

### МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ "МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ" ТА "АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ" У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ

*У статті наведені результати дослідження міждисциплінарних зв'язків хімічних дисциплін з іншими курсами навчального плану підготовки бакалаврів лабораторної діагностики за такими підходами: спільними поняттями, спільними методами дослідження, подібними практичними навичками, глибиною взаємодії між дисциплінами, хронологією їх вивчення. Встановлена необхідність перенесення дисципліни "Фармакологія та медична рецептура" для вивчення у III семестр, створення глосарію пріоритетних для підготовки зазначених фахівців хімічних понять, введення спецкурсу "Хімія (фахове спрямування)".*

**Ключові слова:** *міждисциплінарні зв'язки, медична хімія, аналітична хімія, бакалавр лабораторної діагностики, спецкурс "Хімія (фахове спрямування)".*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями.** Дослідження міждисциплінарних зв'язків та їх використання в навчальному процесі вищих навчальних закладів є важливою умовою формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Встановлення цих зв'язків – необхідна складова концепції міждисциплінарної інтеграції, яка передбачає об'єднання знань, переконань і практичних дій на всіх етапах підготовки студентів [1].

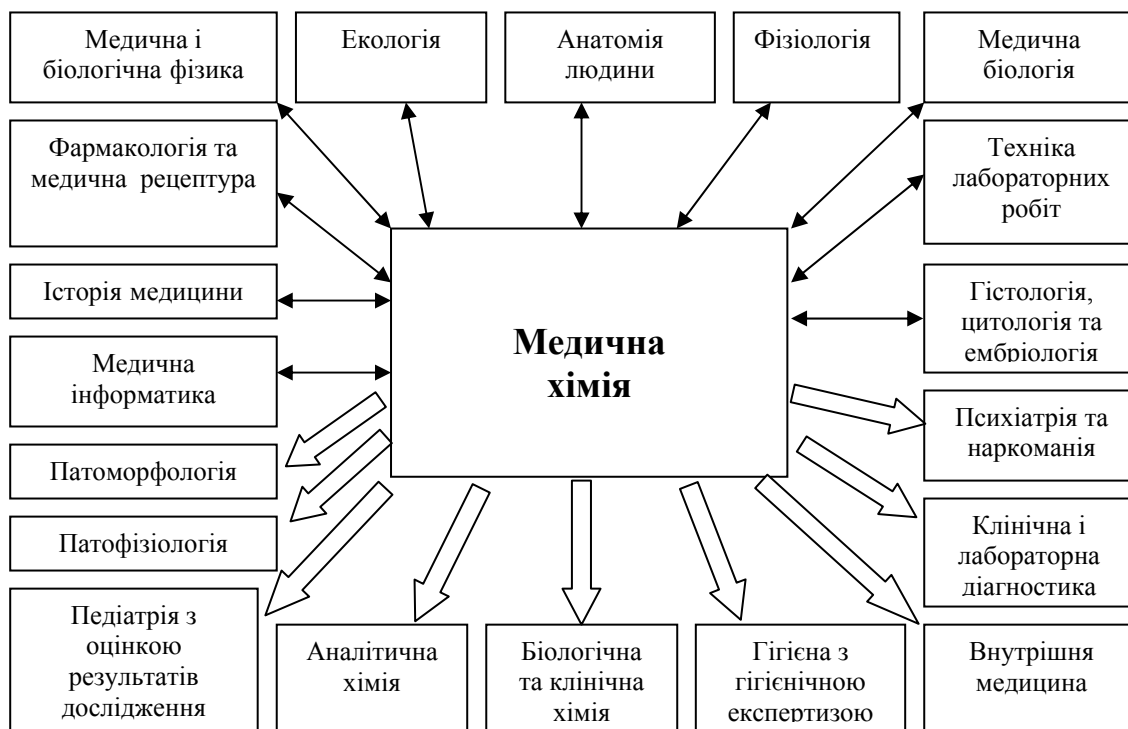
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сутність та класифікація міждисциплінарних зв'язків висвітлюється у працях Г. Бережної, В. Болотова, Т. Коженевської, А. Лісневської, М. Мозгової, М. Пешкової, Ю. Рибінської, Л. Соляр, А. Степанюк, Л. Теряєвої, А. Хуторського, С. Чечотіної та ін. На думку вчених, ці зв'язки є першою ланкою компетентнісної моделі освіти [2]; засобом інтеграції знань, що виявляється в узгодженості навчальних програм [3]; способом вираження співвідношення між певними елементами структури різних навчальних предметів [4]. Аналіз змісту публікацій з проблеми дослідження дозволив визначити сучасні підходи до класифікації міждисциплінарних зв'язків: відповідно до головних компонентів процесу навчання (інформаційні, організаційно-методичні, операційні) [5, 6]; за кількістю навчальних дисциплін (циклові й міжциклові) [5]; згідно з хронологією їх вивчення [5, 6] та ін.

