



УДК 378.147.091.32:614.253.4]:54

LECTURE AS A FORM OF CHEMICAL KNOWLEDGE TRANSFER EDUCATORS

ЛЕКЦІЯ ЯК ФОРМА ПЕРЕДАЧІ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧАМ ОСВІТИ

Karpenko Y.P. / Карпенко Ю.П.*Docent, Ph. D. / доцент, доктор філософії*

ORCID ID: 0000-0002-3498-957X

Balytska A.A. / Балицька А.А.*Docent / доцент, кандидат педагогічних наук*

ORCID ID: 0000-0002-1070-5632

Scopus Author ID: 58676869400

*Cherkasy Medical Academy, Cherkasy, Khreschatik, 215, 18000**Черкаська медична академія, Черкаси, Хрещатик, 215, 18000*

Анотація. У статті розглядається ефективність лекцій як провідної форми передачі хімічних знань здобувачам вищої медичної освіти, зокрема при вивченні дисциплін, як «Медична хімія» та «Загальна та неорганічна хімія». Автор аналізує різні типи лекцій — вступні, тематичні, підсумкові, проблемно-пошукові та інтерактивні, акцентуючи на їх ролі у формуванні глибоких теоретичних знань, необхідних для подальшого практичного навчання. Особливу увагу приділено інноваційним підходам до організації лекційного процесу, включаючи використання мультимедійних технологій, інтерактивних методів, таких як групова робота, кейси та віртуальні моделі хімічних реакцій. Розглядаються переваги інтеграції хімічних знань у медичну практику через міждисциплінарний підхід, що сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних здібностей та здатності до самостійного прийняття рішень. В умовах дистанційного навчання особливий акцент зроблено на адаптації лекцій до онлайн-формату, із забезпеченням інтерактивності, візуалізації матеріалів і регулярного зворотного зв'язку.

Ключові слова: хімічна освіта, медична хімія, інтерактивне навчання, лекція, міждисциплінарний підхід, дистанційне навчання, мультимедійні технології.

Вступ.

Сучасна система вищої медичної освіти потребує високого рівня підготовки здобувачів освіти, що зумовлено стрімким розвитком медичної науки, зокрема у таких суміжних галузях, як хімія. Хімічні знання є основою для розуміння біохімічних, фармакологічних та фізіологічних процесів, які лежать в основі діагностики, лікування та профілактики захворювань.

Лекція залишається однією з найбільш ефективних форм організації освітнього процесу, що дозволяє викладачам систематизувати великий обсяг інформації, акцентувати увагу на ключових аспектах та забезпечити теоретичну базу для подальшого практичного засвоєння матеріалу. У закладах вищої



медичної освіти лекція має особливе значення, оскільки сприяє інтеграції хімічних знань у клінічну практику.

З огляду на важливість міждисциплінарного підходу, сучасна лекція з хімії повинна відповідати вимогам інтерактивності, актуальності та індивідуальним особливостям здобувачів освіти. Це дозволяє не лише формувати глибокі знання, але й розвивати у здобувачів критичне мислення, аналітичні здібності та навички самостійного прийняття рішень у професійній діяльності. Таким чином, дослідження питання ефективності лекції як форми передачі хімічних знань у вищих медичних закладах освіти є актуальним і спрямованим на удосконалення освітнього процесу.

Основний текст.

Лекції з хімічних дисциплін для здобувачів медичних закладів вищої освіти можуть класифікуватися за різними критеріями, враховуючи специфіку освітнього процесу, мету заняття, методика викладання та індивідуальні особливості здобувачів. Доцільним вважаємо класифікувати лекції за такими ознаками: за дидактичною метою, за методикою викладання, за рівнем складності матеріалу, за формою організації та за використанням ІТ-технологій.

