



ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ)/THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.97> EDN: ZWZCIA**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС В LMS MOODLE: ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Научная статья

Сиппель И.Я.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-2635-2296;¹ Казанский федеральный университет, Казань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (irina.sippel[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы цифровизации высшего образования на примере разработки и внедрения цифрового образовательного ресурса (ЦОР) по дисциплине «Органическая химия», предназначенного для студентов Казанского федерального университета, обучающихся по направлению «Техносферная безопасность». Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности образовательного процесса и поиском оптимальных способов интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в практико-ориентированное обучение. Автором представлена структура ЦОР, созданного на платформе LMS Moodle, включающая девять тематических блоков, нулевой модуль и итоговый контроль. Особое внимание уделено методическому наполнению ресурса: приведено описание лекционных материалов, указаний к лабораторным и практическим занятиям, а также системе контрольно-измерительных средств. Подробно рассмотрены подходы к разработке профессионально ориентированных заданий с учетом специфики будущей профессиональной деятельности специалистов в области техносферной безопасности. Описана методика применения тестовых материалов разного типа (с множественным выбором, на установление соответствия, с открытыми вопросами), а также особенности оценки результатов обучения с использованием дихотомической и полиномической систем. Приведены данные анкетирования студентов, подтверждающие высокую оценку полезности и целесообразности использования разработанного ресурса по сравнению с традиционными методиками. Сделан вывод о том, что ЦОР выступает эффективным дополнением к классическим формам аудиторной работы, способствует активизации самостоятельной деятельности обучающихся и повышает качество формирования профессиональных компетенций.

Ключевые слова: цифровой образовательный ресурс, мультимедийное обучение, цифровизация высшего образования, органическая химия, интерактивный курс.

A PRACTICE-ORIENTED DIGITAL RESOURCE IN THE MOODLE LMS: EXPERIENCE IN TEACHING ORGANIC CHEMISTRY

Research article

Sippel I.Y.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-2635-2296;¹ Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation

* Corresponding author (irina.sippel[at]yandex.ru)

Abstract

The article examines the digitalisation of higher education, using the example of the development and implementation of a digital educational resource (DER) for the subject "Organic Chemistry", intended for students at Kazan Federal University enrolled in the "Technosphere Safety" programme. The relevance of the study is due to the need to improve the effectiveness of the educational process and the search for optimal ways of integrating information and communication technologies (ICT) into practice-oriented learning. The author presents the structure of the DER, created on the Moodle LMS platform, comprising nine thematic blocks, an introductory module and a final assessment. Particular attention is paid to the methodological content of the resource: a description is provided of lecture materials, guidelines for laboratory and practical sessions, as well as the system of control and testing tools. Approaches to the development of professionally oriented tasks are examined in detail, taking into account the specifics of the future professional activities of specialists in the field of technosphere safety. The methodology for using various types of test materials (multiple-choice, matching, and open-ended questions) is described, as well as the features of assessing learning outcomes using dichotomous and polytomous systems. The results of a student survey are presented, confirming that the developed resource is highly rated in terms of its usefulness and effectiveness compared to traditional methods. It is concluded that the digital learning resource serves as an effective complement to traditional classroom-based teaching methods, helps to encourage students' independent learning, and enhances the development of professional competencies.

Keywords: digital educational resource, multimedia learning, digitalisation of higher education, organic chemistry, interactive course.

Введение

Современная система высшего образования переживает этап активной цифровой трансформации, что выражается в масштабном внедрении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во все компоненты образовательного процесса. Данный процесс, получивший дополнительный импульс в связи с развитием дистанционных форматов обучения, направлен на повышение доступности, индивидуализации и результативности профессиональной подготовки. Как справедливо отмечается в научно-педагогической литературе, успешная интеграция интернет-технологий требует не только технического оснащения, но и переосмысления методических подходов к преподаванию дисциплин, переработки содержания учебных материалов и внедрения новых форм организации аудиторной и самостоятельной работы студентов [1], [2]. Вопросы применения цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) активно разрабатываются в контексте различных направлений подготовки. Так, в работе С.Н. Романцовой с соавторами продемонстрированы возможности использования ЦОР при изучении биохимии студентами университета [3], а в исследовании Г.Б. Муродовой обобщены способы применения онлайн-курсов, цифровых платформ и электронных учебных пособий в образовательной практике [4]. Перспективы внедрения ИТ-ресурсов в техническом вузе раскрыты в публикации Д.В. Володиной, где отмечена положительная динамика эффективности обучения при использовании интерактивных курсов [5]. В своем обзоре [6] Р.Е. Майер, один из ведущих экспертов по мультимедийному обучению, кратко и емко излагает основные принципы, которые необходимо применять при создании образовательного контента: сочетание текста, изображений, анимации, контрольных заданий.

