

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК: 666.32: 543.7

DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/3-10-20

Айтназарова Г.М.

окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

Gulizka@mail.ru**Исакунова Н.С.**

окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

nuriya.isakunova@mail.ru**ХИМИЯ САБАГЫН 3D-МОДЕЛДЕР МЕНЕН ИНТЕРАКТИВДҮҮ ОКУТУУ:
САНАРИПТИК ЖЕТКИЛИКТҮҮЛҮК ШАРТЫНДАГЫ МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨР
ЖАНА ПРАКТИКА**

Аннотация. Билим берүү чөйрөсүнүн активдүү санариптештирилиши, студенттердин визуалдык көрүнүшүн жана алардын катышуусун күчөтүүгө багытталган ыкмалардын маанисин жогорулатып жатат. И. Арабаев атындагы КМУнун колледжинде химияны окутуу мейкиндик ой жүгүртүүнүн жетилгендигин талап кылат, анын калыптанышы лабораториялык практикумдарды жүргүзүүнүн чектелген мүмкүндүктөрү менен кыйындашып жатат. Бул макала стандарттуу смартфондорду колдонуп, молекулалардын жана химиялык процесстердин деталдаштырылган үч өлчөмдүү моделдерине кирүү мүмкүндүгүн берүүчү Online Corinth 3D жана Mozaik Education интерактивдүү платформаларын киргизүү тажрыйбасын талдоого арналган. 3D-технологияларды колдонуу практикалык сабактардын жетишсиздигин жарым-жартылай толуктап, заттардын микродүйнөсү жөнүндө бүтүн түшүнүк пайда кылууга көмөктөшөөрү көрсөтүлгөн. Окуу мотивациясын жана материалды өздөштүрүүнүн натыйжалуулугун жогорулатуунун негизги факторлору катары оюндаштыруу (геймификация) жана визуалдаштыруунун ролуна өзгөчө көңүл бурулган. Сунушталган методика санариптик жеткиликтүүлүк принцибине негизделген: колледж студенттери арасында смартфондордун жана интернет-байланыштардын кеңири таралышы бул ресурстарды аудиториялык иште да, өз алдынча даярдоодо колдонууну мүмкүн кылат. Макалада 3D-мазмунду окутуу процессине интеграциялоонун конкреттүү мисалдары келтирилип, материалдык-техникалык ресурстары чектелген билим берүү мекемелери үчүн практикалык сунуштар берилген.

Негизги сөздөр: Билим берүүдө 3D-моделдөө, химия, оюндаштыруу (геймификация), илимий визуалдаштыруу, санариптик билим берүү технологиялары, интерактивдүү окутуу, Online Corinth, Mozaik Education, орто кесиптик билим берүү, мобилдүү окутуу (m-learning); виртуалдык лабораториялар.

Айтназарова Г.М.

преподаватель

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

Gulizka@mail.ru**Исакунова Н.С.**

преподаватель

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

nuriya.isakunova@mail.ru

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D-МОДЕЛЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРАКТИКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ДОСТУПНОСТИ

Аннотация. Активная цифровизация образовательной среды повышает значимость методов, направленных на усиление наглядности и вовлеченности обучающихся. Преподавание химии в колледже КГУ им. И. Арабаева требует развитого пространственного мышления, формирование которого затруднено ограниченными возможностями для проведения лабораторных практикумов. Настоящая статья посвящена анализу опыта внедрения интерактивных платформ **Online Corinth 3D** и **Mozaik Education**, предоставляющих доступ к детализированным трехмерным моделям молекул и химических процессов с использованием стандартных смартфонов. Показано, что применение 3D-технологий позволяет частично компенсировать дефицит практических занятий, способствуя формированию целостного представления о микромире вещества. Особое внимание уделено роли **геймификации** и визуализации как ключевых факторов повышения учебной мотивации и эффективности усвоения материала. Предлагаемая методика базируется на принципе цифровой доступности: повсеместная распространенность смартфонов и интернет-подключений среди студентов колледжа делает возможным использование данных ресурсов как в аудиторной работе, так и в самостоятельной подготовке. В статье представлены конкретные примеры интеграции 3D-контента в учебный процесс и сформулированы практические рекомендации для образовательных учреждений с ограниченными материально-техническими ресурсами.

Ключевые слова: 3D-моделирование в образовании, химия, геймификация, научная визуализация, цифровые образовательные технологии, интерактивное обучение, Online Corinth, Mozaik Education, среднее профессиональное образование, мобильное обучение (m-learning), виртуальные лаборатории.