Акцентуємо, що на теоретичних заняттях з «Медичної хімії», «Загальної та неорганічної хімії» викладачі Черкаської медичної академії використовують різноманітні типи лекцій, проте обов'язково щороку оновлюють навчальний матеріал, залежно від світових тенденцій розвитку науки [3, С. 467]. Перші теми доцільно опрацьовувати, використовуючи вступні лекції, на яких визначають основні завдання курсу, знайомлять здобувачів із програмою, методами викладання, ключовими поняттями та міждисциплінарними зв'язками з медициною [2]. Заключні лекції варто проводити як оглядові чи підсумкові, на яких відбувається активна робота здобувачів із узагальнення вивченого матеріалу, акцентується увага на ключових аспектах для систематизації знань перед іспитами чи іншими видами атестації. Класичними є тематичні лекції з хімії присвячені глибокому розкриттю окремих тем, наприклад, «Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів» чи «Колігативні властивості



біологічних рідин» у курсі «Медичної хімії». Ураховуючи, що студенти навчаються на другому (магістерському) рівні вищої освіти обов'язковими є проблемні, проблемно-пошукові лекції, що побудовані навколо наукової чи практичної проблеми, з акцентом на аналіз і пошук рішень, наприклад, розгляд механізмів дії ліків на молекулярному рівні. Задля залучення здобувачів до активної взаємодії, використовують інтерактивні лекції, під час проведення яких викладач організовує дискусії, запитання-відповіді, обговорення, демонстрації, мультимедійні матеріали, що супроводжується слайдами, відеоматеріалами, графіками, анімаціями хімічних процесів. Таким чином можна організовувати й онлайн-лекції, які проводяться за допомогою платформ для дистанційного навчання, наприклад, Zoom, Meet або Moodle з використанням сучасних технологій для моделювання хімічних реакцій і процесів. В ході окреслених лекцій можна демонструвати відеодосліди, які підкріплюють питання вивчення властивостей елементів та утворених ними сполук. Лекції, з поглибленим вивченням базових понять чи навпаки, складного матеріалу, присвячені спеціалізованим темам, наприклад, «Фізико-хімічні властивості розчинів біополімерів».

Деталізуємо на конкретних прикладах організацію лекцій з освітніх компонент «Медична хімія», «Загальна та неорганічна хімія», які є обов'язковими у закладах вищої медичної освіти.

Тема лекції-розповіді з елементами пояснення та дискусії: «Вступ. Предмет і завдання медичної хімії. Загальні поняття про біоеlementи. Біогенні s-, p- та d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині». Мета лекції-Ознайомити студентів з основами медичної хімії як науки; сформулювати уявлення про біоеlementи, їх класифікацію та роль в організмі людини; розглянути біогенні елементи (s-, p- та d-елементи), їх біологічну значимість та медичне застосування. Організаційні питання проводяться традиційно, включаючи привітання та емоційне налаштування здобувачів на співпрацю. Вступ містить історичні аспекти розвитку медичної хімії, визначення медичної хімії як науки та доцільно в цьому блоці наголосити на основних завданнях медичної хімії в



медицині та фармації. Наступні питання, які розглядаються включають поняття про біоелементи, а саме поділ хімічних елементів на біогенні та ті, які не мають значного фізіологічного впливу; значення для життєдіяльності; визначення ролі біоелементів у метаболічних процесах та ознаки класифікації на макро- та мікроелементи. Під час детального опрацювання біогенних s-елементів, обов'язково акцентувати увагу здобувачів на групі s-елементів (Натрій, Калій, Магній, Кальцій). Ураховуючи медичний напрямок освіти важливим є визначення фізіологічної ролі s-елементів (електролітний баланс, функціонування серцево-судинної та нервової систем), використання у медицині (наприклад, препарати магнію для лікування судом). Наступним етапом лекції є ознайомлення з біогенними p-елементами. Ключові питання, які презентує викладач є аналогічні до попереднього блоку: основні p-елементи (Карбон, Оксиген, Нітроген, Фосфор, Сульфур); визначення їх функцій у складі органічних біомолекул та медичне застосування (наприклад, фосфати у регуляції кісткової тканини). І останнє питання лекції це – біогенні d-елементи, яке представляє викладач за наведеним вище порядком: група d-елементів (Ферум, Цинк, Купрум, Манган, Хром), їх роль у ферментативних реакціях та метаболізмі та медичне використання (залізовмісні препарати при анемії). Під час заключної частини лекції викладач дає відповіді на запитання здобувачів та надає рекомендації щодо літератури для самостійного опрацювання.

Під час проведення лекції-розповіді, окрім вербальних методів, викладач використовує візуальні методи, а саме презентацію, схеми, таблиці, які демонструють класифікацію елементів та їх функції. Під час заключного етапу лекції-розповіді застосовуємо інтерактивні методи: питання для обговорення, зворотний зв'язок під час лекції (відповіді на запитання здобувачів). Використання презентації передбачає подбати про технічне забезпечення заняття: комп'ютер, проєктор, презентація (PowerPoint).