Особое место в системе высшего профессионального образования занимают естественнонаучные дисциплины, в частности химия, требующие не только усвоения теоретического материала, но и формирования устойчивых практических навыков. Как подчеркивает М. Пальяро, модернизация химического образования с применением ИКТ открывает значительные возможности, однако сопряжена с необходимостью обновления учебных планов и методик преподавания [7]. Значительный вклад в решение данной задачи внесли исследования С.И. Гильманшиной с коллегами, предложившими модель контекстного обучения органической химии, интегрирующую цифровые технологии и профессионально ориентированное содержание [8], [9]. Пример успешного создания образовательного ИТ-ресурса по химии для повышения вовлеченности обучающихся в учебный процесс рассматривается в статье [10].

Несмотря на наличие ряда научных работ, посвященных применению ЦОР в химическом образовании, недостаточно изученным остается вопрос разработки и внедрения подобных ресурсов для студентов нехимических направлений подготовки, в частности для специальностей, связанных с техносферной безопасностью. Настоящая статья направлена на восполнение указанного пробела: в ней представлен опыт создания и использования интерактивного курса по органической химии, адаптированного к профессиональным задачам будущих специалистов в области техносферной безопасности, и приведены результаты оценки эффективности его применения.

Результаты и их обсуждение

В рамках цифровизации образовательного процесса с целью повышения его эффективности автором данной статьи был разработан ЦОР на платформе LMS Moodle по дисциплине «Органическая химия» для студентов Казанского федерального университета, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» по программе академического бакалавриата. Структура ЦОР включает следующие основные элементы: нулевой блок, итоговый контроль и девять тем (блоков) в соответствии с университетским курсом органической химии. По каждой теме представлены информационные, методические и контрольно-измерительные материалы: презентации лекции, методические указания (МУ) к лабораторным работам, практическим занятиям, самостоятельной работе студентов, примеры решения задач, вопросы для самоконтроля, тесты, перечень литературных источников и интернет-ресурсов, а также другие материалы на усмотрение преподавателя. Обсуждение актуальных вопросов по рассматриваемым темам производится в специально созданных чатах, работа в которых обеспечивает оперативную обратную связь с преподавателем и студентами. Разработаны также методические указания для преподавателей с целью привлечения молодых сотрудников кафедры и обеспечения методического сопровождения при работе с данным ЦОР.

При работе над ЦОР акцент был сделан на практико-ориентированном обучении с учетом специфики будущей профессии студентов. Теоретические, методические и контрольно-измерительные материалы для студентов разработаны с учетом содержания профессиональных компетенций, представленных в рабочем учебном плане по дисциплине для направления подготовки «Техносферная безопасность». Разработаны профессионально ориентированные задания и вопросы для формирования компетенций, необходимых в будущей производственной деятельности специалистов в области техносферной безопасности. В качестве примера на рисунке 1 приведена структура одного из девяти блоков разработанного ЦОР — по теме «Пределные углеводороды».



