

DOI: <https://doi.org/10.69722/1694-8211-2025-62-158-165>

УДК: 378.147:54

Кабылбекова А. Т., ст. преподаватель
aika_kabil@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4167-6800

Университет Мирас
г. Шымкент, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И STEM В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ПОВЫШЕНИЕ ВОВЛЕЧЁННОСТИ СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ИННОВАЦИИ

Статья посвящена использованию современных образовательных технологий и STEM-методов в химическом образовании, направленных на повышение вовлечённости студентов и улучшение качества обучения. В условиях быстрого технологического прогресса внедрение инновационных подходов в образовательный процесс становится важным фактором для повышения интереса студентов к химии и развитию их навыков. В статье рассматриваются ключевые цифровые инструменты, такие как виртуальные лаборатории, онлайн-курсы, мобильные приложения и платформы для моделирования химических процессов, которые позволяют студентам не только усваивать теоретические знания, но и активно участвовать в практических и исследовательских проектах. Также исследуются методы, такие как геймификация, проектная работа и сетевые проекты, которые стимулируют креативность и критическое мышление. Внедрение STEM-методов способствует созданию междисциплинарной образовательной среды, где студенты учат интегрировать знания из различных областей науки, техники, инженерии и математики. В результате, использование инновационных технологий в химическом образовании помогает сформировать у студентов навыки, необходимые для решения реальных проблем, а также подготовить их к научной и профессиональной деятельности в условиях быстроменяющегося мира.

Ключевые слова: STEM-образование, химия, технология, методика химического образования, инновация.

Кабылбекова А. Т., аға оқуғуучу
aika_kabil@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4167-6800

Мирас Университети
Шымкент ш., Казакстан

ХИМИЯЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮДӨГҮ ЗАМАНБАП БИЛИМ БЕРҮҮ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖАНА STEM: ИННОВАЦИЯ АРКЫЛУУ СТУДЕНТТЕРДИН ТАРТЫЛУУСУН АРТТЫРУУ

Макалa химиялык билим берүүдө студенттердин кызыгуусун арттырууга жана окуу сапатын жакшыртууга багытталган заманбап билим берүү технологиялары менен STEM ыкмаларын колдонууга арналган. Ылдам технологиялык прогресс шартында билим берүү процессине инновациялык ык-амалдарды киргизүү студенттердин химияга болгон кызыгуусун арттыруунун жана алардын көндүмдөрүн өнүктүрүүнүн маанилүү факторуна айланат. Макалада виртуалдык лабораториялар, онлайн курстар, мобилдик тиркемелер жана студенттерге теориялык билим берүүгө гана эмес, аны менен катар практикалык жана илимий долбоорлорго активдүү катышууга мүмкүндүк берүүчү химиялык процесстерди моделдөөгө арналган платформалар сыяктуу негизги санариптик ыкмалар караштырылат. Чыгармачылык менен сынчыл ойломду калыптандыруучу геймификация, долбоордук иш жана

түйүндүк долбоорлор сыякт уюлдар да иликтөөгө алынат. STEM уюлдарын колдонуу студенттерге илим, инженерия, математиканын ар түрдүү тармактарындагы билимди бириктирүүгө үйрөтүүчү дисциплина аралык билим берүү чөйрөсүн түзүүгө мүмкүнчүлүк берет. Натыйжада, химиялык билим берүүдө инновациялык технологияларды колдонуу студенттерде көйгөйлүү маселелерди чечүүгө зарыл көндүмдөрдү калыптандырууга, ошондой эле аларды тез өзгөрмөлүү дүйнө шартында илимий жана кесиптик ишмердүүлүккө даярдоого жардам берет.

Түйүндүү сөздөр: STEM-билим, химия, технология, химиялык билим берүү методикасы, инновация.

Кабылбекова А. Т., магистр, ага оқытушы

aika_kabil@mail.ru,

ORCID: 0000-0003-4167-6800

Мирас Университеті,
Шымкент қ., Қазақстан

ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖӘНЕ STEM: ИННОВАЦИЯ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ҚАТЫСУЫН АРТТЫРУ

