



Научно-исследовательский журнал «Педагогическое образование» / *Pedagogical Education*

<https://po-journal.ru>

2025, Том 6, № 11 / 2025, Vol. 6, Iss. 11 <https://po-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

УДК 378.147

Педагогическое проектирование процессов обучения органической химии на основе цифровых программных средств

¹ Аметова Г.Э.,

¹ Средняя школа № 25 г. Нукус

Аннотация: в статье представлен всесторонний анализ педагогических стратегий проектирования и реализации преподавания органической химии с применением современных цифровых программных инструментов. Рассмотрено, каким образом интерактивные приложения для молекулярного моделирования, виртуальные лаборатории и адаптивные образовательные платформы могут быть эффективно интегрированы в учебный процесс для углубления концептуального понимания, повышения вовлеченности студентов и развития навыков решения задач.

Ключевые слова: органическая химия, цифровые программные инструменты, проектирование учебного процесса, молекулярная визуализация, виртуальные лаборатории, активное обучение, высшее образование, интеграция образовательных технологий

Для цитирования: Аметова Г.Э. Педагогическое проектирование процессов обучения органической химии на основе цифровых программных средств // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 11. С. 96 – 98.

Поступила в редакцию: 20 августа 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 19 сентября 2025 г.; Принята к публикации: 27 октября 2025 г.

Pedagogical design of organic chemistry teaching processes based on digital software tools

¹ Ametova G.E.,

¹ Secondary School No. 25 in Nukus

Abstract: this article provides a comprehensive analysis of pedagogical strategies for designing and implementing organic chemistry instruction based on modern digital software tools. The paper explores how interactive molecular modeling applications, virtual laboratories, and adaptive learning platforms can be effectively integrated into the curriculum to enhance conceptual understanding, promote student engagement, and develop problem-solving skills.

Keywords: organic chemistry, digital software tools, instructional design, molecular visualization, virtual laboratories, active learning, higher education, educational technology integration

For citation: Ametova G.E. Pedagogical design of organic chemistry teaching processes based on digital software tools. Pedagogical Education. 2025. 6 (11). P. 96 – 98.

The article was submitted: August 20, 2025; Approved after reviewing: September 19, 2025; Accepted for publication: October 27, 2025.

Введение

Органическая химия занимает центральное место в учебных программах по естественным наукам благодаря своей основополагающей значимости для многочисленных прикладных дисциплин, включая фармакологию, биохимию, материаловедение и химическую инженерию. Несмотря на её важность, студенты часто воспринимают органическую химию как одну из самых сложных областей обучения, ссылаясь на её абстрактность, кумулятивный характер содержания и необходимость пространственного мышления.

В последние годы распространение цифровых технологий расширило возможности для переосмысления традиционных подходов к обучению. Цифровые инструменты – от программного обеспечения для молекулярной визуализации до интерактивных платформ оценки – меняют способы взаимодействия студентов с химическими структурами и механизмами. Тем не менее, эффективная интеграция этих технологий требует продуманного педагогического подхода, основанного на доказательной практике, а не простой замены аналоговых ресурсов цифровыми аналогами.

Материалы и методы исследований

Педагогическая интеграция цифровых инструментов не является изначально нейтральным процессом; она подразумевает теоретические обязательства относительно того, как учащиеся учатся. Конструктивистские подходы утверждают, что учащиеся активно конструируют знания, взаимодействуя с представлениями, решая задачи и анализируя свои мысли. С этой точки зрения, технологии служат не только средством передачи контента, но и катализатором активного обучения, формирующей оценки и метакогнитивного развития [1].

Результаты и обсуждения

Другим важным аспектом педагогического проектирования в преподавании органической химии с использованием цифровых инструментов является целенаправленное внедрение дифференцированных траекторий обучения, учитывающих различные уровни готовности и предпочтения учащихся. Цифровые платформы предлагают беспрецедентную гибкость для адаптации учебных материалов и оценочных заданий к конкретным потребностям каждого учащегося. Адаптивные системы обучения, такие как *Mastering Chemistry* и *Sapling Learning*, особенно эффективны в этом отношении. Они динамически корректируют сложность вопросов и темп подачи материала на основе постоянного мониторинга успеваемости учащихся. Предоставляя адресную обратную связь и персонализированные корректирующие меры, эти системы помогают своевременно устранять концептуальные пробелы, предотвращая накопление недопонимания, которое часто препятствует прогрессу в таких кумулятивных предметах, как органическая химия [2].

Обучение спектроскопии наглядно демонстрирует, как цифровые инструменты могут преобразовать традиционно сложные области знаний. Такие методы, как инфракрасная (ИК), ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и масс-спектрометрия, используют абстрактные представления, которые многим студентам кажутся пугающими. Интерактивные программные приложения для спектрального моделирования и интерпретации позволяют учащимся манипулировать структурными переменными и наблюдать, как эти изменения проявляются в спектральных выходных данных. Этот процесс раскрывает принципы, лежащие в основе инструментального анализа, и способствует более глубокому пониманию посредством итеративного экспериментирования [3]. Более того, разработка интерактивных гипертекстовых модулей представляет собой значительный шаг вперед в разработке цифровых образовательных программ. Эти модули могут сочетать в себе краткие теоретические объяснения, высококачественную анимацию механизмов реакций, пошаговые руководства по решению задач и встроенные инструменты самооценки. В отличие от статичных учебников, гипертекстовые ресурсы позволяют учащимся нелинейно ориентироваться в материале, возвращаться к ключевым концепциям по мере необходимости и отслеживать свой прогресс с течением времени. Этот формат особенно хорошо подходит для адаптации к различным ритмам обучения и поощрения активного взаимодействия со сложным материалом.