Рисунок 1 - Структура темы (блока) «Предельные углеводороды» в ЦОР «Органическая химия»
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.97.1>

Указанная тема является одной из важнейших тем курса органической химии для будущих специалистов по техносферной безопасности. К наиболее важным вопросам относятся: пожаро- и взрывоопасность алканов, токсичность алканов и циклоалканов, физические свойства (летучесть, плотность, критическая температура), химическая инертность предельных углеводородов, что важно для понимания их устойчивости и склонности к накоплению в объектах окружающей среды. Решение ситуационных задач по теме способствует формированию у студентов умений идентифицировать опасности, связанные с применением предельных углеводородов, рассчитывать риски, организовывать безопасное обращение с горючими газами и жидкостями в конкретных производственных условиях, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Для оценки уровня освоения учебного материала и сформированности профессиональных компетенций применялось тестирование, включающее задания разных видов и назначения, при этом использовались интерактивные тесты, предусматривающие автоматическую оперативную проверку и оценку. В зависимости от формы применялись тесты с множественным выбором, задания на установление соответствия, задания на установления правильной последовательности. Открытые вопросы, в которых требуется развернутый письменный ответ, позволяют оценить глубину понимания темы и аналитические способности студентов. Часть разработанных тестов направлена на проверку теоретических знаний, включая химическую терминологию, формулы, законы, уравнения реакций. Некоторые тесты направлены на умение применять полученные знания и включают ситуационные задачи и практические задания, приближённые к реальным профессиональным условиям.

Оценка правильности ответов студентов на вопросы тестов осуществлялась по дихотомической шкале, предусматривающей 1 балл за правильный ответ и 0 баллов за неправильный. Применение политомических оценок, которые предусматривают частичный балл за неполный или частично верный ответ, признано нецелесообразным. При оценке знаний и сформированности компетенций по отдельным темам (разделам) курса применялось, в основном, тестирование с гибким регламентом, при котором время на выполнение заданий не лимитируется, а основной акцент делается на качество и полноту ответов. В рамках итогового тестирования, которое проводится в конце семестра и предшествует экзамену по дисциплине, предусмотрен жесткий тайминг, что позволяет оценить не только знания, но и скорость принятия решений. Были разработаны и внедрены тесты разной формы и назначения: от быстрых онлайн-опросов по отдельным разделам дисциплины до комплексных итоговых испытаний по всему курсу.

Следует отметить, что внедрение ЦОР не предусматривает замену традиционных методов обучения: рабочий учебный план по дисциплине включает такие методы аудиторной работы, как лекции, практические занятия,



лабораторные работы. Применение ЦОР служит эффективным дополнением, что способствует созданию более динамичной и доступной образовательной среды.

После завершения курса органической химии студентам предложено было пройти анкетирование с целью оценки полезности и целесообразности применения ЦОР по сравнению с традиционными методиками обучения. Все студенты отметили положительный эффект от обучения с применением ЦОР. В частности, тестируемым было предложено ответить на вопрос: Готовы ли Вы рекомендовать применение ЦОР для изучения органической химии и других химических дисциплин в рамках профессиональной подготовки бакалавров по направлению «Техносферная безопасность»? Все 100% опрошенных студентов дали утвердительный ответ на поставленный вопрос.

В качестве основных преимуществ обучения с применением ЦОР по сравнению с традиционной моделью обучения студенты отметили следующие: индивидуализация процесса обучения (63,2% респондентов), опция освоения учебного материала в удобное для студентов время (78,9%), эффективная обратная связь с преподавателем и студентами (68,4%), визуализация образовательного контента (73,7%). У респондентов была возможность указать несколько факторов при ответе на вопросы анкеты.

С применением ЦОР дисциплину «Органическая химия» осваивали девятнадцать студентов второго курса, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Анализ результатов рубежной аттестации показал: средний балл по дисциплине по 100-балльной системе, принятой в КФУ, составил 85,4 балла для студентов, обучавшихся с использованием ЦОР. В то же время для студентов, изучавших дисциплину по традиционной методике без применения ЦОР, средний балл составил 71,2.

Заключение

В ходе выполнения работы автором был разработан и внедрен в образовательный процесс ЦОР по дисциплине «Органическая химия», интегрированный в среду LMS Moodle. Структура ресурса, включающая девять тематических блоков, нулевой модуль и итоговый контроль, позволила систематизировать учебный материал и обеспечить его доступность для студентов направления подготовки «Техносферная безопасность». Ключевой особенностью созданного ЦОР является его практико-ориентированная направленность: разработанные теоретические, методические и контрольно-измерительные материалы учитывают содержание профессиональных компетенций и включают задания, моделирующие ситуации, приближенные к будущей производственной деятельности специалистов в области техносферной безопасности.

