

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

USE OF DIGITAL TOOLS AND INTERACTIVE LEARNING TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

Стаття присвячена питанням аналізу використання цифрових інструментів та інтерактивних технологій при формуванні програмних компетенцій у майбутніх вчителів хімії. Дистанційне та змішане навчання, розвиток світових навчальних платформ формують принципово новий освітній простір. Впровадження цифрових інструментів та широке застосування інтерактивних технологій в навчальному процесі дозволяє значно підвищити рівень та ефективність засвоєння навчальної інформації. В роботі основну увагу приділено саме цифровим інструментам навчання та інтерактивним технологіям, які вже достатньо широко використовуються у освітньому процесі. Розробка навчальних матеріалів нового рівня значно полегшуються при використанні інтелектуальних чатів – помічників, заснованих на технологіях штучного інтелекту. Використання ШІ при навчанні відкриває нові широкі можливості та значно змінює підхід до проведення занять. Застосування сучасних програмних продуктів вимагає не тільки володіння комп'ютерними технологіями на необхідному рівні, а і високий професійний та науковий рівень фахівців. Сьогодні уміня оперувати такими технологіями та практичні навички їх застосування необхідні майбутнім вчителям для повноцінної реалізації у професійній діяльності. Педагоги повинні бути належним чином підготовлені до технік та стратегій, необхідних для впровадження нових комп'ютерних технологій у процес навчання.

До циклу загальної підготовки фахівців за освітньою програмою спеціальності «Середня освіта (Хімія)» для студентів хімічного факультету Дніпровського національного університету включено курси спрямовані на формування та розвиток професійних компетенцій. Здобувачі освіти набувають практичні навички на заняттях, що проводяться у нових форматах та на практиці оцінюють ефективність їх проведення. При підготовці майбутніх спеціалістів на різних дисциплінах відпрацьовуються нові форми та моделі навчання: відбувається формування у студентів практичних навичок проведення лабораторних синтезів з використанням засобів візуалізації основних технологічних операцій; через гейміфікацію робіт відпрацьовуються інтерактивний спосіб залучення і активації на заняттях та демонстрація дослідницького методу навчання. Набуті при навчанні теоретичні та практичні навички здобувачі освіти використовують при практичній підготовці, яка відбувається у закладах освіти міста та області. Включення в освітній процес ефективних сучасних цифрових інструментів та програмних продуктів і додатків дозволяє забезпечити високий рівень освіти, розвиває творчий та інтелектуальний потенціал здобувачів освіти, стимулює до постійного саморозвитку.

Ключові слова: хімія, майбутні вчителі, інформаційні технології, інтерактивні технології навчання, дистанційне навчання, змішане навчання.

The article is devoted to the analysis of the use of digital tools and interactive technologies in the formation of software competencies in future chemistry teachers. Distance and blended learning, the development of global learning platforms are forming a fundamentally new educational space. The introduction of digital tools and the widespread use of interactive technologies in the educational process allows us to significantly increase the level and efficiency of learning information. The work focuses on digital learning tools and interactive technologies, which are already widely used in the educational process. The development of new-level educational materials is greatly facilitated using intelligent chats – assistants based on artificial intelligence technologies. The use of AI in teaching opens new opportunities and significantly changes the approach to conducting classes. The use of modern software products requires not only the necessary level of computer technology, but also a high professional and scientific level of specialists. Today, the ability to operate such technologies and practical skills in their application are necessary for future teachers to fully realize themselves in their professional activities. Educators must be properly trained in the techniques and strategies needed to implement new computer technologies into the learning process.

The cycle of general training of specialists in the educational program of the specialty "Secondary Education (Chemistry)" for students of the Faculty of Chemistry of Dnipro National University includes courses aimed at the formation and development of professional competencies. Students acquire practical skills in classes held in new formats and evaluate the effectiveness of their implementation in practice. When training future specialists in various disciplines, new forms and models of learning are being developed: students are developing practical skills in conducting laboratory syntheses using visualization tools for basic technological operations; through gamification of work, interactive methods of engagement and activation in classes and demonstration of the research method of learning are practiced. Students use the theoretical and practical skills acquired during their studies during practical training, which takes place in educational institutions of the city and region. The inclusion of effective modern digital tools, software products and applications in the educational process allows for a high level of education, develops the creative and intellectual potential of students, and stimulates continuous self-development.

