



УДК 543:37.091.64:004

APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE ELECTRONIC TEXTBOOKS AND TEACHING MATERIALS IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ З АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ

Yulia Kropelnytska / Кропельницька Юлія

ORCID: 0000-0002-9517-8041

Alla Velyka / Велика Алла,

Candidate of biological sciences

ORCID: 0000-0001-6550-4822

Oleksandra Garvasiuk / Гарвасюк Олександра

Candidate of medical sciences

ORCID: 0000-0002-1936-2015

Bukovinian Medical State University

Анотація. Авторами у статті розглянуто актуальні підходи до розробки електронних посібників для вивчення аналітичної хімії. Проаналізовано ключові принципи дидактичного дизайну, технічні аспекти створення інтерактивного контенту, а також можливості використання мультимедійних елементів, симуляцій та інтерактивних завдань для підвищення ефективності засвоєння матеріалу. Особливу увагу приділено перевагам електронних посібників у формуванні практичних навичок студентів та розвитку їхнього критичного мислення в умовах сучасної дистанційної та змішаної форм навчання.

Ключові слова: електронний посібник, аналітична хімія, фармацевти.

Вступ.

Сучасний освітній простір в Україні характеризується все більшою інтеграцією в навчальний процес новітніх технологій, зокрема інтерактивних електронних підручників та навчальних й навчально-методичних посібників. Їх актуальність все більше зростає у вивченні таких складних і практично орієнтованих дисциплін, як аналітична хімія, де візуалізація, інтерактивність та доступ до актуальної інформації відіграють ключову роль у засвоєнні матеріалу.

Аналітична хімія є нормативною дисципліною у підготовці майбутніх фармацевтичних фахівців, а також входить у вісь ліцензійного інтегрованого іспиту «КРОК 1. Фармація». Тому матеріали, що використовуються у підготовці студентів мають постійно оновлюватися та вдосконалюватися.



Основна частина.

Традиційні паперові підручники, незважаючи на їхню незаперечну цінність, мають певні обмеження, які можуть бути подолані за допомогою електронних аналогів. Основними перевагами використання електронних навчальних матеріалів у вивченні аналітичної хімії є:

1) Інтерактивність та візуалізація. Аналітична хімія вимагає глибокого розуміння складних процесів, таких як титрування, хроматографія, спектроскопія. За допомогою електронних посібників виникає можливість впроваджувати анімовані симуляції, віртуальні лабораторні роботи, 3D-моделі молекул та приладів, що неможливо при застосуванні традиційних підручників. Це дає змогу студентам спостерігати за реакціями в режимі реального часу та експериментувати без витрат на реальні реактиви. Наприклад, студент може віртуально провести титрування, змінюючи концентрації розчинів та спостерігаючи за зміною кольору індикатора або побудовою кривої титрування.

2) Доступність та мобільність. Електронні матеріали доступні будь-коли з будь-якого пристрою, що має доступ до інтернету. Студенти мають змогу користуватися електронними посібниками для підготовки до занять у зручні для них час та місці. Також це значно спрощує оновлення та розповсюдження навчальної літератури.

3) Актуальність та оновлення. Наразі навчальна програма з дисципліни “Аналітична хімія” змінюється через внесення змін до вісі КРОКу. Робиться більший наголос на використанні фармакопейних реакцій при якісному аналізі катіонів та аніонів, а також більше впроваджуються фізико-хімічні методи кількісного визначення. На відміну від паперових аналогів, електронні посібники можна оперативно оновити, що гарантує доступ до найсвіжішої інформації. Це особливо важливо для розуміння сучасних аналітичних методів та їх застосування в реальних умовах.

4) Персоналізація навчання. Деякі електронні платформи дозволяють адаптувати навчальний матеріал під індивідуальні потреби студента. Наприклад,



можна налаштовувати рівень складності завдань, пропонувати додаткові пояснення для складних тем, або ж, навпаки, пропускати вже освоєний матеріал.

5) Зворотний зв'язок та самоконтроль. Вбудовані тести, квізи та інтерактивні завдання з миттєвим зворотним зв'язком дозволяють студентам самостійно перевіряти свої знання та виявляти прогалини. Наприклад, при навчанні на платформі eOsvita для студентів представлені електронні матеріали у вигляді тестів, ситуаційних задач, при вирішенні яких студенти одразу отримують оцінку і коментар, що дає можливість скоректувати підходи до вивчення тої чи іншої теми. Викладачі, у свою чергу, також можуть відстежувати прогрес студентів та вносити деякі корективи у навчальний процес відповідно до отриманих результатів.

6) Економія ресурсів. Використання електронних підручників зменшує потребу у друці великих тиражів паперових книг, що є екологічно відповідальним та економічно вигідним.

7) Мультимедійність. Традиційні підручники текстово подають матеріал, ілюструючи його за допомогою рисунків, графіків, діаграм тощо. Натомість електронні посібники можуть включати відеоуроки, аудіо-пояснення, гіперпосилання на додаткові джерела інформації, наукові статті та бази даних. Це робить навчання більш різноманітним та захоплюючим [1].

