



УДК 378.147.091.31-021.36:54

[https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-1\(1\)-425-432](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-1(1)-425-432)

Карпенко Юлія Петрівна, доктор філософії, викладач, Черкаська медична академія, 18000, м. Черкаси, вул. Хрещатик, 215, тел.: 050-717-39-12, <https://orcid.org/0000-0002-3498-957X>

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ

Анотація. Стаття присвячена використанню новітніх освітніх технологій в хімії. Розглядаються види та особливості застосування в освітньому процесі підготовки майбутніх медичних та фармацевтичних фахівців. Загальні та фахові компетентності, якими повинні оволодіти здобувачі освіти, прописані у освітніх стандартах, спонукають викладачів до упровадження нових технологій, які сприяють їх ефективному опануванню.

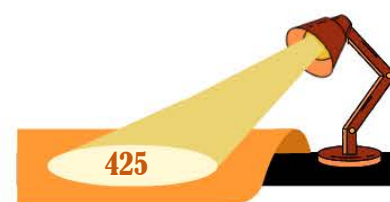
Проведено аналіз наукових досягнень з даного питання, зазначені дослідники та їх вклад у залучення здобувачів освіти до виконання завдань з хімії з використанням новітніх технологій.

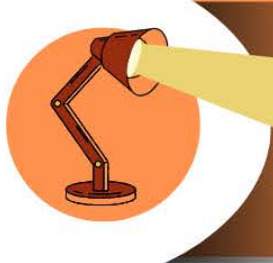
У статті підкреслюється, що ефективність засвоєння хімічних знань досягається в основному завдяки впровадженню нових педагогічних підходів до методології організації аудиторних та позааудиторних занять. Зазначено, що окреслені підходи розвивають креативне, наукове, пошукове мислення та сприяють імплементації отриманих знань у майбутню професію.

Автори акцентують увагу на упровадженні в освітній процес вивчення хімічних дисциплін новітніх технологій з використанням Інтернет-ресурсів, цифрових платформ та поєднання форм і методів традиційної дидактики з новітніми освітніми технологіями.

Інтернет-технології значно полегшують та оптимізують процес вивчення хімії для студентів. Інтернет надає безліч ресурсів для вивчення хімії, таких як відеоуроки, онлайн-курси, електронні підручники та статті. Студенти можуть вибирати ресурси, які відповідають їхнім потребам та рівню розуміння. Автори наводять приклади використання таких платформ як Ptable, PubChem, ChemSpider, Chemix, Avogadro, Molecular Workbench.

Зазначено використання традиційних методів при вивченні хімічних дисциплін, таких як проблемне навчання, яке розвиває інтерес до предмету, творче мислення та навички самостійної роботи, що є важливими компонентами успішного освітнього процесу. Описаний і колаборативний підхід до вивчення хімії студентами медиками, який є корисним і ефективним, оскільки хімічні знання мають важливе значення для розуміння біохімічних процесів в організмі та дії фармацевтичних препаратів.





Ключові слова: новітні технології, освітні програми, заклад вищої медичної освіти, хімія, цифрові програми, традиційні методи навчання.

Karpenko Yuliia Petrivna, Doctor of Philosophy Ph.D., teacher, Cherkasy Medical Academy, 18000, Cherkasy, Khreschatik Str., 215, tel.: 050-717-39-12, <https://orcid.org/0000-0002-3498-957X>

USING THE LATEST EDUCATIONAL TECHNOLOGIES WHEN STUDYING CHEMISTRY

Abstract. The article is devoted to the use of the latest educational technologies in chemistry. Their types and features of application in the educational process of training future medical specialists are considered. General and professional competences, which must be mastered by students, prescribed in educational standards, encourage teachers to introduce new technologies that contribute to their effective mastery. The issue of using the latest educational technologies in the study of chemistry is discussed.

