис. 3. Рівні сформованості критеріїв КзХБМЛ КГ та ЕГ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії до та після експериментального дослідження

Отримані результати доводять дієвість моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії та методики її реалізації.

ВИСНОВКИ

1. Проведено порівняльний аналіз вітчизняних та міжнародних нормативно-правових документів у галузі хімічної безпеки, а саме: Базельської, Роттердамської, Стокгольмської конвенцій; Узгодженої на глобальному рівні системи класифікації та маркування хімічних речовин; Міжнародної програми з хімічної безпеки; Стратегічного підходу до міжнародного регулювання хімічних речовин; Концепції підвищення рівня хімічної безпеки в Україні. Встановлено, що хімічна безпека – це сукупність нормативно-правових і практичних заходів, які мінімізують негативний вплив хімічних сполук під час їх виробництва, транспортування, зберігання, використання, реалізації, утилізації шляхом узгодженої роботи у сферах правової, економічної, еколого-гігієнічної та просвітницької діяльності.

Виокремлено складові хімічної безпеки – заходи щодо перевезення та утилізації небезпечних відходів; торгівлі небезпечними хімічними речовинами; скорочення використання і повна ліквідація СОЗ; встановлення єдиних правил класифікації небезпек та маркування хімічних речовин.

Обґрунтовано компетентність із хімічної безпеки майбутнього лікаря як інтегральну властивість особистості, що характеризує готовність збирати, аналізувати, інтерпретувати сучасні дані щодо впливу хімічних сполук на здоров'я людини, використовувати набуті знання, навички та вміння для безпечного поводження з хімічними речовинами у процесі життєвого циклу для проведення успішної лікувально-профілактичної діяльності.

2. Здійснено аналіз біохімічної підготовки майбутніх лікарів у контексті сучасних уявлень хімічної безпеки. Встановлено, що студенти розуміють сутність поняття «хімічна безпека», знають правила роботи з хімічними сполуками у процесі їх життєвого циклу. Однак майбутні медики не володіють знаннями щодо розшифрування позначення небезпек для здоров'я людини, короткої характеристики небезпеки, заходів щодо попередження небезпеки. Недостатньо сформовано когнітивну складову біохімічних аспектів компетентності з хімічної безпеки: розуміння механізмів інгібування ферментативних процесів токсикантами; дія хімічних мутагенів; утворення ендогенних токсинів; процеси біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.

На основі аналізу навчальної програми та підручників із «Біологічної та біоорганічної хімії» визначено тематику занять («Ферменти», «Основи біоенергетики», «Метаболізм амінокислот», «Основи молекулярної генетики», «Біохімія крові та печінки»), в яких вивчають основні аспекти хімічної безпеки: токсикологічна характеристика; сучасні підходи до позначення небезпек та маркування хімічних речовин; молекулярні механізми дії небезпечних речовин неорганічного та органічного походження (пестицидів, діоксиноподібних сполук, харчових добавок, косметичних та синтетичних мийних засобів) на організм людини; поводження з токсикантом у процесі його життєвого циклу.

3. Розроблено зміст, структуру, критерії компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної, біологічної хімії та відповідні показники і рівні їх сформованості.

У структурі компетентності з хімічної безпеки виокремлено три компоненти: мотиваційно-ціннісний (сформованість стійких внутрішніх мотивів і розуміння практичної цінності інтерпретації та застосування біохімічних аспектів хімічної безпеки у лікувально-профілактичній діяльності майбутніх лікарів); когнітивний (реалізація змістових ліній – сучасні уявлення з хімічної безпеки та біохімічні аспекти хімічної безпеки); діяльнісний (застосування знань, умінь та навичок із хімічної безпеки). Описано показники та вимоги до рівнів (низький, середній, достатній, високий) сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та діяльнісного критеріїв компетентності з хімічної безпеки.

4. Обґрунтовано та розроблено модель формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів, що передбачає узгоджену діяльність викладача і студента. У структурі моделі виокремлено три взаємопов'язані блоки, в яких обґрунтовано: мету дослідження, робочі завдання, дидактичні підходи і принципи, педагогічні умови формування компетентності з хімічної безпеки (теоретико-методичний блок); методи, засоби та форми організації навчальної діяльності, етапи формування компетентності (організаційно-діяльнісний блок); види, форми контролю, діагностику рівнів сформованості компетентності (контрольно-оцінний блок).