Інструменти для Створення Інтерактивних Електронних Навчальних Матеріалів

Створити якісний електронний посібник не так просто. Адже для цього необхідне використання спеціалізованих інструментів. Їх можна поділити на декілька категорій:

1. Платформи для створення електронних курсів та LMS (Learning Management Systems):

- Moodle. Це одна з найпопулярніших платформ у закладах вищої освіти, зокрема і в Буковинському державному медичному університеті. Moodle дозволяє створювати структуровані курси, завантажувати різноманітні навчальні матеріали (презентації лекцій, методичні вказівки для студентів, конспекти,



відео, аудіо), додавати інтерактивні елементи (форуми, тести, опитування), організовувати спільну роботу студентів.

- Google Classroom. Проста у використанні платформа від Google, що дозволяє організовувати навчання, публікувати завдання, збирати роботи та надавати зворотний зв'язок. Вона добре інтегрується з іншими сервісами Google (Docs, Slides, Forms).

- Canvas. Комерційна, але дуже потужна та гнучка LMS, що пропонує широкий функціонал для створення та управління навчальними курсами, включаючи інструменти для інтерактивності, аналітики та комунікації.

2. Інструменти для створення інтерактивного контенту:

- H5P. Відкрита платформа для створення різноманітного інтерактивного контенту без програмування. За допомогою H5P можна створювати інтерактивні відео, тести з множинним вибором, drag-and-drop завдання, інтерактивні презентації, часові шкали та багато іншого. Створений контент легко вбудовується в Moodle, WordPress та інші LMS. Це чудовий інструмент для візуалізації хімічних реакцій, принципів роботи приладів або послідовності лабораторних операцій.

- Adobe Captivate. Ще один потужний інструмент для створення інтерактивних симуляцій, віртуальних лабораторних робіт та демонстрацій програмного забезпечення. Ідеально підходить для навчання роботі з хімічним програмним забезпеченням або моделювання приладів.

- Nearpod/Pear Deck. Інструменти для створення інтерактивних презентацій, що дозволяють інтегрувати опитування, віртуальні екскурсії та інші інтерактивні елементи безпосередньо в слайди лекції. Це дозволяє підтримувати залученість студентів під час лекцій з аналітичної хімії.

3. Програмне Забезпечення для Моделювання та Симуляцій:

- ChemDraw/Chem3D (PerkinElmer). Стандартні інструменти для малювання хімічних структур, створення 3D-моделей молекул та візуалізації їхньої конформації. Це критично важливо для розуміння будови досліджуваних хімічних речовин та реагентів.



- Labster/Virtual Labs. Спеціалізовані платформи, що пропонують готові віртуальні лабораторні симуляції з різних дисциплін, включаючи аналітичну хімію. Вони дозволяють студентам безпечно виконувати експерименти, повторювати їх, отримувати зворотний зв'язок та розвивати практичні навички. Хоча ці рішення часто комерційні, вони можуть значно підвищити якість практичного навчання.

- MATLAB. Ще одні потужні інструменти для математичного моделювання, візуалізації даних та розробки алгоритмів, які можуть бути використані для симуляції складних аналітичних процесів.

Як показала практика електронні посібники мають безліч переваг. Однак вони мають і ряд недоліків. Серед них:

- зменшення “живого” спілкування: більше використання комп'ютерних технологій у навчанні може призвести до дефіциту активного словникового запасу, зменшення практики соціальної взаємодії та комунікації, а також посилення індивідуалізму;

- недостатнє технічне забезпечення: для роботи з електронними матеріалами студентам потрібне відповідне комп'ютерне обладнання з необхідним програмним забезпеченням та монітором високої якості, а також доступ до інтернету. Але у сьогоdnішніх реаліях це не завжди доступно [1].

Висновки.

Перспективи використання інтерактивних електронних матеріалів в аналітичній хімії є величезними. Вони здатні трансформувати освітній процес, роблячи його більш динамічним, захоплюючим та ефективним. З розвитком технологій, таких як віртуальна та доповнена реальність (VR/AR), можливості для імерсивного навчання в аналітичній хімії будуть лише розширюватися, дозволяючи студентам зануритися у світ хімічних процесів та експериментів на абсолютно новому рівні.

Хоча процес розробки електронних навчальних посібників вимагає значних зусиль, інвестиції в ці технології безумовно окупляться, покращуючи якість освіти та готуючи висококваліфікованих фахівців у галузі аналітичної хімії.



Майбутнє освіти – за інтерактивністю та інноваціями, і електронні навчальні матеріали є ключовою складовою цього майбутнього [2].

Література:

1. Єсіна О. Г., Лінгур Л. М. Електронний підручник як засіб підвищення якості освіти [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1402/1>
2. Шупік І. М. Особливості використання електронних підручників в ПТНЗ [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2487/1Шупик_стаття_2013-1.pdf

Abstract. *The authors of the article discuss current approaches to the development of electronic teaching materials for studying analytical chemistry. Key principles of didactic design, technical aspects of creating interactive content, as well as the possibilities of using multimedia elements, simulations, and interactive tasks to enhance the effectiveness of material assimilation are analyzed. Special attention is paid to the advantages of electronic teaching materials in forming students' practical skills and developing their critical thinking in the context of modern distance and blended learning formats.*

Keywords: *electronic textbook, analytical chemistry, pharmacists.*

Стаття надіслана до друку 25.07.2025

©Кропельницька