Не менее важна интеграция методов рефлексии, которые помогают студентам усваивать учебный процесс. Многие современные системы управления обучением включают инструменты для ведения электронных портфолио, где студенты могут документировать свой прогресс, анализировать свои сильные стороны и трудности, а также ставить цели для дальнейшего развития [4].

В совокупности эти практики подчёркивают, что цифровые программные инструменты наиболее эффективны, когда интегрированы в педагогическую структуру, которая ставит во главу угла концептуальную ясность, активное участие и устойчивую рефлексию. Разрабатывая обучение с учётом этих принципов,

преподаватели могут превратить органическую химию из предмета, который многие студенты считают сложным, в увлекательную и интеллектуально полезную область изучения.

Не менее важна роль виртуального экспериментирования в развитии беглости процедур и научного мышления. Хотя доступ к физическим лабораториям остается критически важным, цифровое моделирование может дополнить практическую практику, позволяя учащимся безопасно исследовать ситуации, которые могут быть непрактичными или опасными в реальной жизни. Виртуальные упражнения по органическому синтезу позволяют студентам познакомиться с редкими реагентами, нетипичными условиями реакций или крупномасштабными промышленными процессами без ограничений, связанных с затратами и безопасностью. В результате учащиеся приобретают более широкий взгляд на применение и значение органической химии, выходящий за рамки типичной академической лабораторной обстановки [5].

Более того, использование цифровых платформ открывает новые возможности для поддержки различных предпочтений и стилей обучения. Некоторым учащимся выгодны аудиообъяснения, в то время как другие предпочитают визуальные демонстрации или практические задания. Хорошо разработанные программные инструменты могут предлагать различные варианты представления одного и того же контента, такие как озвученная анимация, аннотированные схемы реакций и интерактивные упражнения, что позволяет учащимся взаимодействовать с материалом способами, которые наилучшим образом соответствуют их индивидуальным сильным сторонам. Такой мультимодальный подход способствует более справедливым результатам обучения и снижает барьеры на пути к достижению результатов. Такое совместное взаимодействие не только улучшает понимание, но и способствует формированию чувства принадлежности и общей цели в рамках курса.

Выводы

Педагогический подход к преподаванию органической химии, основанный на цифровых программных инструментах, открывает значительные перспективы для обогащения знаний учащихся. При грамотном применении эти ресурсы способны преобразовывать абстрактное содержание в конкретные, доступные для понимания практические задания, углублять концептуальное понимание и способствовать более активному вовлечению.

Список источников

1. Каримов Ф.М. Инновационные технологии обучения органической химии в вузах. Ташкент: Fan va Texnologiya, 2019. 216 с.
2. Кодиров Ж.К. Замонавий кимё таълими: назария ва амалиёт. Ташкент: Universitet, 2020. 304 с.
3. Юлдашев А.А. Органик кимёни ўқитишда ахборот технологияларини қўллаш имкониятлари // Ўқув-услубий журнал «Педагогика». 2021. № 4. С. 55 – 61.
4. Ҳамраев Ш.А. Юқори таълим муассасаларида органик кимё фанини ўқитишда мультимедиа воситалари // Илмий амалий журнал «Кимё ва биология». 2022. № 2. С. 87 – 93.
5. Эргашев Б.Р. Органик кимёдан виртуал лабораториялар ва уларнинг ўқув жараёнидаги аҳамияти // Республика илмий-амалий конференция материаллари. Самарқанд: СамДУ, 2021. С. 142 – 147.

References

1. Karimov F.M. Innovative technologies for teaching organic chemistry at universities. Tashkent: Fan va Texnologiya, 2019. 216 p.
2. Kodirov Zh.K. Zamonaviy kimyo talimi: nazariya va amaliyot. Tashkent: Universitet, 2020. 304 p.
3. Yuldashev A.A. Organic kimeni ўqitishda akhborot technologylarini qyllash imkoniyatlari. Okuv-uslubiy magazine “Pedagogy”. 2021. No. 4. P. 55 – 61.
4. Hamraev Sh.A. Yukori talim muassasalarida organic kimyo fanini ўqitishda multimedia vositala-ri. Ilmiy amaliy journal “Kimyo va biology”. 2022. No. 2. P. 87 – 93.
5. Ergashev B.R. Organik kimyodan virtual laboratorylar va ularning ўquv zharayonidagi ahamiyati. Republic of Ilmiy-Amaly conference materiallari. Samarkand: SamDU, 2021. P. 142 – 147.

Информация об авторах

Аметова Г.Э., Средняя школа № 25 г. Нукус

© Аметова Г.Э., 2025