Впроваджено методику формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії, що передбачає застосування сучасних методів навчання (проектування, розв'язання ситуаційних задач, виконання лабораторних дослідів, що моделюють дію небезпечних хімічних речовин, тестування), засобів навчання (глосарію біохімічних аспектів хімічної безпеки; відеолекцій і методичних рекомендацій для самостійної роботи студентів), індивідуальної та групової діяльності студентів.

5. Здійснено експериментальну перевірку результативності методики формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії. Відповідно до розроблених критеріїв та показників діагностовано такі рівні сформованості компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії: мотиваційно-ціннісний (високий 37,67 % ЕГ та 7,19 % КГ; достатній 46,58 % ЕГ та 34,64 % КГ; середній 10,27 % ЕГ та 41,18 % КГ; низький 5,48 % ЕГ та 16,99 % КГ), когнітивний (високий 32,19 % ЕГ та 10,46 % КГ; достатній 52,06 % ЕГ та 27,45 % КГ; середній 11,64 % ЕГ та 49,67 % КГ; низький 4,11 % ЕГ та 12,42 % КГ) та діяльнісний (високий 23,97 % ЕГ та 7,19 % КГ; достатній 50,69 % ЕГ та 16,99 % КГ; середній 21,23 % ЕГ та 54,25 % КГ; низький 4,11 % ЕГ та 21,57 % КГ).

Отримані результати засвідчують статистично значущі позитивні зміни сформованості компетентності з хімічної безпеки у студентів експериментальної групи порівняно зі студентами контрольної групи, що доводить ефективність

авторської моделі й дієвість методики її реалізації. Достовірність отриманих результатів підтверджено за допомогою критерію узгодженості Пірсона.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, у яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

Посібник

1. Іщенко А. А., Толмачова В. С., Дубовик О. А., Фіцайло С. С. Маркування хімічних речовин та хімічної продукції. Знаки безпеки. Тернопіль: Мандрівець, 2015. 28 с.

Стаття у колективній монографії

2. Іщенко А. А. Компетентність з хімічної безпеки як складова збереження здоров'я людини. Загальна теорія здоров'я та здоров'я збереження: колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Вид. Рожко С. Г. 2017. С. 339–346.

Статті у наукових фахових виданнях України

3. Іщенко А. А., Толмачова В. С. Сучасні підходи до класифікації небезпек та маркування хімічних речовин: стан проблеми та її висвітлення у курсах хімії ЗНЗ та ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ: В-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2012. Вип. 33. С. 41–49.

4. Іщенко А. А. Теоретичні та методичні засади формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у курсі «Біоорганічна та біологічна хімія». *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Київ: Гнозис. 2017. Вип. 37 (3). Том II (22). С. 235–243.

5. Іщенко А. А. Компетентність із хімічної безпеки як педагогічна проблема у світлі підготовки майбутніх лікарів. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика». 2018. Вип. LXXXIII. Том 2. С. 38–42. (*Google Scholar, Index Copernicus International*)

6. Іщенко А. А. Формування знань про токсиканти як складові хімічної безпеки у майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2018. 5 (25). С. 47–52. DOI: 10.15587/2519-4984.2018.139414 (*Google Scholar, Index Copernicus International*)

Статті у зарубіжних виданнях

7. Іщенко А. А. Формування компетентності з хімічної безпеки у майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії: результати констатувального експерименту. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2018. VI (72), Issue: 174. С. 14–17.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-174VI72-03> (Google Scholar, Index Copernicus International)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Толмачова В. С., Іщенко А. А. Маркування хімічних речовин. *Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи*: зб. тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, лютий 2011 р.). Київ. 2011. С. 72–75.

9. Іщенко А. А., Толмачова В. С., Нагібович М. О., Панасюк О. С. Неорганічні токсиканти у контексті хімічної безпеки. *Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії*: матеріали I Міжнародної заочної науково-практичної конференції молодих учених (м. Ніжин, 11 квітня 2014 р.). Ніжин. 2014. С. 61–66.

10. Іщенко А. А., Костів Ю. І. Впровадження знань про перфлуорооктансульфонову кислоту та її функціональні похідні у курс «Біоорганічна та біологічна хімія». *Педагогіка. Современные фундаментальные и прикладные исследования / Pedagogika. Nowoczesne badania podstawowe i stosowane*: матеріали міжнародної конференції (м. Гданськ / Gdańsk, 30–31 травня 2017 р.). Warszawa. 2017. С. 113–116.