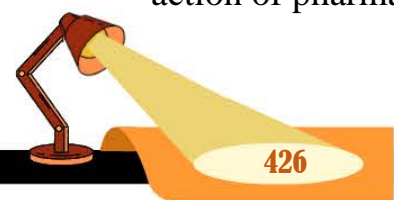
An analysis of scientific achievements on this issue was carried out, the researchers and their contribution to the involvement of students in the performance of tasks in chemistry using the latest technologies were noted.

The article emphasizes that the effectiveness of assimilation of chemical knowledge is achieved mainly due to the introduction of new pedagogical approaches to the methodology of organizing classroom and extracurricular classes. It is noted that the outlined approaches develop creative, scientific, searching thinking and contribute to the implementation of the acquired knowledge in the future profession.

The authors focus on the implementation of the latest technologies in the educational process of studying chemical disciplines using Internet resources, digital platforms and the combination of forms and methods of traditional didactics with the latest educational technologies.

Internet technologies greatly facilitate and optimize the process of studying chemistry for students. The Internet provides many resources for learning chemistry, such as video tutorials, online courses, e-textbooks, and articles. Students can choose resources that suit their needs and level of understanding. The authors give examples of using Ptable, PubChem, ChemSpider, Chemix, Avogadro, Molecular Workbench.

The use of traditional methods in the study of chemical disciplines, such as problem-based learning, which develops interest in the subject, creative thinking and independent work skills, which are important components of a successful educational process, is indicated. Described and collaborative approach to the study of chemistry by medical students, which is useful and effective, because chemical knowledge is important for understanding biochemical processes in the body and the action of pharmaceuticals.

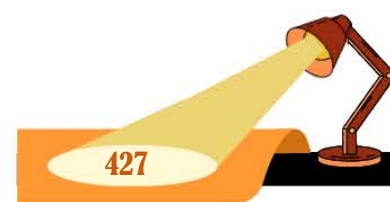


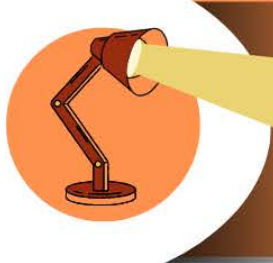


Keywords: the latest technologies, educational programs, higher medical education institution, chemistry, digital programs, traditional teaching methods.

Постановка проблеми. Сучасні технології змінюють спосіб, яким сприймається і вивчається інформація у різних науках. Зокрема, інтерактивні програми, віртуальні лабораторії, відеодосліди та інші інструменти стають доступнішими і дозволяють поглибити розуміння складних хімічних концепцій. Сучасні технологічні зміни вимагають від майбутніх фахівців швидкого реагування на інновації, ефективною адаптації до змін в усіх сферах снування суспільства. Використання сучасних технологій у вивченні хімії дозволяє здобувачам освіти отримати навички, які будуть корисними у майбутній кар'єрі та професії. Робота з програмним забезпеченням моделювання, використанням хімічних баз даних та інші інструменти можуть підготувати студентів до роботи в сучасній хімічній, харчовій, фармацевтичній промисловості і медичній сфері. Застосування новітніх технологій у вивченні хімії дозволяє створювати індивідуальні навчальні програми, враховуючи потреби та рівень знань кожного здобувача, що є актуальним в умовах створення індивідуальної освітньої траєкторії. Це сприяє оптимізації освітнього процесу та досягненню кращих програмних результатів навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливі аспекти впровадження сучасних освітніх технологій в навчальний процес висвітлюються такими зарубіжними ученими як Дейвід Шауленбергер (дослідник у галузі хімічної освіти, який активно використовує інтерактивні методи навчання та віртуальні лабораторії), Лінда Страудер (вивчає впровадження комп'ютерних програм та онлайн-курсів у хімічному навчанні), Жан-П'єр Мерьєн (спеціаліст у галузі хімічної освіти, який досліджує використання інтерактивних відеоуроків та симуляційних програм), Кетрін Міллер (фахівець з вивчення впливу візуальних технологій на сприйняття хімічних концепцій студентами). Щодо українських дослідників, які займаються дослідженням та впровадженням новітніх освітніх технологій, варто взяти до уваги роботи І. Гевко, С. Болтівець. Заслуговують на увагу праці науковців, які активно вивчають нові освітні технології в контексті вивчення хімії, а саме О. Гузенко, О. Рахлицька, О. Чеботарьов, О. Снісар (розглядає поєднання традиційних та інноваційних форм в хімічній освіті), О. Кухнюк (упроваджує новітні технології при вивченні впливу важких металів на організм), К. Ліфер (пропонує використання інновацій при вивченні токсикологічної хімії), В. Горбачук (спеціалізується на хімічній освіті та інноваційних методиках), Т. Василенко (займається розвитком хімічної освіти), О. Ковальов (активний учасник у впровадженні інтерактивних методів навчання та використанні віртуальних ресурсів у хімічному навчанні).