G.M. Aitnazarova

lecturer

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek c.

Gulizka@mail.ru**N.S. Isakunova**

lecturer

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek c.

nuriya.isakunova@mail.ru

INTERACTIVE CHEMISTRY EDUCATION USING 3D MODELS: OPPORTUNITIES AND PRACTICES IN THE CONTEXT OF DIGITAL ACCESSIBILITY

Abstract. The ongoing digital transformation of the educational environment underscores the importance of methods that enhance visual clarity and student engagement. Teaching chemistry at the College of I. Arabaev KSU requires well-developed spatial thinking, the development of which is hindered by limited opportunities for conducting laboratory practicums. This article analyzes the implementation of interactive platforms “Online Corinth” and “Mozaik Education,” which provide access to detailed three-dimensional models of molecules and chemical processes via standard smartphones. The use of 3D technologies has been shown to partially compensate for the lack of practical sessions, contributing to a more holistic understanding of the microscopic world of matter. Special attention is given to the role of gamification and visual learning as key factors in boosting academic motivation and improving material retention. The proposed methodology is based on the principle of digital accessibility: the widespread availability of smartphones and internet access among college students makes it possible to use these resources both during classroom instruction and in independent study. The article presents concrete examples of 3D content integration into the educational process and offers practical recommendations for institutions with limited technical and material resources.

Keywords: 3D modeling in education, chemistry, gamification, scientific visualization, digital educational technologies, interactive learning, Online Corinth, Mozaik Education, secondary vocational education, mobile learning (m-learning), virtual laboratories.

Введение

Современное образование претерпевает глубокие изменения, вызванные стремительным развитием цифровых технологий. Эти трансформации особенно значимы для преподавания естественнонаучных дисциплин, таких как химия, где традиционно неотъемлемыми компонентами являются наглядность, экспериментальная деятельность и формирование практических навыков. Однако обеспечение полноценной лабораторной базы остается серьезной проблемой для многих учебных заведений. В подобных обстоятельствах цифровые инструменты, в частности, интерактивные 3D-модели, становятся не просто дополнением, а жизненно важной альтернативой или существенным усилением традиционных методов обучения.

В колледже КГУ им. И. Арабаева, где химия преподается студентам, практически каждый из которых обладает смартфоном и подключением к интернету, открываются возможности для использования инновационных инструментов. Особую пользу продемонстрировали приложения и платформы, обеспечивающие доступ к трехмерной визуализации молекул, химических реакций и процессов, недоступных непосредственному наблюдению. Это создает уникальную предпосылку для широкого внедрения образовательных решений, основанных на мобильных технологиях. Среди них наибольшую эффективность показывают платформы, предлагающие трехмерную визуализацию объектов и процессов микромира — молекул, атомных структур, химических реакций. Использование 3D-моделирования в учебном процессе по химии позволяет обучающимся буквально "увидеть" и манипулировать структурой веществ, исследовать пространственные конфигурации молекул, анализировать механизмы реакций на атомно-молекулярном уровне. Например, использование программы Power point дает возможность просмотра виртуальных 3d моделей по химии