**Окреслення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на значну увагу науковців до розробки означеної проблеми, нерозв'язаним залишається питання встановлення міждисциплінарних зв'язків між хімічними дисциплінами та іншими навчальними курсами у підготовці майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики. Відсутність систематизації цих зв'язків та хаотичність їх реалізації в навчальному процесі негативно відображаються на стані формування хімічної складової професійної компетентності студентів.

Тому **метою нашого дослідження** є встановлення міждисциплінарних зв'язків між дисциплінами "Медична хімія" та "Аналітична хімія" й усіма іншими дисциплінами у підготовці зазначених фахівців. У цьому контексті передбачається розв'язання таких **дослідницьких завдань**: дослідити хронологію викладання хімічних та інших дисциплін для подальшого удосконалення навчальних планів; визначити пріоритетні для формування професійної компетентності студентів хімічні поняття з метою їх систематизації у відповідному глосарії; встановити перелік дисциплін, які найширше використовують хімічні знання і практичні навички для вивчення можливостей проведення спільних навчально-виховних і наукових заходів.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження міждисциплінарних зв'язків двох хімічних курсів "Медична хімія" та "Аналітична хімія" здійснили шляхом аналізу й порівняння змісту програм навчальних дисциплін усіх циклів за такими підходами: хронологією викладання дисциплін (попередні, супутні, перспективні); спільними для дисциплін поняттями; спільними методами дослідження; подібними практичними навичками, які формуються у студентів у процесі вивчення дисциплін; глибиною взаємозв'язку між дисциплінами (суттєві або глибокі; незначні або неглибокі).

Класифікація міждисциплінарних зв'язків за хронологічним підходом передбачала встановлення попередніх, супутніх та перспективних зв'язків курсів "Медична хімія" та "Аналітична хімія". Результати аналізу цих зв'язків наведені на рис. 1 і 2.



**Рис. 1. Схема міждисциплінарних зв'язків медичної хімії з іншими дисциплінами за хронологією вивчення:** супутні зв'язки:  $\leftrightarrow$ ; перспективні зв'язки:  $\Rightarrow$ .

Як видно з рис. 1, дисципліна "Медична хімія" не має попередніх зв'язків, оскільки вивчається студентами на I курсі (I-II семестр).



**Рис. 2. Схема міждисциплінарних зв'язків аналітичної хімії з іншими дисциплінами за хронологією вивчення:** попередні зв'язки:  $\rightarrow$ ; супутні зв'язки:  $\leftrightarrow$ ; перспективні зв'язки:  $\Rightarrow$ .

Дослідження міждисциплінарних зв'язків за хронологічним підходом дозволило виявити незгодженість у послідовності викладання курсів "Медична хімія" та "Фармакологія і медична рецептура". Оскільки обидві дисципліни пов'язані супутніми зв'язками, а вивчення другої дисципліни має ґрунтуватися на знаннях з медичної хімії про біоорганічні сполуки, варто було б переглянути місце курсу "Фармакологія і медична рецептура" в навчальному плані підготовки майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики.

В результаті аналізу навчальних програм щодо спільних хімічних понять були встановлені чіткі міждисциплінарні зв'язки між хімічними дисциплінами та курсами: "Медична і біологічна фізика", "Фізіологія", "Фармакологія та медична рецептура", "Техніка лабораторних робіт", "Клінічна лабораторна діагностика", "Гігієна з гігієнічною експертизою", "Біологічна і клінічна хімія". Серед пріоритетних для підготовки бакалаврів лабораторної діагностики хімічних понять можна назвати такі: біогенні елементи та їх сполуки; ентропія,  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  насос, потенціал дії; адсорбція; електроліти; рН водних розчинів, індикатори, кислотно-основний стан крові; осмотичний тиск, види розчинів та їх концентрація; буферні й колоїдні розчини; коагуляція; хімічна кінетика, кінетика ферментативних реакцій, залежність швидкості реакцій від концентрації ферменту, субстрату, рН, температури, інгібітори; седиментація, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ); комплексні сполуки, гемоглобін; протеїногенні амінокислоти, кетоніві

тіла; вуглеводи, глікоген; білки, їх осадження, висолювання, денатурація; протеїни і протеїди; нейтральні жири, холестерин; хімічний склад об'єктів довкілля (повітря, ґрунту, води; шкідливі речовини, біогеохімічні провінції та біогеохімічні ендемії, полімери, твердість води, Селен, Молібден, Бор, Силіцій, Кадмій, Плюмбум, Меркурій, Хром, Нікол, Арсен, амоній, нітрити, нітрати, пестициди, хлороформ; коагулянти; жирні кислоти, фосфоліпіди, вуглеводи) та ін.