11. Іщенко А. А., Куча Б. А. Біохімічні та гігієнічні особливості інтоксикації свинцем та сполуками Плюмбуму. *Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej «Badania podstawowe i stosowane: wyzwania i wyniki»*: матеріали міжнародної конференції (м. Гданськ / Gdańsk, 30–31 травня 2017 р.). Warszawa. 2017. С. 15–19.

12. Ishschenko A. A. The formation of knowledge on organic and inorganic toxicants as the components of chemical safety for future doctors during their studies of bioorganic chemistry and biochemistry. *Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини*: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Київ, 16 травня 2018 р.). Київ. 2018. С. 170.

13. Іщенко А. А. Компетентність з хімічної безпеки як невід’ємна складова підготовки майбутніх лікарів під час вивчення біоорганічної та біологічної хімії. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Херсон 13–15 вересня 2018 р.). Херсон. 2018. С. 84–85.

14. Іщенко А. А., Гайова Л. В. Стійкі органічні забрудники: стан проблеми та її вивчення у курсі біоорганічної та біологічної хімії. *Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини*: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Київ, 12 березня 2019 р.). Київ. 2019. С. 73–75.

15. Іщенко А. А. Хімічна безпека у змісті біохімічної підготовки майбутніх лікарів. *Modernization of the educational system: world trends and national peculiarities*: II International scientific conference Vytautas Magnus University Faculty of Social Sciences (Kaunas, Lithuania February, 2019). Kaunas. 2019. С. 257–260.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

16. Толмачова В. С., Вуколова С. І., Ковтун О. М., Крикля Л. С., Богатиренко В. А., Нікітіна С. В., Іщенко А. А., Дробоног О. Ю. Загальна хімія з основами біохімії. Ч. І. Навч. посіб. для студентів спеціальності «Біологія» дистанційної форми навчання. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. 256 с.

17. Толмачова В. С., Іщенко А. А. Програма варіативної навчальної дисципліни (за вибором студента) «Основи хімічної безпеки». Київ: Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. 22 с.

18. Іщенко А. А., Толмачова В. С. Спецкурс «Основи хімічної безпеки» як засіб формування знань з хімічної безпеки у майбутніх учителів хімії. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: зб. наук. праць*. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД». 2012. Вип. 37. С. 317–321.

19. Іщенко А. А. Проблема формування системи знань з хімічної безпеки при підготовці вчителя хімії. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук*. Зб. матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих учених (м. Запоріжжя, 2011 р.). Запоріжжя: ЗНУ. 2011. С. 289–291.

20. Іщенко А. А., Толмачова В. С., Коваленко Н. В. Впровадження у підготовку бакалавра хімії сучасних підходів до маркування хімічних речовин. *Підготовка майбутнього вчителя хімії до впровадження державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (м. Вінниця, 25–28 березня 2014 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2014. С. 14–18.

21. Іщенко А. А. Матеріали Базельської, Роттердамської та Стокгольмської конвенцій як когнітивна складова компетентності з хімічної безпеки у майбутніх учителів хімії. *Актуальні питання підготовки майбутнього вчителя хімії: теорія та практика*. Зб. наукових праць Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Вінниця, 25–27 березня 2015 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2015. С. 17–20.

22. Іщенко А. А. Сучасний стан підготовки вчителя хімії у контексті формування компетентності з хімічної безпеки. *Badania podstawowe i stosowane: wuzwania i wyniki. Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej* (Zakopane, 30.08.2016–31.08.2016). Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour». 2016. С. 97–100.

АНОТАЦІЇ

Іщенко А. А. Формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (медичні та фармацевтичні

дисципліни). – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, 2020.

У дисертації вперше теоретично обґрунтовано, розроблено, апробовано, експериментально підтверджено ефективність моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів (КзХБМЛ) у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії й розкрито методіку її реалізації. Аргументовано зміст, розроблено структуру, критерії, показники КзХБМЛ у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії та рівні їх сформованості.

Проведено комплексний аналіз науково-методичних джерел і міжнародних нормативно-правових документів щодо сучасних уявлень у галузі хімічної безпеки. Доведено, що хімічна безпека є складовою загальних і фахових компетентностей майбутніх лікарів. Обґрунтовано потенціал дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» у формуванні компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів.