Науковці правомірно зазначають, що застосування новітніх освітніх технологій сприяє розвитку мотивації до навчання, реалізації здібностей здобувачів, індивідуалізації освітнього процесу [1, с. 4]. Викладачі повинні вселяти у студентів глибоке переконання в тому, що знання, отримані під час аудиторної чи позааудиторної роботи, потрібно вдосконалювати, виховувати інтерес до інновацій у науці, критичне мислення, аналіз, узагальнення та навчати творчому застосуванню знань у нестандартних ситуаціях.

Погоджуємось із дослідницею О. Снісар, яка зазначає, що структурно-логічні схеми, які використовуються у традиційній дидактиці, можна адаптувати до сучасних вимог. У дослідженні пропонується використовувати поєднання різних методів при складанні структурно-логічних схем, зокрема поєднання з відеоматеріалами підвищує сприймання навчального матеріалу [2, с. 158]. Низка науковців наголошує на доцільності поєднання опорних конспектів з хімії з використанням фреймових моделей. Автори зазначають, що ефективною є окреслена методика для здобувачів з візуальним типом сприйняття матеріалу та символічним типом мислення [3, с. 116].

Окреслені дослідження є актуальними та значущими, проте науковцями не достатньо висвітлено питання використання новітніх освітніх технологій при вивченні певних тем хімічних дисциплін, які опрацьовують здобувачі освіти вищих медичних та фармацевтичних закладів освіти.

Мета статті – дослідження особливостей використання новітніх освітніх технологій при вивченні хімії у закладах вищої медичної та фармацевтичної освіти. Акцентування уваги викладачів на ефективності запровадження в освітній процес інноваційних педагогічних технологій.

Виклад основного матеріалу. Варто наголосити, що новітні технології, які оптимізують процес опрацювання хімічних дисциплін можуть бути багатовекторними, а саме:

1. З використанням ІТ-технологій, нових цифрових платформ, роботизованих симуляторів, онлайн-курсів, електронних підручників та наукових статей, відеоекспериментів тобто сучасних досягнень техніки та науки. Здобувачі освіти обирають ресурси, які відповідають їхнім потребам та рівню розуміння. З досвіду роботи зазначимо, що викладачі Черкаської медичної академії надають доступ до відкритих навчальних матеріалів з хімії на платформі Moodle, де студенти можуть переглядати записані лекції, презентації та інші матеріали в зручний для них час. Інтернет ресурси дозволяють створювати віртуальні лабораторії чи використовувати наявні платформи, де здобувачі можуть виконувати експерименти та спостерігати за хімічними реакціями без необхідності використання реальних хімічних речовин. Он-лайн вебінари, тренінги, консультації надають можливість для здобувачів обговорювати теми з хімії, ділитися досвідом та задавати питання відносно будь-яких аспектів навчання. Існують різноманітні навчальні



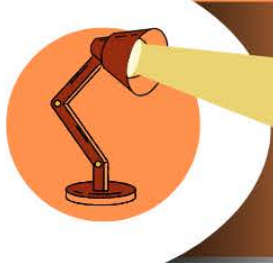


платформи з використанням інтерактивних методів, які дозволяють студентам вивчати складні концепції хімії через візуалізацію та практичні завдання. Зазначимо деякі з них: Ptable, PubChem, ChemSpider, Chemix, Avogadro, Molecular Workbench. Легкими у використанні є навчальні додатки на смартфонах та планшетах, завдяки можливості вивчати хімію навіть під час подорожей або вільного часу.