Ураховуючи, що велика кількість годин відводиться на самостійне опрацювання, викладач виокремлює блок завдань для самостійної роботи. Наприклад, підготувати реферат на тему: «Роль мікроелементів у



функціонуванні організму людини»; презентацію по клінічних аспектах застосування медичних препаратів, що містять біогенні елементи. Після проведення лекції-розповіді з використанням ефективних методів навчання, з досвіду роботи зазначимо, що здобувачі на практичному занятті пояснюють значення медичної хімії для медицини; описують біологічну роль біогенних елементів; наводять приклади медичного застосування s-, p- та d-елементів.

Деталізуємо організацію та проведення інтерактивної лекції на тему «Комплексоутворення в біологічних системах». Мета інтерактивної лекції: сформувані у здобувачів розуміння основних принципів комплексоутворення; висвітлити роль комплексних сполук у біологічних системах; залучити студентів до активного обговорення та аналізу прикладів комплексоутворення у медицині. Особливістю проведення окреслених лекцій є активне залучення здобувачів, а саме використання запитань і завдань для активізації уваги; включення студентів у дискусію; використання групових завдань, які вимагають пошуку відповідей на питання, пов'язані з біологічною роллю комплексів. Зауважимо, важливо проводити візуалізацію матеріалу, демонструючи структури комплексних сполук, використовуючи інфографіку про біологічні процеси, що включають комплексоутворення (наприклад, транспортування кисню гемоглобіном). Доцільним на таких лекціях проводити аналіз медичних прикладів (наприклад, використання комплексів для детоксикації металів). Викладач може скласти практичні кейси, які здобувачі повинні вирішити у малих групах. Варто зазначити, на інтерактивних лекціях обов'язково використання мультимедійних технологій. Це можуть бути презентації з анімацією, що ілюструє процес комплексоутворення; відеоролики про біологічні функції металокомплексів (наприклад, участь цинку в роботі ферментів). Під час актуалізації знань викладач ставить проблемне запитання для зацікавлення студентів, наприклад «Чому метали є життєво необхідними для нашого організму, але їх надлишок може бути небезпечним?». В ході пошуку відповіді здобувачі отримують початкові поняття про процес комплексоутворення та усвідомлюють значення комплексних сполук у біології та медицині. При викладі



основної частини лекції викладач акцентує увагу на визначенні та видах комплексів. Доцільно давати тлумачення різних науковців щодо визначення та класифікації і надати студентам можливість проаналізувати їх, що розвиває пошукову компетентність здобувачів. Вивчення будови координаційних сполук ефективно проводити, використовуючи хімічний софт, з переліку якого пропонуємо програму ISIS Draw 2.4 / 2.5, яка дозволяє будувати різні хімічні структури, створює об'ємні формули молекул. При наданні інформації про роль комплексів у біологічних системах, важливо наголосити на гемоглобіні та міоглобіні (роль у транспортуванні кисню), зауважити на ферменти-металопротеїни (каталаза, карбоангідраза). Транспортування йонів металів за участю комплексних сполук доцільно представляти за допомогою віртуальних програм. Питання про медичне застосування комплексоутворення включає ознайомлення хелатотерапією, а саме з використання хелаторів для лікування інтоксикацій важкими металами; комплексні сполуки в хіміотерапії (наприклад, цисплатин); вивчення дії біосенсорів на основі металокомплексів.

Інтерактивна частина лекції включає групову роботу з аналізу кейсових прикладів медичних препаратів із комплексами (поділ на групи, кожна група отримує окреме завдання). Кожна група представляє свій кейс. Обговорення-рефлексія включає виокремлення аспектів, які були найцікавішими та найскладнішими. Самостійна позааудиторна робота є логічним продовженням лекції і може включати завдання, а саме «Підготувати короткий опис застосування конкретного комплексної сполуки у медицині».

Варто зазначити, методи викладання на окреслених типах лекцій, повинні бути ґрунтовними. Пропонуємо використовувати проблемно-орієнтований підхід, який включає розв'язування здобувачами завдань, які потребують застосування знань про комплексоутворення. Як описано вище, на заключному етапі можна використовувати групову роботу, яка сприяє формуванню навичок командної взаємодії, може включати елементи ділової гри, квіз із запитаннями на перевірку знань.