Мақала студенттердің белсенділігін арттыруға және оқу сапасын жақсартуға бағытталған химиялық білім беруде заманауи білім беру технологиялары мен STEM әдістерін қолдануға арналған. Жылдам технологиялық прогресс жағдайында білім беру процесіне инновациялық тәсілдерді енгізу студенттердің химияға деген қызығушылығын арттырудың және олардың дағдыларын дамытудың маңызды факторына айналады. Мақалада виртуалды зертханалар, онлайн курстар, мобильді қосымшалар және студенттерге теориялық білімді игеруге ғана емес, сонымен қатар практикалық және ғылыми жобаларға белсенді қатысуға мүмкіндік беретін химиялық процестерді модельдеуге арналған платформалар сияқты негізгі цифрлық құралдар қарастырылады. Шығармашылық пен сыни ойлауды ынталандыратын геймификация, жобалық жұмыс және желілік жобалар сияқты әдістер де зерттеледі. STEM әдістерін енгізу студенттер ғылым, инженерия математиканың әртүрлі салаларындағы білімді біріктіруге үйрететін пәнаралық білім беру ортасын құруға ықпал етеді. Нәтижесінде, химиялық білім беруде инновациялық технологияларды қолдану студенттерге нақты маселелерді шешуге қажетті дағдыларды қалыптастыруға, сондай-ақ оларды тез өзгертін әлем жағдайында ғылыми және кәсіби қызметке дайындауға көмектеседі.

Кілтті сөздер: STEM-білім, химия, технология, химиялық білім беру әдістемесі, инновация.

Kabylbekova A. T., master, senior lecturer

aika_kabil@mail.ru,

ORCID: 0000-0003-4167-6800

Miras University
Shymkent, Kazakhstan

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND STEM IN CHEMICAL EDUCATION: INCREASING STUDENT ENGAGEMENT THROUGH INNOVATION

The article is devoted to the use of modern educational technologies and STEM methods in chemistry education aimed at increasing student engagement and improving the quality of education. In the context of rapid technological progress, the introduction of innovative approaches into the educational process is becoming an important factor in increasing students' interest in chemistry and

developing their skills. The article examines key digital tools such as virtual laboratories, online courses, mobile applications and platforms for modeling chemical processes, which allow students not only to acquire theoretical knowledge, but also to actively participate in practical and research projects. Methods such as gamification, project work, and networking that stimulate creativity and critical thinking are also being explored. The introduction of STEM methods contributes to the creation of an interdisciplinary educational environment where students learn to integrate knowledge from various fields of science, technology, engineering and mathematics. As a result, the use of innovative technologies in chemical education helps students develop the skills necessary to solve real-world problems, as well as prepare them for scientific and professional activities in a rapidly changing world.

Keywords: *STEM education, chemistry, technology, methods of chemical education, innovation.*

В последние десятилетия образовательная система сталкивается с необходимостью адаптации к быстро меняющимся требованиям современного общества. Одним из наиболее актуальных направлений в области образования является внедрение инновационных методов, таких как STEM-образование, которое способствует развитию у учащихся навыков, необходимых для успешной карьеры в науке, технологиях, инженерии и математике. В частности, химия, как одна из центральных дисциплин естественно-научного цикла, предоставляет богатые возможности для применения STEM-методов.

В современном обществе требования к качеству образования постоянно изменяются и повышаются. На сегодня STEM-образование является приоритетом в образовательных системах ведущих стран мира. STEM – это не просто интеграция науки, технологий инженерии и математики, но и современная тенденция в образовании, разработанная с целью соответствия требованиям высокотехнологичного современного мира [1].

Современные образовательные технологии и интеграция подхода STEM (наука, технологии, инженерия и математика) в обучение химии открывают новые горизонты для педагогики. В условиях быстрого технологического прогресса и глобальных изменений в сфере образования использование инновационных технологий становится неотъемлемой частью эффективного обучения. Одним из ключевых аспектов современных методов обучения является повышение вовлечённости студентов, что достигается через использование различных цифровых инструментов, платформ и практических подходов, интегрированных с химией.

STEM-методы нацелены на обучение через интеграцию науки, технологий, инженерии и математики, создавая связи между различными дисциплинами. В химическом образовании это особенно важно, так как химия является дисциплиной, где теоретические знания тесно переплетаются с практическими исследованиями и технологическими разработками. STEM-подход позволяет создать междисциплинарную среду, где студенты развивают навыки решения реальных проблем, учат работать с данными и анализировать результаты экспериментов [2].

STEM-образование представляет собой интегрированный подход, объединяющий науки, технологии, инженерное дело и математику в одном образовательном процессе. Этот подход акцентирует внимание на решении проблем и создании продуктов, что способствует развитию у студентов навыков критического и творческого мышления, а также способности работать в междисциплинарных командах.

Одним из ярких примеров использования STEM-методов в химии является проект, в рамках которого учащиеся разрабатывают экологически чистые химические процессы для производства материалов. Такой подход не только улучшает понимание химии, но и помогает учащимся осознать важность экологической ответственности.