2. Традиційні методи класичної дидактики, які доповнені новітніми підходами сприяють активізації пізнання, розвивають інтерес до хімії, сприяють ефективному використанню отриманих знань і умінь у майбутній професії та реалізують інтегральну компетентність, яка зазначена в освітніх стандартах. Наведемо приклади поєднання методів традиційної системи та інноваційної: колаборативні підходи, де здобувачі спільно працюють над проектами, дослідженнями та вирішенням завдань, що допомагає розвивати комунікативні навички та сприяє збагаченню знань; проблемне навчання. Зазначимо деякі аспекти колаборативного підходу: студенти медичних спеціальностей мають різні рівні знань і навичок у хімії, а зазначений підхід дозволяє їм об'єднати свої знання та навички для розв'язання складних хімічних завдань та виконання лабораторних робіт, робота у групах дозволяє студентам обмінюватися ідеями, вирішувати завдання спільно і вчить співпраці. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку комунікативних навичок. Залучення до практичних лабораторних робіт та дослідницьких проєктів дозволяє студентам отримувати реальний досвід роботи з хімічними реакціями, аналізом речовин та виконанням експериментів, що може бути корисним для імплементації отриманих знань у практичну діяльність. Колаборативний підхід до вивчення хімії допомагає студентам медичних спеціальностей краще засвоювати матеріал, розвивати навички співпраці та комунікації, а також розуміти важливість хімічних процесів у медичній практиці.

Деталізуємо проблемне навчання в хімії для здобувачів вищої медичної та фармацевтичної освіти – це підхід до навчання, який акцентується на вирішенні реальних або умовних хімічних проблем, завдань або ситуацій. Цей метод навчання спрямований на розвиток критичного мислення, проблемного розуміння та практичних навичок студентів. Майбутні медичні фахівці вирішують хімічні завдання або проблеми, які мають конкретний контекст або застосування в реальному житті чи майбутній професії. Це допомагає студентам зрозуміти важливість хімії у повсякденному житті та в наукових дослідженнях. Наприклад, при вивченні біогенних s-елементів викладач пропонує студентам підготувати добірку продуктів харчування, які містять біогенні елементи та зазначити їх фізіологічний вплив. Під час вирішення проблемних завдань студенти активно залучаються до розв'язання проблем та аналізу хімічних ситуацій. Вони мають можливість самостійно висувати





гіпотези, проводити дослідження та приймати рішення. Проблемне навчання сприяє розвитку критичного мислення студентів, оскільки вони змушені аналізувати інформацію, робити висновки та обговорювати альтернативні шляхи дії. Зокрема, при вивченні дисперсних систем, викладач пропонує студентам підібрати форми лікарських препаратів для швидкого терапевтичного ефекту. Хоча проблемне навчання надає здобувачам велику свободу в розв'язанні проблем, воно також може бути структурованим шляхом введення майбутніх фахівців у процес вирішення проблеми та надання необхідної підтримки та допомоги.

Охарактеризуємо використання окреслених підходів з досвіду роботи підготовки майбутніх медичних та фармацевтичних працівників. Як вже зазначено, використання інтернет-ресурсів оптимізує та осучаснює процес викладання хімії. Зокрема, викладачі хімії використовують такі платформи та програми:

Ptable – це зручний і простий у використанні онлайн-ресурс для успішної роботи з періодичною таблицею хімічних елементів. Він перетворює традиційну періодичну таблицю на інтерактивний механізм для вивчення хімії. Ця послуга має низку переваг, серед яких: можливість використання української мови, що є актуальним питанням задля реалізації Закону України «Про забезпечення функціонування української мови як державної»; зрозумілий інтерфейс, що максимально спрощує користування ресурсом; компактний вигляд таблиці (за потреби можна увімкнути розширену версію), синхронізація таблиці з Вікіпедією, що дозволяє швидко поповнювати теоретичні знання; можливість візуально фіксувати та засвоювати великі обсяги важливої інформації; візуалізація інформації про хімічні елементи; не потребує обов'язкової реєстрації. Ця інтерактивна періодична таблиця працює як на стаціонарних, так і на мобільних пристроях. Хімічні елементи в таблиці впорядковані за атомним номером, властивостями та електронною конфігурацією. Кожен елемент у цій періодичній таблиці має посилання на Вікіпедію для отримання додаткової інформації. Таблиця має низку цікавих функцій, які дозволяють отримати максимум користі від того чи іншого хімічного елемента. Під час вивчення біогенних хімічних елементів зручно використовувати зазначену програму для пояснення залежності властивостей елементів і їх фізіологічної ролі від положення у періодичній системі.

Наступна платформа, PubChem – це безкоштовний онлайн-ресурс, який надає доступ до бази даних хімічних сполук, що включає понад 100 мільйонів записів про структуру та відповідні властивості. Ресурс є однією з найбільших у світі колекцій хімічної інформації і надає доступ до неї науковцям, студентам, представникам хімічної та фармацевтичної промисловості, медичним працівникам та іншим зацікавленим особам. Таблиця хімічних елементів PubChem містить інформацію про всі відомі хімічні елементи,





включаючи назву, символ, атомну масу, електронну конфігурацію, електронегативність, радіус атома, енергію йонізації, спорідненість до електрона. Крім того, таблиця містить інформацію про різні ізотопи кожного елемента, їх властивості та відносну поширеність у природі. Користувачі можуть використовувати цю таблицю, щоб дізнатися про основні властивості хімічних елементів, виконувати різні розрахунки та операції, а також шукати додаткову інформацію про конкретні елементи.

Chemix – це онлайн-платформа для вивчення хімії, яка надає інтерактивні можливості для створення хімічних структур, молекулярних моделей та проведення різних хімічних розрахунків. Удосконаленою моделлю є ChemSpider – це безкоштовна база даних хімічних сполук, яка містить інформацію про мільйони хімічних речовин. За допомогою неї можна надати характеристику, отримати інформацію про властивості, структуру речовин, що дозволяє зробити висновки про фізіологічний вплив, біологічну роль та медичне застосування.

Складнішою є Molecular Workbench – це програмне забезпечення для моделювання молекулярних систем та вивчення хімічних процесів. За допомогою цієї програмної версії можна повністю відтворити процес синтезу лікарського препарату, процес засвоєння в організмі біологічно важливих речовин. Хімічне явище завжди складно сприймається здобувачами, якщо його не можна візуалізувати. А для майбутніх медичних працівників дуже важливо усвідомити біологічні процеси в організмі людини. Саме віртуальність допомагає студентам побачити процеси катаболізму та анаболізму.

Avogadro – це дуже розповсюджена програма для візуалізації молекул та опису хімічних властивостей. Вона дозволяє створювати та редагувати молекулярні моделі, виконувати обчислення енергії та взаємодії між молекулами. Викладачі хімії поєднують використання даної програми з проблемними завданнями. Здобувачам пропонують вправи з навмисно зробленими помилками в урівнюванні хімічних рівнянь, у написанні хімічних формул, при визначенні продуктів реакції. Студенти повинні виправити помилки та пояснити свої дії.