Key words: chemistry, future teachers, information technologies, interactive learning technologies, distance learning, blended learning.

УДК 378.147

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/81.2.5>

Саєвич О.В.,

канд. хім. наук,
доцент кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Коптева С.Д.,

канд. хім. наук,
доцент кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Дистанційне та змішане навчання, розвиток світових навчальних платформ обумовлює впровадження нових методів та методик навчання, що дозволяє формувати принципово новий освітній простір. Використання цифрових інструментів та широке застосування інтерактивних технологій в навчальному процесі дає можливість підвищити якість освіти, особливо при дистанційному та змішаному навчанні [1-6]. Перевагою дистанційного навчання є розширення можливостей для отримання якісної освіти, та урізноманітнення навчального процесу, що підвищує інтерес та мотивацію до навчання [6, с. 272].

Впровадження в освітній процес комп'ютерних технологій значно активізувалося під час пандемії covid-19. За час, що минув, визначилися певні переваги застосування різних програм та програмних продуктів, які періодично поновлюються, а додаткові функції дозволяють більш ефективно і креативно використовувати їх для проведення занять. Окремо треба відзначити впровадження імерсивних технологій, та/або технологій розширеної реальності, які дозволяють здобувачам освіти набути більш повну інформацію, навчитися сконцентровувати увагу і отримати новий досвід та знання [7, с. 193]. Але, треба зауважити, що впровадження таких технологій в навчальний процес обумовлює використання сучасної техніки та спеціального обладнання, і передбачає володіння сучасними комп'ютерними технологіями на необхідному рівні. Тому, виходячи з реалій сьогодення, основну увагу приділено саме цифровим інструментам навчання та інтерактивним технологіям, які вже достатньо широко використовуються у освітньому процесі. Застосування цих технологій дозволяє значно підвищити рівень та ефективність засвоєння навчальної інформації, дає можливість з одного боку обговорення матеріалу асинхронно, а з іншого – отримання цікавих результатів командної роботи учнів, що в цілому призводить до зацікавленості у набутті нових знань у дітей та юнацтва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Інтерактивність є однією з найважливіших особливостей дистанційного навчання та розширює його межі, використовуючи такі функції, як чати, електронна пошта, дошки обговорень, журнали, групові заходи та різні навчальні спільноти [5]. В останні декілька років спостерігається широке використання комп'ютерних технологій для вирішення різноманітних задач та завдань, що обумовлено наявністю достатньої кількості програмних продуктів для втілення та реалізації задумок і креативних рішень педагогів. Це дозволяє вчителям значно скоротити час на підготовку розробок уроків та презентацій, ілюструвати розгляд тем наочною інфографікою, включати відео- та аудіо-матеріали,

проводити контроль рівня засвоєності знань за кожною темою, застосовувати різні форми роботи. Для прискорення підготовки до занять педагоги широко використовують інтернет ресурси та спеціальні програмні продукти. Досвід використання інноваційних інтерактивних технологій та результати роботи з програмними продуктами широко освітлюється на всеукраїнських інтернет ресурсах, таких як «vseosvita.ua», електронний журнал «naurok.com.ua», та конференціях. Так, наприклад, у січні 2025 року було проведено Всеукраїнську інтернет-конференцію «Сучасні інтернет-ресурси в роботі педагога», в ході роботи якої було зроблено огляд корисних інтернет-ресурсів та результатів їх практичного застосування при проведенні занять. Такі інструменти, як Moodle, Google classroom, Microsoft Teams, Zoom, Canva, та спеціалізовані платформи для наукових презентацій допомагають створювати наочні матеріали для аналізу інформації та навчання. Онлайн унаочнення (зображення, схеми, анімація, відео) відзначаються рядом асоціацій, що активізують творчий потенціал, розвиток критичного мислення, мотивують до активної роботи. Зауважимо, що при аналізі напрямків застосування комп'ютерних програм та штучного інтелекту (ШІ), основними задачами є не тільки ознайомлення з новими можливостями, але і визначення напрямків використання та підбір певних продуктів ШІ для подальшої професійної діяльності.

