

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ХІМІЇ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ

Павлюк Олександра Олександрівна,
здобувач II курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти, serenitysoul212123@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Авдєєва Ольга Юрїївна,
доктор філософії з галузі 01 Освіта/ Педагогіка,
доцент кафедри хімії, avdeeva8909@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Інтерактивне моделювання в ході викладання хімії стає дедалі важливішим елементом змісту сучасної освіти. Традиційні методи викладання, такі як лекції, розповіді, пояснення та демонстрації, поступово доповнюються і вдосконалюються за рахунок цифрових технологій навчання [4]. Моделювання хімічних процесів у віртуальному середовищі надає нові можливості для здобувачів вищої освіти, дозволяючи їм більш глибоко розуміти складні теоретичні аспекти хімічної науки, зокрема ті, що стосуються молекулярних взаємодій, хімічної кінетики термодинаміки тощо [1]. Тому актуальним є питання можливості використання інтерактивного моделювання в ході викладання хімії в закладі вищої освіти, а також пошук перспективних шляхів розвитку цієї галузі.

Інтерактивне моделювання базується на використанні сучасних програмних продуктів, що дозволяють візуалізувати хімічні процеси. Одними з найбільш популярних і корисних платформ є PhET Interactive Simulations, Molecular Workbench, ChemCollective, Avogadro та інші. Вони пропонують широкий спектр можливостей для вивчення хімічних реакцій, властивостей речовин та їх взаємодій на атомарному і молекулярному рівнях [3].

PhET Interactive Simulations, наприклад, пропонує розглянути особливості будови моделі атома, молекул речовин, різноманітних хімічних реакцій, процесів термодинаміки та електрохімії, що дає можливість здобувачам освіти не лише спостерігати, але й активно брати участь у дослідженні змін, що відбуваються в системі.

Molecular Workbench дозволяє будувати молекули та спостерігати за їх поведінкою у різних середовищах, що робить навчання більш інтерактивним та захоплюючим. Такі цифрові інструменти є надзвичайно корисними в освітньому процесі, оскільки вони поєднують теоретичні знання з практичними навичками [2].

Залучення здобувачів вищої освіти до активної участі у процесі навчання є ключовим аспектом сучасної хімічної науки, оскільки інтерактивні моделі дозволяють студентам експериментувати та досліджувати без ризиків для здоров'я чи бюджету закладу вищої освіти. Такі симуляції сприяють формуванню критичного мислення та самостійного аналізу результатів, що підвищує загальний рівень зацікавленості до вивчення хімії. Крім того, інтерактивне моделювання полегшує розуміння таких складних тем, як хімічна рівновага, кінетика та каталіз, які в реальному лабораторному середовищі можуть бути важкими для виконання через технічні чи безпекові обмеження. Віртуальні хімічні експерименти надають можливість змінювати параметри системи, такі як температура чи концентрація реагентів, і швидко бачити вплив цих змін на результат реакції, наприклад, «Шкала рН», «Схеми хімічних реакцій», «Хімічні рівняння», «Концентрація», «Молярність» тощо [2].

Таким чином, інтерактивні моделі сприяють розвитку важливих компетентностей, необхідних для майбутніх хіміків, оскільки вони отримують навички проведення хімічних експериментів, визначення особливостей будови моделей молекул і проходження хімічних реакцій за допомогою віртуальних інструментів. Це не тільки розвиває технічну обізнаність, але й сприяє розвитку аналітичного мислення, вмінню працювати з великими обсягами інформації та ухвалювати обґрунтовані рішення [5].

Особливо корисною є можливість використовувати інтерактивні моделі для

дослідження проблем, які важко реалізувати в реальній хімічній лабораторії. Наприклад, моделювання хімічних реакцій у реальному часі з використанням комп'ютерних симуляцій дозволяє студентам вивчати складні взаємодії між молекулами, передбачати результати реакцій і розуміти механізми, що їх супроводжують [4].

Отже, використання інтерактивного моделювання в ході викладання хімії є важливим інструментом для підвищення якості освіти та розвитку наукових компетенцій здобувачів вищої освіти. Завдяки новітнім технологіям, викладання стає більш доступним, цікавим і ефективним, дозволяючи інтегрувати теоретичні знання з практичними навичками та формуючи нове покоління науковців.

З метою подальшого розвитку інтерактивного моделювання у викладанні хімії необхідно посилювати співпрацю між науковими установами та технологічними компаніями для створення нових програмних продуктів. Важливим є також залучення викладачів та здобувачів вищої освіти до тестування цих продуктів із метою адаптації їх до освітнього процесу, що є перспективою подальших наукових пошуків. Адже налагодження контактів між науковцями допоможе створити спільноту однодумців, яка зможе ефективно вирішувати проблеми сучасної хімічної освіти, обмінюватися досвідом та результатами наукових досліджень.

1. *Innovations in Science Education: Using Technology in the Chemistry Classroom* / edited by J. Smith, A. Brown. New York: Springer, 2019. 312 p.

2. *Virtual Laboratories in Chemistry Education: A Guide for Teachers* / M. Davis, L. White. Boston: Pearson Education, 2020. 198 p.

3. *Interactive Modeling for Chemistry Learning: A Comprehensive Approach* / S. Martinez, K. Robinson. London: Academic Press, 2018. 275 p.

4. *Chemistry Education in the Digital Age: Integrating Technology and Teaching* / P. Green, R. Hall. San Francisco: Jossey-Bass, 2017. 290 p.

5. *Modern Approaches to Chemistry Teaching: Virtual and Interactive Labs* / edited by D. Taylor, C. Nelson. Chicago: University of Chicago Press, 2021. 330 p.