Ураховуючи реалії сучасності, зазначимо, теоретичний виклад матеріалу



часто відбувається в онлайн форматі. Онлайн-лекції стали важливою частиною сучасного освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання. Щоб лекція була ефективною, потрібно враховувати ці особливості, методи викладання та правильну підготовку. Розглянемо ці аспекти в контексті лекції на тему «Буферні системи, їх біологічна роль». До особливостей проведення онлайн-лекції відносимо декілька аспектів. По-перше, інтерактивність. В онлайн-лекціях важливо підтримувати активну взаємодію зі студентами. Використання чатів, голосувань, запитань до лектора під час лекції дозволяє студентам краще усвідомлювати матеріал. Для теми про буферні системи важливо пояснювати теоретичні поняття за допомогою прикладів, демонстраційних відео та анімацій. По-друге, візуалізація матеріалу, коли в онлайн-форматі велике значення має візуальна підтримка. Для лекції щодо вивчення значення та механізму дії буферних систем можна використовувати діаграми, схеми (наприклад, схема регулювання кислотно-лужного балансу в організмі), анімації, що демонструють механізм роботи буферних розчинів у біологічних системах. Для пояснення складних хімічних процесів, таких як буферна ємність, можна використовувати відео чи 3D-моделі молекул. Це дозволяє студентам візуалізувати процеси, що відбуваються на молекулярному рівні, зокрема в контексті біологічних систем. Наголошуємо, усі здобувачі повинні мати доступ до стабільного інтернет-ресурсу. Використання платформ, таких як Zoom, Microsoft Teams, або GoogleMeet, дозволяє організувати лекцію з можливістю для викладача ділитися екраном, демонструвати презентації, а також використовувати онлайн-дошки [1, С. 702]. Варто сказати, що тривалість онлайн-лекції не повинна перевищувати 45 хвилин, оскільки у здобувачів може знижуватися концентрація під час тривалої взаємодії з екраном. Тому важливо структурувати лекцію на стислі, чіткі блоки, з перервами для обговорень чи запитань. Використання принципів активного навчання, таких як вирішення проблемних завдань або обговорення реальних медичних ситуацій (кейс-задачі), допомагає здобувачам краще зрозуміти практичну значущість буферних систем. Зокрема, студентам можна запропонувати вправи на зміну значення рН у крові



внаслідок різних патологій, що стимулює їх до пошуку відповідей і вивчення теми поглиблено. Стосовно вивчення реальних ситуацій за допомогою клінічних кейсів, де студенти аналізують порушення кислотно-лужного балансу в організмі та роль буферних систем у цих процесах, зауважимо, це допомагає зрозуміти прикладну значущість теоретичних знань і полегшує імплементацію знань у майбутню професійну діяльність.

Проблемними можуть бути питання мотивації студентів слухати онлайн-лекції. Для усунення цих проблем пропонуємо наскрізно, протягом викладу матеріалу, показувати зв'язок теми з практичною медициною. Пояснення важливості буферних систем для розуміння механізмів підтримки гомеостазу, зокрема в контексті клінічних випадків, допомагає студентам побачити реальну значущість матеріалу для їх майбутньої професії. Для підтримки уваги здобувачів важливо залучати їх до участі в лекції. Використання інтерактивних елементів — опитувань, чатів, запитань під час лекції — стимулює активність та взаємодію, зосереджує увагу. Презентації, відео, додаткові завдання та інтерактивні вправи на платформі для дистанційного навчання допомагають підтримувати інтерес студентів та забезпечують різноманітність у подачі матеріалу. Оскільки онлайн-навчання може бути менш особистісним, важливо створити атмосферу довіри та підтримки. Викладач може бути доступним для консультацій після лекції або під час спеціальних онлайн-зустрічей. Наголошуємо на важливості зворотного зв'язку. Студенти повинні отримувати feedback, щоб розуміти, як добре вони засвоюють матеріал. Тести, анкети або короткі опитування після лекції можуть допомогти визначити рівень розуміння і показати здобувачам їхні досягнення.