Применение разнообразных форм тестирования — от быстрых онлайн-опросов до комплексного итогового испытания с жестким регламентом — позволило организовать объективную оценку как теоретических знаний, так и сформированности практических умений и навыков. Результаты анкетирования, в котором приняли участие студенты, завершившие курс, показали абсолютное единодушие в оценке полезности ЦОР: 100% респондентов выразили готовность рекомендовать его использование для изучения органической химии и других химических дисциплин в рамках своей профессиональной подготовки.

Таким образом, представленный опыт разработки и применения ЦОР подтверждает, что цифровые образовательные ресурсы, выступая эффективным дополнением к традиционным методам обучения (лекциям, практическим и лабораторным занятиям), способствуют созданию динамичной, доступной образовательной среды, активизируют самостоятельную работу студентов и повышают качество освоения дисциплины. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дальнейшего развития данного направления, в том числе расширения спектра профессионально ориентированных заданий и внедрения аналогичных ресурсов для других естественнонаучных дисциплин.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Коротева А.С. Цифровые образовательные ресурсы как средство повышения эффективности усвоения информации обучающимися / А.С. Коротева, Т.В. Челпаченко // Историко-педагогический журнал. — 2022. — № 3. — С. 126–133. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovyye-obrazovatelnye-resursy-kak-sredstvo-povysheniya-effektivnosti-usvoeniya-informatsii-obuchayuschimisya-1> (дата обращения: 28.01.26).
2. Якушева Г.И. Развитие познавательной самостоятельности обучающихся посредством использования цифровых образовательных ресурсов / Г.И. Якушева, А.С. Коротева // Проблемы современного педагогического образования. — 2022. — № 75-4. — С. 340–342. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatelnoy-samostoyatelnosti-obuchayuschih-sya-posredstvom-ispolzovaniya-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-resursov> (дата обращения: 01.03.26).
3. Романцова С.В. Использование цифровых образовательных технологий при изучении биохимии / С.В. Романцова, С.Н. Романцов, С.Е. Синютин и др. // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. — 2023. — № 3 (89). — С. 159–167. — URL: <https://vernadsky.tstu.ru/pdf/2023/03/17.pdf> (дата обращения: 02.03.26). — DOI: 10.17277/voprosy.2023.03.pp.159-167