Здійснено експериментальну перевірку результативності моделі формування компетентності з хімічної безпеки майбутніх лікарів у процесі навчання біоорганічної та біологічної хімії та методіки її реалізації. Достовірність отриманих результатів підтверджено за допомогою критерію Пірсона.

Ключові слова: компетентність з хімічної безпеки, підготовка майбутніх лікарів, біоорганічна та біологічна хімія.

Ищенко А. А. Формирование компетентности с химической безопасности будущих врачей в процессе обучения биоорганической и биологической химии. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (медицинские и фармацевтические дисциплины). – Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев, 2020.

В диссертации впервые теоретически обоснована, разработана, апробирована, экспериментально подтверждена эффективность модели формирования компетентности с химической безопасности будущих врачей (КсХББВ) в процессе обучения биоорганической и биологической химии и раскрыта методика ее реализации. Аргументировано содержание, разработана структура, критерии, показатели КсХББВ в процессе обучения биоорганической и биологической химии и уровни их сформированности.

Осуществлена экспериментальная проверка результативности модели формирования компетентности с химической безопасности будущих врачей в процессе обучения биоорганической и биологической химии и методіки ее реализации. Достоверность полученных результатов подтверждена с помощью критерия Пирсона.

Ключевые слова: компетентность с химической безопасности, подготовка будущих врачей, биоорганическая и биологическая химия.

Ishchenko A. A. Formation of competence for chemical safety of future doctors in the process of teaching bioorganic and biological chemistry. – Qualified scientific work as manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences in the 13.00.02 specialty «Theory and Methods of Education (Medical and Pharmaceutical Disciplines)». – O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, 2020.

For the first time the efficiency of the competence for future physicians' chemical safety (CforFPCS) forming model in the process of teaching bioorganic and biological chemistry is theoretically substantiated, developed, tested and experimentally confirmed in the dissertation and the method of its implementation is revealed. A comprehensive analysis of scientific and methodological sources and international regulatory documents on current concepts in the field of chemical safety was made. The definition of the «chemical safety» concept as a set of regulatory and practical measures that minimize the negative impact of chemicals during their production, storage, transportation, sale, use and utilization through concerted work in the fields of legal, economic, environmental and educational activities was concretized. As a result of the analysis, the components of chemical safety, necessary for the professional training of future physicians were identified: understanding that a chemical factor is an integral danger to human health; knowledge of methods of marking chemical products; adherence to chemical safety measures throughout the life cycle.

The potential of the «Biological and bioorganic chemistry» discipline in the formation of CforFPCS is substantiated. It is caused by a combination of theoretical preparation and laboratory practicum. The biochemical preparation of future physicians in the context of modern concepts of chemical safety experience's analysis results revealed the urgent need for the development of theoretical and methodological foundations of CforFPCS formation in the process of teaching bioorganic and biological chemistry.

The future physician's chemical safety competency has been found to be an integral personality trait that characterizes the willingness to collect, analyze, interpret current data on biochemical mechanisms of the effects of chemicals on human health, and to use the skills and knowledge to safely handle the chemical compounds in the course of their life cycle for the purpose of successful therapeutic and prophylactic activities. The content is substantiated, the structure, criteria, indicators of CforFPCS in the process of teaching bioorganic and biological chemistry and the levels of their formation are developed. At the CforFPCS structure were distinguished: the motivational value; cognitive; active components. Requirements for indicators and levels (low, medium, sufficient, high) of motivational-value, cognitive and activity criteria of chemical safety competency are determined.

A model of CforFPCS formation was developed, in the structure of which three interconnected blocks were distinguished: theoretical and methodological block – the purpose of research, work tasks, didactic approaches and principles, pedagogical conditions of formation of competence on chemical safety were substantiated; organizational and activity block – methods, means and forms of organization of educational activity are selected, stages of competence formation are considered;

control and evaluation unit – presents the types, forms of control, diagnosis of competence levels.

The method of realization of the CforFPCS formation model of future doctors in the process of teaching bioorganic and biological chemistry is described. It involves the use of modern methods of teaching, teaching aids, individual and group activities for students.

Experimental verification of the competence forming model performance for chemical safety of future physicians in the process of teaching bioorganic and biological chemistry and the method of its realization were carried out. The validity of the results obtained was confirmed by the Pearson test.

Key words: competence in chemical safety, training of future physicians, bioorganic and biological chemistry.