Кроме того, использование виртуальных лабораторий и мобильных приложений для моделирования химических процессов позволяет учащимся на практике ознакомиться с химическими реакциями, которые сложно или невозможно провести в реальных условиях школы.

Исследования показывают, что внедрение STEM-методов на уроках химии значительно повышает мотивацию учащихся. Они становятся более заинтересованными в предмете, лучше понимают теоретические концепции, а также приобретают практические навыки, которые могут быть полезны в будущем (Таблица 1).

Таблица 1. Влияние STEM-методов на мотивацию и успехи учащихся.

Фактор	Традиционный подход	Использование STEM-методов	Влияние на мотивацию и успехи учащихся
Интерактивность уроков	Ограничено лекциями и теоретическими объяснениями	Использование лабораторных работ, виртуальных симуляторов	Повышает вовлеченность, заинтересованность в процессе обучения
Практическое применение знаний	Теоретические знания без связи с реальной практикой	Проектная деятельность, решение реальных задач	Учащиеся лучше понимают значимость материала, повышается интерес
Развитие критического мышления	Часто фокус на запоминании фактов и теорий	Анализ сложных задач, решение проблем через проекты	Стимулирует развитие аналитических и критических навыков
Использование технологий	Использование традиционных учебников и доски	Виртуальные лаборатории, модели, компьютерные симуляции	Учащиеся становятся более технически грамотными, заинтересованными в новых технологиях
Междисциплинарный подход	Изучение предметов по отдельности	Интеграция химии с математикой, физикой и биологией	Учащиеся развивают более целостное понимание науки и технологий
Групповая работа	Индивидуальная работа, ограниченные командные задания	Работа в группах, совместное решение задач	Повышение навыков коммуникации, командной работы и лидерства
Мотивация к учебе	Сосредоточено на оценках и экзаменах	Фокус на интересных проектах, самовыражении через науку	Учащиеся становятся более мотивированными, так как видят практическую ценность обучения

Кроме того, STEM-образование помогает учащимся развивать навыки работы в команде, критического анализа и самостоятельного поиска решений, что важно не только для химии, но и для любой профессии в будущем.

В последние годы в образовании химии активно внедряются различные цифровые технологии и платформы. Вот некоторые из них:

Виртуальные лаборатории позволяют студентам проводить химические эксперименты в условиях, приближённых к реальным, без необходимости работать с опасными химическими веществами. Программное обеспечение, такое как PhET Interactive Simulations или Labster, предоставляет интерактивные 3D-модели химических процессов, позволяя студентам визуализировать молекулы, реакции и механизмы с высокой точностью.

Множество онлайн-курсов и открытых образовательных ресурсов, таких как Coursera, edX и Khan Academy, предлагают химические курсы с интерактивными заданиями и видеоуроками. Они обеспечивают гибкость в обучении, позволяя студентам учиться в удобном для них темпе и исследовать темы, которые часто не охватываются в традиционных курсах.

Следует отметить, что дистанционное обучение с использованием образовательной платформы «Coursera» дает прекрасную возможность для преподавателей и студентов получить дополнительное образование и улучшить навыки владения иностранным (английским) языком. Кроме того, ресурсы платформы могут быть эффективно использованы в учебном процессе высших учебных заведений. Платформа предлагает широкий выбор курсов, дает доступ к лекциям преподавателей ведущих мировых университетов и предоставляет возможность изучать материалы в удобное для слушателя время и в комфортной обстановке (Рисунок 1).