До спільних методів дослідження, які використовуються хімічними та іншими дисциплінами, належать: методи приготування розчинів та вимірювання їх рН, методи якісного і кількісного аналізу, метод алгоритмізації розв'язування задач, метод візуалізації даних, побудова графіків.

Міждисциплінарні зв'язки за спільними методами дослідження пов'язують хімічні дисципліни з такими дисциплінами: "Гістологія, цитологія та ембріологія" (гістохімічні методи дослідження), "Техніка лабораторних робіт" (очищення речовин методом сублімації; методи приготування розчинів точних концентрацій (молярної і молярної концентрації еквівалента) з наважки, фіксаналів, із концентрованих розчинів; потенціометричний метод визначення рН середовища); "Екологія" (методи контролю хімічного навантаження ґрунтів; контролю ефективності очищення стічних вод, показників забрудненості води відкритих водойм; експрес-методи дослідження повітря); "Медична інформатика" (метод алгоритмізації розв'язування задач; метод візуалізації даних); "Гігієна з гігієнічною експертизою" (методи визначення вмісту активного хлору в хлорному вапні; рН, карбонатної та загальної твердості води, амоніаку, нітритів, нітратів, хлоридів, сульфатів, заліза, залишкового хлору у воді; вологості, вмісту хлориду натрію, крохмалю, нітритів, загального фосфору в харчових продуктах, їх гігієнічне значення; методи очищення питної води (фільтрування, відстоювання, коагулювання, опріснення, пом'якшення, знезалізнення, дезодорація, фторування, дефторування тощо); проведення якісних реакцій на виявлення ознак фальсифікації молока (крохмаль, сода); відбір, підготовка проб рослинницької продукції для визначення нітритів, нітратів; йонометричний та фотометричний методи визначення нітратів), "Біологічна і клінічна хімія" (методи центрифугування, визначення амінокислотного складу білків і пептидів, креатиніну за кольоровою реакцією Яффе, сечової кислоти спектрофотометричним методом, Кальцію, Хлору, Феруму, Натрію і Калію методом полум'яної фотометрії, тіаміну флюориметричним методом, вітамінів С, А, D і Е, концентрації глікованого гемоглобіну, фосфоліпідів, тригліцеридів колориметричним методом, пірвіноградної, молочної і нікотинової кислот, холестеролу, метгемоглобіну спектрофотометричним методом, водневого показника крові, сечі, лікворі, шлунковому соці на мікроаналізаторах), "Клінічна лабораторна діагностика" (метод визначення гематокриту (НСТ, Нт) за допомогою мікроцентрифуги; осмотичної резистентності еритроцитів на фотоелектроколориметрі; кількості глюкози колориметричним методом).

У процесі вивчення переважної більшості навчальних дисциплін у студентів удосконалюються практичні навички, набуті на лабораторних заняттях з медичної та аналітичної хімії. Вони стосуються приготування розчинів шляхом розчинення наважки та розбавлення, визначення якісного і кількісного складу біологічних рідин людини, дотримання правил техніки безпеки під час роботи з хімічними сполуками, посудом, електроприладами та іншим обладнанням тощо.

Поміж дисциплін, які пов'язані спільними практичними навичками з хімічними дисциплінами, слід назвати такі: "Техніка лабораторних робіт" (навички – визначення ціни поділки піпеток та бюреток; відбір об'ємів рідини; приготування простих і складчастих фільтрів; фільтрування; центрифугування; приготування розчинів; визначення їх густини; проведення досліджень хімічними і фізико-хімічними методами), "Клінічна лабораторна діагностика" (навички – визначення концентрації гемоглобіну, білка, глюкози в біологічних рідинах на ФЕК; кетонів тіл в сечі різними методами; кислотності шлункового вмісту); "Гігієна з гігієнічною експертизою" (навички – робота з приладами, лабораторним посудом, кислотами, лугами, легкозаймистими речовинами; проведення фізико-хімічних досліджень ґрунту, води, повітря, продуктів харчування); "Біологічна і клінічна хімія" (навички – визначення концентрації різних біоорганічних речовин); "Лабораторна служба. Оцінка аналітичних методів" (навички – оцінка сучасних методів досліджень у клініко-діагностичних лабораторіях).