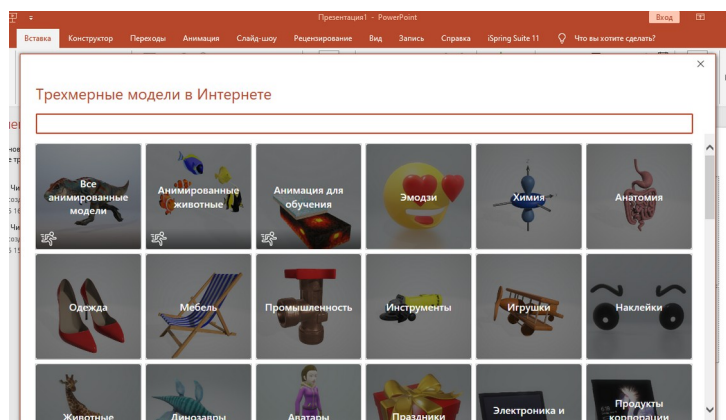


Рис.1 Программа Power point

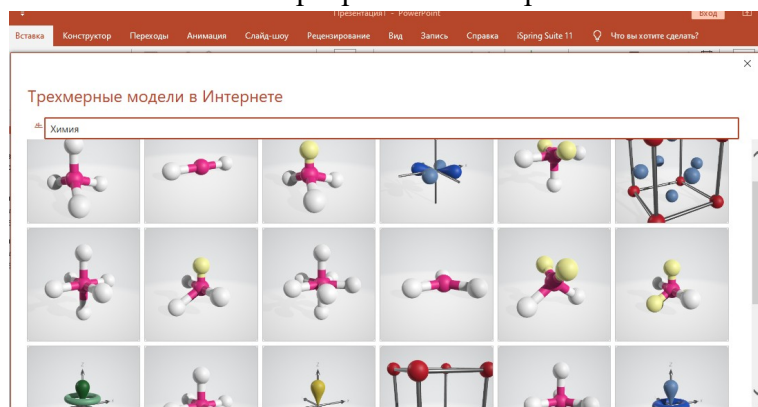


Рис. 2 Трёхмерные модели по химии

Подобная интерактивность способствует не только более глубокому усвоению фундаментальных химических понятий и закономерностей, но и развитию критического мышления, аналитических способностей и навыков самостоятельного познания. Ключевым достоинством этих ресурсов является их доступность: для работы требуется лишь мобильное устройство и интернет-соединение, что делает их интеграцию в образовательный процесс технически осуществимой и экономически оправданной.

Целью настоящей статьи является обобщение практического опыта внедрения технологий 3D-визуализации (на примере платформ **Online Corinth** и **Mozaik Education**) в преподавание химии на уровне среднего профессионального образования в Колледже КГУ им. И. Арабаева. В работе детально рассматриваются методические аспекты применения данных инструментов, анализируются их дидактические преимущества, включая повышение мотивации через геймификацию, а также обсуждаются потенциальные трудности, возникающие на этапе адаптации студентов и преподавателей к новым форматам работы. Основной акцент сделан на доказательстве тезиса о том, что современные доступные цифровые технологии способны существенно повысить качество естественнонаучного образования без необходимости значительных капиталовложений в дорогостоящее лабораторное оборудование.

Химия как наука о веществе и его превращениях по своей сути требует понимания процессов, происходящих на уровне, не доступном непосредственному восприятию. Формирование абстрактных понятий (атом, молекула, химическая связь, пространственная изомерия, механизм реакции) традиционно является наиболее сложным аспектом для обучающихся. Классические статичные изображения в учебниках зачастую недостаточны для адекватного представления трехмерности молекулярных структур и динамики химических

взаимодействий. Недостаток или отсутствие возможности проведения реальных экспериментов усугубляет проблему, лишая студентов возможности связать теорию с практикой. В контексте среднего профессионального образования, где подготовка часто носит прикладной характер, этот разрыв между знанием и умением становится критическим.

Цифровая трансформация образования и мобильное обучение (m-learning). Современная педагогическая наука и практика активно исследуют и внедряют подходы, основанные на использовании цифровых устройств, прежде всего мобильных. Теория мобильного обучения подчеркивает преимущества обучения в любом месте и в любое время (anytime, anywhere), персонализации образовательных траекторий и повышения автономии обучающихся. Повсеместное распространение смартфонов среди молодежи делает m-learning социально обусловленной необходимостью. Для дисциплин, требующих визуализации, смартфоны представляют собой мощный инструмент благодаря своим графическим возможностям, сенсорным интерфейсам и постоянному наличию у пользователя.

3D-визуализация и виртуальные модели в науке и образовании. Использование трехмерной графики стало стандартом в научных исследованиях и инженерных дисциплинах. В образовании 3D-моделирование позволяет преодолеть барьер абстракции, предоставляя обучающимся возможность интерактивного исследования сложных объектов и процессов. Когнитивная теория мультимедийного обучения (Р. Майер) доказывает, что сочетание визуальной и вербальной информации, особенно при возможности активного взаимодействия с моделью, существенно улучшает понимание и запоминание [6].

Геймификация, как добавление игровых элементов (очки, уровни, награды, интерактивные задачи) в неигровой контекст, усиливает мотивацию и вовлеченность [1].

Существующие цифровые решения для химии. Рынок образовательных технологий предлагает множество решений для визуализации химии. Выбор платформ **Online Corinth 3D** и **Mozaik Education** для данного исследования обусловлен их:

- **Доступностью:** Работа через веб-браузер или мобильное приложение, не требующие мощного оборудования.
- **Контентом:** Наличие обширных, методически структурированных библиотек 3D-моделей, анимаций и интерактивных сцен, охватывающих основные разделы химии.
- **Интерактивностью:** Возможность вращать, масштабировать, "разбирать" модели, наблюдать анимации процессов.
- **Интеграцией:** Наличие дополнительных учебных материалов (тексты, тесты, презентации), совместимых с моделями.
- **Мультиплатформенностью:** Функционирование на смартфонах, планшетах, компьютерах.