Велика кількість публікації присвячено практичному застосуванню новітніх комп'ютерних технологій при викладанні дисциплін, у яких розглядаються нові способи подання та відпрацювання матеріалу [2, с. 126; 4, с. 231; 5]. Використання ШІ при навчанні відкриває нові широкі можливості та може значно змінити підхід до проведення занять. Тому особливо актуальним та своєчасним є підготовка майбутніх спеціалістів, які володіють практичними навичками використання цифрових та інтерактивних технологій.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дистанційне навчання з використанням сучасних технологій, метою яких є створення сприятливих умов навчання, вимагає відповідних методів навчання. Треба відзначити особливості щодо викладання хімії – відсутність віртуальних лабораторій з хімії у більшості навчальних закладів, що значно ускладнює засвоєння матеріалу. Для вирішення цієї проблеми доцільно створення навчальних матеріалів нового рівня: презентацій, короткотривалих роликів, інфографіки, завдань, які впливають на рівень засвоєння нового матеріалу. Розробка таких форм значно полегшуються при використанні інтелектуальних чатів – помічників, заснованих на технологіях штучного інтелекту. Проведення контролю засвоєння нового матеріалу при використанні різноманітних форм,

створених за допомогою цифрових технологій – ще один важливий напрямок їх застосування в навчальній діяльності. Інтерактивна робота з учнями стає більш доступною через включення до презентацій тестів, вікторин та інших завдань, формування яких майже не потребує витрати часу. Але основною умовою є контроль високого рівня достовірності та наукової значимості інформації, яка включається до навчальних матеріалів, отриманих за допомогою ШІ. Вивчення хімічних дисциплін з урахуванням принципів дистанційного навчання зумовлює чітку структуризацію навчального матеріалу та повинно включати інтерактивні елементи навчання (якісні відео- та мультимедійні матеріали), забезпечувати доступність викладача для здобувача освіти та двосторонню комунікацію [8, с. 132-136]. Тому застосування новітніх програмних продуктів вимагає не тільки володіння комп'ютерними технологіями на необхідному рівні, а і високий професійний та науковий рівень фахівців. Педагоги повинні бути належним чином підготовлені до техніки та стратегій, необхідних для впровадження нових комп'ютерних технологій у процес навчання [9].

Метою статті є аналіз досвіду використання цифрових інструментів та інтерактивних технологій для формування програмних компетенцій при підготовці майбутніх вчителів хімії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Комп'ютерні програмні продукти стають потужним інструментом у хімічній освіті та дослідженнях. Слід зазначити, що програми ШІ можуть відігравати важливу роль, наприклад, для візуалізації складних хімічних процесів або результатів нових наукових досліджень; через створення інфографіки інформація краще засвоюється, більш зрозуміла, простіше проводити аналіз наведених даних.

Сучасні комп'ютерні програми та ШІ допомагають прогнозувати властивості нових сполук, моделювати хімічні системи та проводити віртуальний синтез. Інтерактивні 3D-моделі молекул та хімічних процесів (з використанням ChemDraw, Adobe Illustrator та ін.) дозволяють глибше розуміти принципи будови речовин та хімічних взаємодій [10, с. 57-60]. В результаті хімія виходить за рамки традиційних лабораторних експериментів і стає все більш інтегрованою із цифровими технологіями. Сьогодні уміння оперувати такими технологіями та практичні навички їх застосування необхідно майбутнім вчителям для повноцінної реалізації у професійній діяльності.