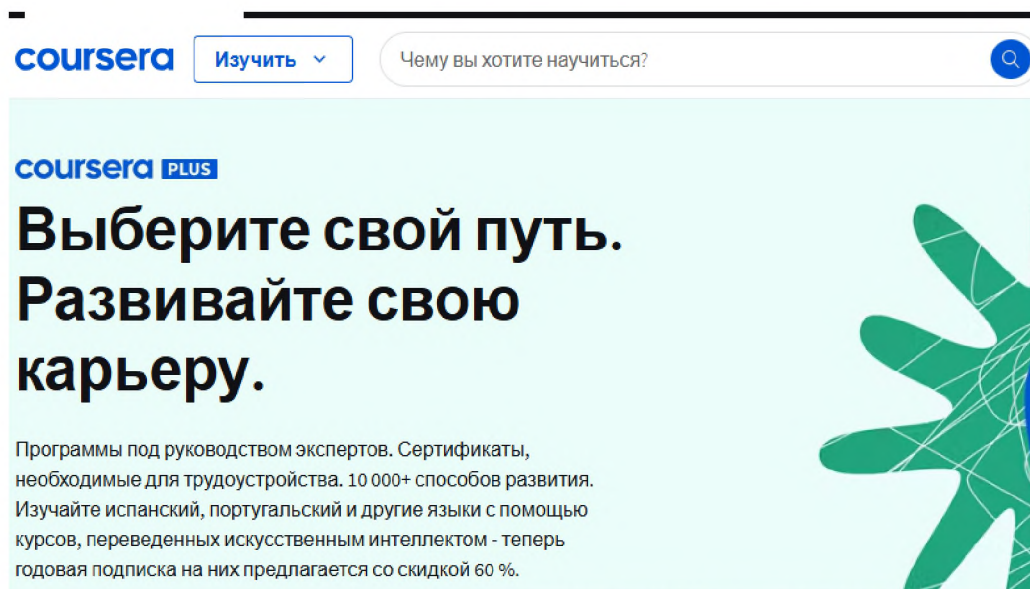


Рисунок 1. Платформа Coursera (<https://www.coursera.org/>).

Мобильные приложения и электронные учебники, такие как Chemist или Molecular Workbench, предоставляют студентам доступ к интерактивным моделям, схемам, анимациям и задачам, которые способствуют более глубокому пониманию химических понятий и процессов. А также Learningapps.org является бесплатным

сервисом Web 2.0 для поддержки обучения и процесса преподавания. Использование данного сервиса позволяет получить яркие интерактивные задания, которые я использую на разных стадиях урока (во время опроса, повторения, закрепления изученного материала, при организации групповой работы) (<https://learningapps.org/watch?v=pq695ukr520>).

Например, при изучении темы «Оксиды» использую задания по определению валентности элемента в оксиде, что позволяет за короткий промежуток времени проверить знания учащихся по номенклатуре (Рисунок 2).

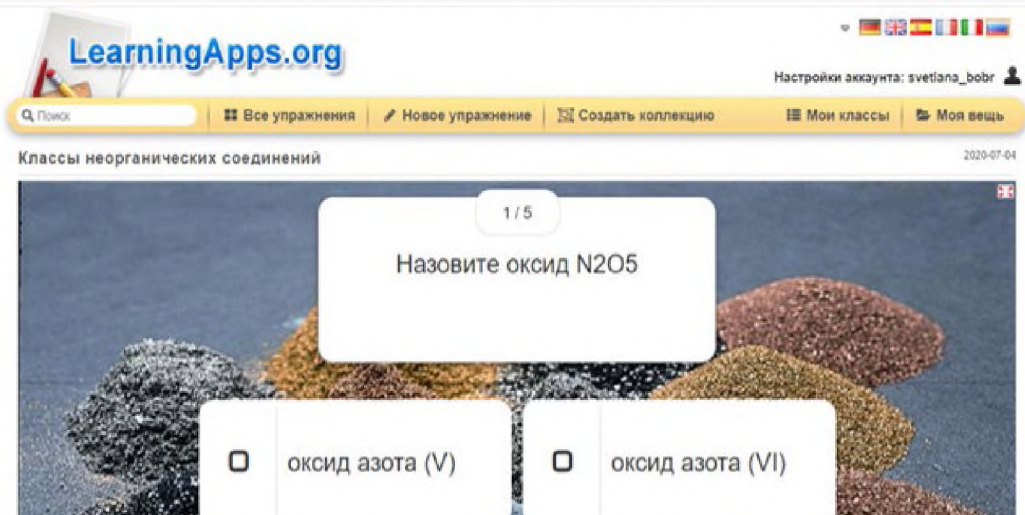


Рисунок 2. Платформа Learningapps.org (<https://learningapps.org/>).

Современные методы анализа больших данных (Big Data) и использования аналитических инструментов в химии открывают новые возможности для студентов. Например, применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет анализировать результаты химических экспериментов, прогнозировать исходы реакций и разрабатывать новые молекулы. Это помогает студентам понять, как химия может быть связана с передовыми технологическими трендами [3].

Использование STEM-технологий способствует вовлечению студентов в учебный процесс. Вот несколько инновационных методов, которые могут значительно повысить их интерес и активность:

Геймификация - это использование игровых элементов в образовательном процессе. Применение химических тем в игровых форматах помогает улучшить мотивацию студентов, сделать обучение более увлекательным и динамичным. Примером может быть использование химических головоломок или игр, где студенты решают задачи, связанные с химическими реакциями или синтезом веществ.