Зауважимо, для ефективного проведення онлайн-лекції на тему «Буферні системи, їх біологічна роль» необхідно поєднувати інтерактивні методи, візуалізацію матеріалу та адаптацію до формату дистанційного навчання. Важливо заохочувати здобувачів до активної участі в лекціях та забезпечувати їм можливість глибше зрозуміти практичне значення буферних систем для підтримки гомеостазу в організмі.



Висновки.

Таким чином, лекція залишається ключовою формою організації освітнього процесу у закладах вищої медичної освіти, яка забезпечує систематизацію знань і створює теоретичну базу для практичного навчання. Використання сучасних підходів, таких як інтерактивні та проблемно-пошукові лекції, сприяє глибокому засвоєнню матеріалу та формуванню професійних компетентностей у здобувачів освіти. Інтеграція мультимедійних технологій, таких як презентації та віртуальні платформи, покращує якість викладання, робить матеріал більш доступним і зрозумілим. Ефективність лекції, усвідомлення матеріалу здобувачами лекції залежить від її структурування, врахування дидактичної мети, а також активного залучення здобувачів до навчання через дискусії, кейс-завдання та візуалізацію складних понять.

Література:

1. Губенко І.Я., Василенко І.О., Починок Т.О., Маруш І.В. Використання інноваційних технологій при викладанні навчальної дисципліни анатомія людини. *Актуальні питання у сучасній науці*, № 9 (15), 2023. С.698-704.
2. Кухнюк О.В., Коцюрuba В.П. Використання інтегрованих занять в освітньому процесі підготовки лікарів. *Матеріали конференцій МЦНД*, (26.08. 2022; Чернівці, Україна), С. 300-302.
3. Снісар О.А., Білик Л.В., Ліневич К.А., Самогулова О.А. Трансформація підходів до викладання медичної біології та генетики у контексті інноваційного розвитку молекулярної біології та генетичної інженерії. *Перспективи та інновації науки*, № 12 (30), 2023. С. 464-475.

References:

1. Hubenko, I. Ya., Vasylenko, I.O., Pochynok, T.O. & Marush, I.V. (2023). The use of innovative technologies in teaching the subject of human anatomy [Vykorystannya innovatsiynykh tekhnolohiy pry vykladanni navchal'noyi dystsypliny anatomiya lyudyny]. *Aktual'ni pytannya u suchasniy nautsi - Current issues in modern science*, 9 (15), 698-704 [in Ukrainian].
2. Kukhniuk, O.V. & Kotsyruba, V.P. (2022). The use of integrated classes in the educational process of training doctors [Vykorystannya intehrovanykh zanyat' v osvith'omu protsesi pidhotovky likariv]. *Materialy konferentsiy MTSND - Proceedings of the MCND conferences*. (pp. 300-302). Chernivtsi [in Ukrainian].



3. Snisar, O.A., Bilyk, L.V., Linevych, K.A., & Samogulova, O.A. (2023). Transformation of approaches to teaching medical biology and genetics in the context of innovative development of molecular biology and genetic engineering [Transformatsiya pidkhodiv do vykladannya medychnoyi biolohiyi ta henetkyky u konteksti innovatsiynoho rozvytku molekulyarnoyi biolohiyi ta henetychnoyi inzheneriyi]. *Perspektyvy ta innovatsiyi nauky - Perspectives and innovations of science*, 12 (30), 464-475 [in Ukrainian].

Abstract. *The article examines the effectiveness of lectures as a leading method for delivering chemical knowledge to higher medical education students, particularly in disciplines such as "Medical Chemistry" and "General and Inorganic Chemistry." The author analyzes various types of lectures—introductory, thematic, summarizing, problem-based, and interactive—highlighting their role in building a strong theoretical foundation essential for subsequent practical training. Special attention is given to innovative approaches in lecture organization, including the use of multimedia technologies and interactive methods such as group work, case studies, and virtual modeling of chemical reactions. The advantages of integrating chemical knowledge into medical practice through an interdisciplinary approach are discussed, emphasizing the development of critical thinking, analytical skills, and the ability to make independent decisions. In the context of distance learning, particular focus is placed on adapting lectures to the online format, ensuring interactivity, material visualization, and regular feedback.*

Key words: *chemical education, medical chemistry, interactive learning, lecture, interdisciplinary approach, distance learning, multimedia technologies.*

Статтю надіслано: 04.02.2025 р.

© Карпенко Ю.П.