До циклу загальної підготовки фахівців за освітньою програмою спеціальності «Середня освіта (Хімія)» для студентів хімічного факультету Дніпровського національного університету включено курс «Інформаційні та комунікаційні технології», до циклу професійної підготовки включено курси: «Сучасні технології викладання хімії в профільній

середній освіті», «Основи дистанційного навчання хімії», «Сучасні технології викладання хімії в профільній середній освіті». Курси спрямовано на реалізацію наступних програмних компетенцій:

- дати цілісне уявлення про основні напрямки використання сучасних технологій у викладанні природничих дисциплін, а саме: моделювання, роботу з масивами хімічної інформації, застосування комунікаційних та інформаційних можливостей, користування педагогічними програмними засобами навчального призначення;

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, із використанням традиційних та новітніх інформаційних й комунікаційних технологій;

- здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології, у тому числі й інформаційні, для забезпечення якості освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

- здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях, генерувати нові ідеї (креативність).

Здобувачі освіти набувають практичні навички на заняттях, що проводяться у нових форматах та на практиці оцінюють ефективність їх проведення. На педагогічних дисциплінах майбутні вчителі набувають досвід щодо якісного наповнення навчальних матеріалів з точки зору методології подання матеріалу. Відбувається ознайомлення з моделями змішаного навчання: ротаційною (ротація за станціями, за лабораторіями, перевернутий клас, індивідуальна ротація), гнучкою, «моделлю самостійного змішування» та поглибленою віртуальною моделлю. Використання інформаційних та інтерактивних технологій у такій роботі дозволяє проаналізувати результативність та якість процесу навчання. Методики групової діяльності відпрацьовуються студентами при роботі зі школярами в рамках роботи клубу юних дослідників на хімічному факультеті.

При підготовці майбутніх спеціалістів впроваджено проведення нових форм занять – при викладанні дисциплін «Органічна хімія», «Синтез хімічних речовин» відбувається формування у студентів практичних навичок проведення лабораторних синтезів з використанням засобів візуалізації та з трансляванням через веб-камеру з хімічної лабораторії процесу проведення хімічного експерименту і демонстрації відео з YouTube каналу. Студенти виступають активними учасниками у різних формах змішаного навчання: в режимі реального часу в «прямому ефірі», що супроводжується синхронним відеозаписом. Велика увага та час приділяється створенню відеоматеріалів з демонстрацією як техніки роботи, так і проведення експериментів. Ситуативно-тематичні методи навчання передбачають спеціально створені комунікативні ситуації, при цьому існує

зворотній зв'язок між студентами та викладачем, і студентами один з одним. Здобувачі освіти мають змогу поділитися гіпотезами і обговорити рішення поставленої задачі в загальному колі, практично відпрацьовуються такі методики, як «мозковий штурм», «мікрофон».

Ще один цікавий напрямок – гейміфікація робіт, як інтерактивний спосіб залучення та активації студентів на заняттях та демонстрація дослідницького методу навчання [3, 11-13]. Підготовка до такого заняття вимагає ретельного опрацювання всіх етапів його проведення та формує фахові компетентності. Відпрацювання такої форми роботи розкриває певні переваги: інтерактивність та участь кожного студента, аналіз великого об'єму інформації при спільному обговоренні, колегіальний пошук вирішення завдання та формування навчальної спільноти. Відкрита взаємодія створює гарну робочу атмосферу та дозволяє відпрацьовувати комунікативні навички. Інтеграція та співпраця демонструє переваги методів «обговорення у загальному колі» та «навчаючись – навчаю сам». Успішне використання нових методів навчання та інструментів дозволяє обрати найефективніший для подання та зрозуміння матеріалу, з подальшим впровадженням його в освітній процес. Набуті при навчанні теоретичні та практичні навички здобувачі освіти використовують при практичній підготовці, яка відбувається у закладах освіти міста та області.