STEM-методы акцентируют внимание на проектной деятельности, где студенты не просто получают теоретические знания, но и применяют их для решения реальных проблем. Например, студенты могут работать над проектами по разработке экологически чистых технологий или новых материалов. Это способствует более глубокому пониманию химии и формированию исследовательских навыков.

Совместная работа с другими студентами, участие в международных конкурсах и олимпиадах, таких как International Chemistry Olympiad (IChO) или Google Science Fair, мотивирует студентов к более глубокому изучению химии. Работа в группе развивает коммуникативные навыки и учит работать над задачами коллективно.

Использование цифровых инструментов, таких как Zoom или Migo, позволяет преподавателям проводить более интерактивные лекции, где студенты могут активно участвовать в обсуждениях, задавать вопросы и работать над задачами в реальном времени [4].

На основе подхода STEM при комплексном преподавании содержания дисциплин, общих тем формируются следующие базовые навыки и компетенции:

1. Задавать вопросы (наука) и принимать задания (инженерия).
2. Разработка и использование моделей.
3. Планирование и проведение исследований.
4. Анализ и интерпретация данных [5].
5. Развитие и использование навыков мышления, необходимых для выполнения математических операций и расчетов.
6. Умение давать объяснения (на основе науки) и находить конструктивные решения (инженерные).
7. Уметь доказывать на основании имеющихся фактов.
8. Получение, оценка и точная передача информации [6].

Преимущества использования STEM-методов в химическом образовании. Развитие критического мышления и исследовательских навыков: Студенты учат анализировать данные, делать выводы и проверять гипотезы, что способствует развитию их научных и аналитических способностей. Практическая направленность: STEM-подходы помогают студентам видеть, как теоретические знания химии применяются на практике, что повышает мотивацию и интерес к предмету. Междисциплинарный подход: Интеграция химии с другими областями знаний, такими как биология, физика, инженерия, помогает студентам увидеть широкие перспективы применения химических знаний в разных сферах. Использование современных технологий: Вовлечение студентов в работу с передовыми инструментами и технологиями помогает развивать их цифровые компетенции, что является важным в условиях современной науки и экономики.

Инновационные образовательные технологии, такие как виртуальные лаборатории, мобильные приложения, онлайн-курсы и геймификация, а также внедрение STEM-методов, значительно повышают вовлечённость студентов в химическое образование. Эти подходы не только делают процесс обучения более интересным и динамичным, но и помогают студентам приобретать навыки, которые будут полезны им в будущем, как в научной деятельности, так и в решении реальных проблем, стоящих перед обществом. Внедрение этих технологий способствует созданию более эффективной и современной образовательной среды.

Использование инновационных методов STEM на уроках химии открывает новые горизонты для образовательного процесса, делая его более интерактивным, современным и практико-ориентированным. Применение таких методов способствует улучшению качества обучения, повышению интереса учащихся к науке и формированию у них навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности в будущем.

Литература:

1. Химия пәнін оқытудағы STEM-технологиясының мүмкіндіктері: әдістемелік құрал / құраст. / Р. М. Жуманова, Н. Спарханова. – Шымкент, 2018. – 48 б.
2. Мацевич, И. С. Естественно-научное образование будущего: STEAM-технологии в современном образовательном пространстве / И. С. Мацевич // Endless light in science, 2022. -№ 6-6. -С. 55-58. EDN: TGPNVY

3. Кашпуллина, А. А., Космодемьянская, С. С. Методические особенности применения коммуникативных технологий в обучении химии / А. А. Кашпуллина, С. С. Космодемьянская // Современный педагог, 2022. [Электронный ресурс] URL: https://mano.pro/sites/mano.pro/files/journal/materials/statya_kashpullinaa.a._kosmodemyanskaya_s.s.pdf (дата обращения: 02.12.2024).

4. Космодемьянская, С. С. Steam как инновационный подход в методике обучения химии / С.С. Космодемьянская // Инновации, знания, опыт – векторы образовательных треков: материалы междунар. науч.-практ. конф., 17 февраля 2023 г., Костанай. Костанай: Костанайский региональный ун-т им. А. Байтурсынова. I Книга, 2023. - С. 744-747.

5. Бобровницкая, С. А. Повышение мотивации учащихся к учебному предмету «Химия» посредством использования STEM-технологий. Профессиональные компетенции современного руководителя как фактор развития образовательной сферы/ С. А. Бобровницкая. Материалы III международный научно-практический семинар. - Минск, апрель-июнь, 2020 г.

6. Жубауова, Ж.Р. Химия және биология пәндерінде STEM-оқыту ерекшеліктері / Ж.Р. Жубауова. – Алматы, 2017.