Аналіз міждисциплінарних зв'язків за спільними поняттями і методами дослідження та подібними практичними навичками довів наявність глибоких (суттєвих) зв'язків медичної та аналітичної хімії з такими дисциплінами: "Біологічна і клінічна хімія", "Клінічна лабораторна діагностика" і "Гігієна з гігієнічною експертизою". Перші дві закладають основу для подальшої професійної діяльності випускників щодо аналізу складу біологічних рідин людини. Це відбувається завдяки попереднім зв'язкам з хімічними дисциплінами. Однак, між вивченням цих дисциплін та "Біологічною і клінічною хімією" існує значна перерва у часі (IV-V семестри), що значно знижує обсяг необхідних професійно значущих хімічних знань і практичних навичок студентів до рівня залишкових. У свою чергу, дисципліна "Гігієна з гігієнічною експертизою" є пріоритетною для випускників, які планують працювати в лабораторіях санітарно-епідеміологічних станцій. Однак, її вивчення не ґрунтується на достатніх знаннях про хімічний склад об'єктів довкілля (ґрунту, води, повітря, харчових продуктів), оскільки цього матеріалу немає в програмах хімічних дисциплін. Зважаючи на це, пропонуємо ввести в навчальний план

підготовки бакалаврів лабораторної діагностики спецкурсу "Хімія (фахове спрямування)" (в IV або V семестрах), в якому здійснити систематизацію й узагальнення пріоритетних для майбутнього фаху хімічних понять, а також подати студентам необхідний для вивчення дисципліни "Гігієна з гігієнічною експертизою" хімічний матеріал.

**Висновки.** За результатами дослідження міждисциплінарних зв'язків між хімічними та іншими дисциплінами у підготовці бакалаврів лабораторної діагностики можна зробити такі висновки:

Дисципліни "Медична хімія" та "Аналітична хімія" пов'язані тісними міждисциплінарними зв'язками між собою та іншими дисциплінами за спільними поняттями і методами дослідження, подібними практичними навичками, глибиною взаємодії і хронологією вивчення. Визначенні в результаті дослідження пріоритетні хімічні поняття потребують систематизації у вигляді спеціального професійно-спрямованого глосарію. З метою реалізації міждисциплінарних зв'язків за хронологічним підходом необхідно перенести дисципліну "Фармакологія та медична рецептура" для вивчення в III семестр, а також увести в IV або V семестрах спецкурс "Хімія (фахове спрямування)". Найглибші міждисциплінарні зв'язки пов'язують хімічні дисципліни з дисциплінами "Біологічна і клінічна хімія", "Клінічна лабораторна діагностика" і "Гігієна з гігієнічною експертизою". Тому є необхідність в організації та проведенні спільних для цих дисциплін навчально-виховних і наукових заходів.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо в розробці програми спецкурсу "Хімія (фахове спрямування)" та укладанні глосарію з пріоритетних хімічних понять, необхідних для формування хімічної складової професійної компетентності майбутніх бакалаврів лабораторної діагностики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика : методология, теория, практика / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во УНЦ ДО, 2005. – 222 с.
2. Болотов В. А. Компетентносная модель от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Суриков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.
3. Загальна методика навчання біології : [навч. посібник] / [Мороз І. В., Степанюк А. В., Гончар О. Д. та ін.] ; за ред. І. В. Мороза. – К. : Либідь, 2006. – 592 с.
4. Рибінська Ю. Сучасні тенденції розвитку професійної освіти в Україні на основі впровадження системи взаємопов'язаного навчання / Ю. Рибінська // Актуальні проблеми професійно-педагогічної освіти та стратегії розвитку : [зб. наук. праць] / за заг. ред. О. А. Дубасенюк, Л. В. Калініної, О. С. Антонової. – Житомир : Житомир. держ. ун-т імені І. Франка, 2006. – С. 30–31.
5. Мозкова М. М. Міждисциплінарні зв'язки як один з методів сучасних технологій навчання [Електронний ресурс] / М. М. Мозкова. – Режим доступу : <http://medcollege.com.ua/node/219>.
6. Теряева Л. А. Міждисциплінарні зв'язки у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів музики / Л. А. Теряева // Освітлогічний дискурс. – 2015. – № 2 (10). – С. 264–273.

### REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Hutorskoi A. V. Pedagogicheskaiia innovatika : metodolodiia, teoriia, praktika [Pedagogical Innovativeness : Methodology, Theory and Practice] / A. V. Hutorskoi. – M. : Izd-vo UNTS DO, 2005. – 222 s.
2. Bolotov V. A. Kompetentnosnaia model' ot idei k obrazovatel'noi programme [The Competence Model: From an Idea to a Curriculum] / V. A. Bolotov, V. V. Serikov // Pedagogika [Pedagogy]. – 2003. – № 10. – S. 8–14.
3. Zagal'na metodika navchannia biolodii [General Methodology of Teaching Biology] : [navch. posibnyk] / [Moroz I. V., Stepanuk A. V., Gonchar O. D. ta in.] ; za red. I. V. Moroz. – K. : Lybid', 2006. – 592 s.
4. Rybins'ka U. Suchasni tendentsii rozvutku profesiinoi osvity v Ukraini na osnovi vpronadzhennia systemy vzaemopoviazanogo navchannia [Modern Tendencies of Professional Education Development in Ukraine Based on Implementation of the System of Integrated Learning] / U. Rybins'ka // Aktual'ni problemy profesiino-pedagogichnoi osvity ta strategii rozvytku [Actual Professionally-Pedagogics Problems of Education and Development Strategies] : [zb. nauk. prats'] / za zag. red. O. A. Dubasenuk, L. V. Kalininoi, O. E. Antonovoi. – Zhitomyr : Zhitomyr. derzh. un-t imeni I. Franka, 2006. – S. 30–31.
5. Mozgova M. M. Mizhdystyplinarni zviazky iak odyn z metodiv suchasnykh tehnologii navchannia [Interdisciplinary Connections as a Method of Modern Learning Techniques] [Elektronnyi resurs] / M. M. Mozkova. – Rezhym dostupu : <http://medcollege.com.ua/node/219>.
6. Teriaieva L. A. Mizhdystyplinarni zviazky u formuvanni metodichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv muzyky [Interdisciplinary Connections in Methodological Competence Development of Would-Be Teachers of Music] / L. A. Teriaieva // Osvitologichnyi dyskurs [Educational Discourse]. – 2015. – № 2 (10). – S. 264–273.

#### ***Заблочкая И. Н. Междисциплинарные связи "Медицинской химии" и "Аналитической химии" в подготовке бакалавров лабораторной диагностики.***

*В статье приведены результаты исследования междисциплинарных связей химических дисциплин с другими курсами учебного плана подготовки бакалавров лабораторной диагностики по таким подходам: общими для дисциплин понятиями, общими методами исследования, аналогичными практическими навыками, глубиной взаимодействия между дисциплинами, хронологией их изучения.*

Обоснована необходимость перенесения дисциплины "Фармакология и медицинская рецептура" в III семестр, создания глоссария приоритетных для подготовки этих специалистов химических понятий, введение спецкурса "Химия (профессиональная направленность)".

**Ключевые слова:** междисциплинарные связи, медицинская химия, аналитическая химия, бакалавр лабораторной диагностики, спецкурс "Химия (профессиональная направленность)".

**Zablotska I. M. Interdisciplinary Connections between Medical Chemistry and Analytical Chemistry in the Preparation of Bachelors of Laboratory Diagnostics.**

The research done was focused on the study of a problem of interdisciplinary connections between chemical subjects and other courses in the curriculum for bachelors' of laboratory diagnostics preparation. The problem was solved using the scientific method of analysis of their curricula following a number of approaches: of shared concepts, of common methods of research, of similar practical skills, of the depth of interaction between disciplines, of sequence of their study. In the process of the research the presence of strong interdisciplinary connections between the courses of Medical chemistry and Analytical chemistry was determined, as well as between other disciplines of mathematical and natural-scientific cycles, of professional and practical training and some optional subjects; a list of training courses, which use chemical concepts widely and improve practical habits in Chemistry was compiled (Biological and clinical chemistry, Clinical laboratory diagnostics and Hygiene and hygienic examination); the range of chemical concepts was defined that is necessary for the formation of the chemical component of the professional competence of students and common for research methods of many disciplines; chronological inconsistency in teaching of some disciplines regarding the chemical ones was described. It was concluded that there is a need for bringing prior chemical concepts into a system in the form of a special professionally-oriented glossary; the need for shifting Pharmacology and medical recipes course to the 3rd semester and for introducing into curriculum a professionally-oriented course of Chemistry for laboratory diagnostics bachelors (in the 4th or 5th semester) was proved. The course is supposed to enhance systematization and generalization of key chemical concepts, to present students' chemical material that is to be studied in the frameworks of Hygiene of hygienic examination.

**Key words:** interdisciplinary connections, Medical chemistry, Analytical chemistry, a bachelor of laboratory diagnostics, professionally-oriented course of Chemistry.