На дисципліні «Викладання інтегрованого курсу хімії та екологічна безпека» в цикл лабораторних робіт включено ряд завдань на розробку власних проєктів за загальною тематикою «Зелена хімія – якість навколишнього середовища – якість життя». При цьому відпрацьовуються інформаційні та комунікативні компетенції, здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології для забезпечення якості освітнього процесу, оброблення та аналізу інформації, здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях, генерувати нові ідеї. Основна увага приділяється наочності, підвищенню зацікавленості за тематикою проєкту та активності залучення слухачів до його проблематики. При захисті проєктів відпрацьовуються дискусійні методи навчання: онлайн-дискусії, диспути, дебати, форуми, «мозковий штурм»; поставлені проблемні питання загально вирішуються через метод «case study». Здобувачі освіти при розробці проєктів продумують інтеграцію та співпрацю між учнями, збалансоване поєднання дій та оцінок, зворотний зв'язок з викладачем. Структура проєкту має бути чіткою та послідовною з використанням різних мультимедійних форматів. Використання готових програмних продуктів дозволяє значно спростити підготовку до проєкту, при цьому задаючи необхідну наповненість створених презентацій, тестових завдань, квестів тощо.

Розробка власних методичних розробок стимулює у здобувачів освіти інтерес до саморозвитку, прагнення до самовираження і самовдосконалення, що входить до професійної компетенції майбутніх викладачів хімії.

Висновки. Застосування інтерактивних та комп'ютерних технологій змінює підхід до викладання й навчання. Включення в освітній процес ефективних сучасних цифрових інструментів та програмних продуктів і додатків дозволяє забезпечити високий рівень освіти, розвиває творчий та інтелектуальний потенціал здобувачів освіти, дозволяє відпрацьовувати різні форми та моделі навчання. Практичний досвід застосування цифрових та інтерактивних технологій в професійній діяльності та формування ключових і предметних компетенцій є необхідною умовою професійної підготовки сучасних фахівців. Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, впровадження доповненої реальності та інтерактивних інструментів в освітній процес, обумовлює появу нових методів та технологій навчання та обумовлює необхідність безперервного професійного розвитку майбутніх педагогів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Проблеми і перспективи розвитку онлайн-освіти: монографія / за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, С. І. Котенка. Суми : Сумський державний університет. 2023. 125 с.
2. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти: монографія / за наук. ред. д. пед. н., проф. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ. 2022. 143 с.
3. Волкова Н.П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля. 2018. 360 с.
4. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник НАПН України, Ін-т педагогічної освіти і освіти дорослих. К. : ВД «ЕКМО». 2011. 324 с.
5. П'ять інтерактивних методів навчання. Освіта-Нова. URL: <https://osvitnova.com.ua/posts/2278-piat-interaktyvnykh-metodiv-navchannia>
6. Сисоєва С. О., Осадча К. П. Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Вип. 2. С. 271–284.
7. Хмельницька О. Застосування імерсивних технологій як прогресивний напрям модернізації професійної освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: «Педагогічні науки»*. 2023. (2). С. 191–197.
8. Душечкіна Н. Ю. Сучасні підходи до викладання хімічних дисциплін в умовах дистанційного навчання. *Теорія та методика професійної освіти*. 2021. № 38. С. 131–138.
9. Serwatka, J. A. The effects of instructor immediacy behaviors in online learning environments. *Quarterly Review of Distance Education*. 2005. 10(2), P. 135–148.

10. Сняла Ю. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. Том 11. № 4. С. 55–64.

11. Коптєва С.Д., Стець Н.В., Борщевич Л.В., Сасєвич О.В. Впровадження інтерактивних технологій навчання у викладання органічної хімії в хмарно-орієнтованому освітньому середовищі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2022. № 7-8. (121-122). С. 92–109.

12. Анічкіна О. В. Гейміфікація – сучасний виклик хімічної освіти. *Вісник Запорізького національного університету. Педагогічні науки*, 2020. Ч. I, № 3 (36). С. 74–80.

13. Толочко, С. В. Інноваційні технології формування компетентності здобувачів освіти: від гейміфікації до проектної діяльності. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 4(10). С. 710–725.