4. Муродова Г.Б. Способы использования интернет-технологий в образовании / Г.Б. Муродова // Вестник науки и образования. — 2023. — № 5 (136). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-ispolzovaniya-internet-tehnologiy-v-obrazovanii> (дата обращения: 04.03.26).
5. Володина Д.В. Перспективы применения цифровых ресурсов в техническом вузе / Д.В. Володина, Ю.С. Юрьева // Международный журнал гуманитарных и промышленных наук. — 2023. — № 6-2 (81). — С. 119–123. — DOI: 10.24412/2500-1000-2023-6-2-119-123
6. Mayer R.E. Using multimedia for e-learning / R.E. Mayer // Journal of Computer Assisted Learning. — 2017. — № 5. — P. 403–423.
7. Pagliaro M. Chemistry Education Fostering Creativity in the Digital Era / M. Pagliaro // Israel Journal of Chemistry. — 2019. — № 59. — P. 1–8. — DOI: 10.26434/chemrxiv.7013009
8. Гильманшина С.И. Авторские цифровые ресурсы как элементы образовательной среды подготовки учителей химии / С.И. Гильманшина, Г.Д. Каримова, Р.Н. Шакирова // Современные проблемы науки и образования. — 2022. — № 1. — URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31435> (дата обращения: 06.02.26). — DOI: 10.17513/spno.31435
9. Гильманшина С.И. Технология контекстного цифрового обучения органической химии студентов - будущих учителей / С.И. Гильманшина, Л.С. Кулымбет, Р.Н. Сагитова // Современные наукоемкие технологии. — 2023. — № 4. — С. 138–144.
10. Dicks A.P. Developing a Digital Learning Community for Undergraduate Organic Chemistry / A.P. Dicks // Journal of Chemical Education. — 2020. — № 10. — P. 3664–3671.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Koroteeva A.S. Tsifrovie obrazovatelnie resursi kak sredstvo povsheniya effektivnosti usvoeniya informatsii obuchayushchimisya [Digital educational resources as a means of improving the efficiency of information absorption by students] / A.S. Koroteeva, T.V. Chelpachenko // Istoriko-pedagogicheskii zhurnal [Historical and Pedagogical Journal]. — 2022. — № 3. — P. 126–133. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-obrazovatelnye-resursy-kak-sredstvo-povysheniya-effektivnosti-usvoeniya-informatsii-obuchayushchimisya-1> (accessed: 28.01.26). [in Russian]
2. Yakusheva G.I. Razvitie poznavatelnoi samostoyatelnosti obuchayushchikhsya posredstvom ispolzovaniya tsifrovikh obrazovatelnykh resursov [Developing students' cognitive independence through the use of digital educational resources] / G.I. Yakusheva, A.S. Koroteeva // Problemi sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern teacher education]. — 2022. — № 75-4. — P. 340–342. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatelnoy-samostoyatelnosti-obuchayushchikhsya-posredstvom-ispolzovaniya-tsifrovyyh-obrazovatelnykh-resursov> (accessed: 01.03.26). [in Russian]
3. Romantsova S.V. Ispolzovanie tsifrovikh obrazovatelnykh tekhnologii pri izuchenii biokhimii [Using digital educational technologies in the study of biochemistry] / S.V. Romantsova, S.N. Romantsov, S.E. Sinyutina et al. // Voprosi sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo [Issues of Modern Science and Practice. Vernadsky University]. — 2023. — № 3 (89). — P. 159–167. — URL: <https://vernadsky.tstu.ru/pdf/2023/03/17.pdf> (accessed: 02.03.26). — DOI: 10.17277/voprosy.2023.03.pp.159-167 [in Russian]
4. Murodova G.B. Sposobi ispolzovaniya internet-tehnologii v obrazovanii [Ways to use Internet technologies in education] / G.B. Murodova // Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of Science and Education]. — 2023. — № 5 (136). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-ispolzovaniya-internet-tehnologiy-v-obrazovanii> (accessed: 04.03.26). [in Russian]
5. Volodina D.V. Perspektivi primeneniya tsifrovikh resursov v tekhnicheskom vuze [Prospects for Using Digital Resources in a Technical University] / D.V. Volodina, Yu.S. Yureva // Mezhdunarodnii zhurnal gumanitarnikh i promishlennikh nauk [International Journal of Humanities and Industrial Sciences]. — 2023. — № 6-2 (81). — P. 119–123. — DOI: 10.24412/2500-1000-2023-6-2-119-123 [in Russian]
6. Mayer R.E. Using multimedia for e-learning / R.E. Mayer // Journal of Computer Assisted Learning. — 2017. — № 5. — P. 403–423.
7. Pagliaro M. Chemistry Education Fostering Creativity in the Digital Era / M. Pagliaro // Israel Journal of Chemistry. — 2019. — № 59. — P. 1–8. — DOI: 10.26434/chemrxiv.7013009
8. Gilmanshina S.I. Avtorskie tsifrovie resursi kak elementi obrazovatelnoi sredi podgotovki uchitelei khimii [Author's Digital Resources as Elements of the Educational Environment for Training Chemistry Teachers] / S.I. Gilmanshina, G.D. Karimova, R.N. Shakirova // Sovremennye problemi nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]. — 2022. — № 1. — URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31435> (accessed: 06.02.26). — DOI: 10.17513/spno.31435 [in Russian]
9. Gil'manshina S.I. Teknologiya kontekstnogo cifrovogo obucheniya organicheskoy khimii studentov - budushhix uchitelej [Technology of Contextual Digital Learning of Organic Chemistry for Future Teachers] / S.I. Gil'manshina, L.S. Kuly'mbet, R.N. Sagitova // Modern high-tech technologies. — 2023. — № 4. — P. 138–144. [in Russian]
10. Dicks A.P. Developing a Digital Learning Community for Undergraduate Organic Chemistry / A.P. Dicks // Journal of Chemical Education. — 2020. — № 10. — P. 3664–3671.