Доцільно навести приклад використання сучасних новітніх технологій в хімії при вивченні нанотехнологій, які є актуальним питанням в медицині та фармації. У сфері медицини нанотехнології прискорюють розробку нових ліків. Це стосується розробки нових ліків, нанопрепаратів, методів доставки ліків до уражених органів та нановипромінювачів для знищення злоякісних пухлин. Нановипромінювачі для знищення злоякісних пухлин, наноматеріали для лікування опіків і ран, в стоматології та медицині. Вчені прогнозують, що в недалекому майбутньому з'являться медичні пристрої розміром з поштову марку, їх буде достатньо прикласти до рани, і пристрій самостійно зробить аналіз крові, визначатиме, які ліки потрібно застосувати, і вводитиме їх у кров.





Вивчення нанотехнологій в хімії може бути захопливим і важливим для студентів медичних спеціальностей. Викладачі хімії пропонують поступово поглиблювати матеріал щодо нанотехнологій. На початковому етапі потрібно вивчити основні принципи та поняття хімії, такі як хімічні зв'язки, реакції та властивості речовин, що можна робити за допомогою програми Molecular Workbench та Avogadro. Варто давати студентам пошукові завдання щодо аналізу наукових джерел, присвячених цій темі, що можуть надати важливу інформацію про сучасні досягнення, застосування та виклики в цій галузі. Наступний етап – це залучення здобувачів до дослідницьких груп або проєктів кафедр або промислових компаній, що надає студентам цінний досвід у сфері нанотехнологій та дозволяє їм зануритися в актуальні проблеми. На даному етапі варто використовувати ChemSpider і поєднувати проблемне навчання, проєктну роботу. Розвиток розуміння нанотехнологій в хімії вимагає поєднання теоретичних знань, практичних навичок та дослідницької активності. Шлях до освоєння цієї галузі може бути захоплюючим і динамічним для майбутніх вчених.

Висновки. Отже, дослідження у галузі новітніх освітніх технологій в контексті вивчення хімії відображає потребу у вдосконаленні методів навчання, щоб підготувати здобувачів до викликів сучасного світу та майбутніх можливостей у галузі хімії.

Література:

1. Сучасні технології навчання хімії : метод. вказівки для студентів ф-ту хімії та фармації першого (бакалавр.) рівня освіти / О. М. Гузенко, О. М. Рахлицька, О. М. Чеботарьов. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. 42 с.

2. Снісар, О. А. Методи структурування навчальної інформації під час викладання аналітичної хімії в майбутніх фармацевтів. *Health & Education*, (3), 2023. С. 157–162.

3. Снісар, О. А., Кухнюк, О. В., Боєчко, Ф. Ф., Ліфер, К. О., & Канак, Л. А. Застосування структурно-логічних схем при викладанні аналітичної, токсикологічної, органічної та біологічної хімії. *Науковий часопис Університету. Серія 05. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Вип. 93, 2023. С. 114–118.

References:

1. Suchasni tekhnolohiyi navchannya khimiyi: metod. vkazivky dlya studentiv f-tu khimiyi ta farmatsiyi pershoho (bakalavr.) rivnya osvity [Modern technologies of teaching chemistry: method. instructions for students of the Faculty of Chemistry and Pharmacy of the first (bachelor's) level of education] / Huzenko, O. M., Rakhlytska, O. M., Chebotarov, O. M. (2021). Odesa: Odes. nats. un-t im. I. I. Mechnykova, 42 p. [in Ukrainian].

2. Snisar, O. A. (2023). Metody strukturuvannya navchalnoyi informatsiyi pid chas vykladannya analitychnoyi khimiyi v maybutnikh farmatsevtiv [Methods of structuring educational information while teaching analytical chemistry to future pharmacists]. *Health & Education*, (3), 157–162 [in Ukrainian].

3. Snisar, O. A., Kukhnyuk, O. V., Boyechko, F. F., Lifer, K. O., & Kanak, L. A. (2023). Zastosuvannya strukturno-lohichnykh skhem pry vykladanni analitychnoyi, toksykolohichnoyi, orhanichnoyi ta biolohichnoyi khimiy [Application of structural-logical schemes in teaching analytical, toxicological, organic and of biological chemistry]. *Naukovyy chasopys Universytetu. Seriya 05. Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy*, (93), 114–118 [in Ukrainian].