Методика внедрения 3D-технологий в образовательный процесс колледжа

Внедрение проводилось на базе Колледжа КГУ им. И. Арабаева в группах студентов 1-х курсов различных специальностей. Предварительный опрос подтвердил практически 100% наличие смартфонов с доступом в интернет у обучающихся.

Этапы внедрения.

- **Подготовительный:** Анализ учебных программ по химии; выделение тем, наиболее сложных для понимания и требующих пространственного представления; отбор соответствующих 3D-моделей и сцен в Online Corinth и Mozaik Education.
- **Техническая адаптация:** Обеспечение устойчивого Wi-Fi покрытия в аудиториях; проведение установочных занятий по работе с интерфейсами платформ.

- **Интеграция в учебный процесс:**

- *Аудиторная работа:* Использование 3D-моделей преподавателем для демонстрации сложных понятий; организация групповой и индивидуальной работы студентов со своими устройствами по выполнению конкретных заданий.

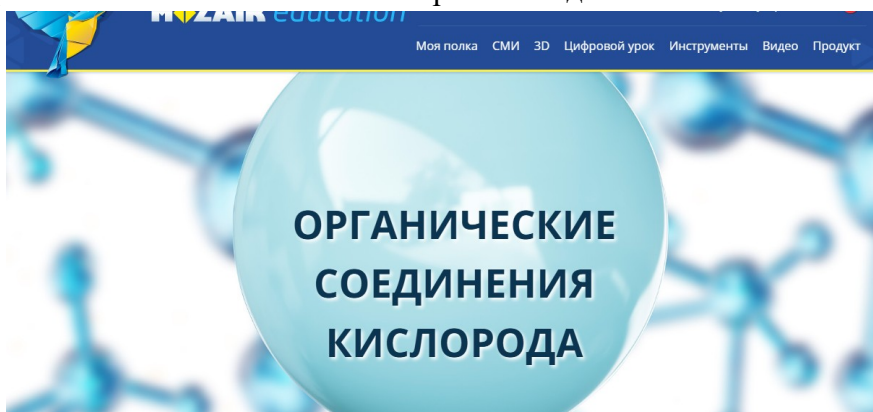


Рис. 3 Цифровой урок по химии на тему «Органические соединения кислорода»



Рис 4. Задания по изучению трехмерных моделей молекул

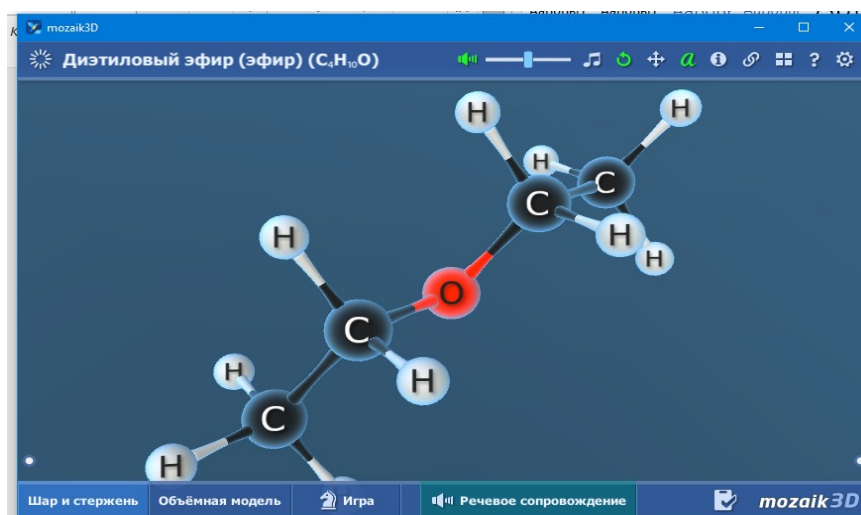


Рис. 5 Диэтиловый эфир 3 D модель

○ *Лабораторные работы (виртуальные):* Замена или дополнение отсутствующих реальных экспериментов интерактивными симуляциями химических процессов; анализ результатов, представленных платформой.

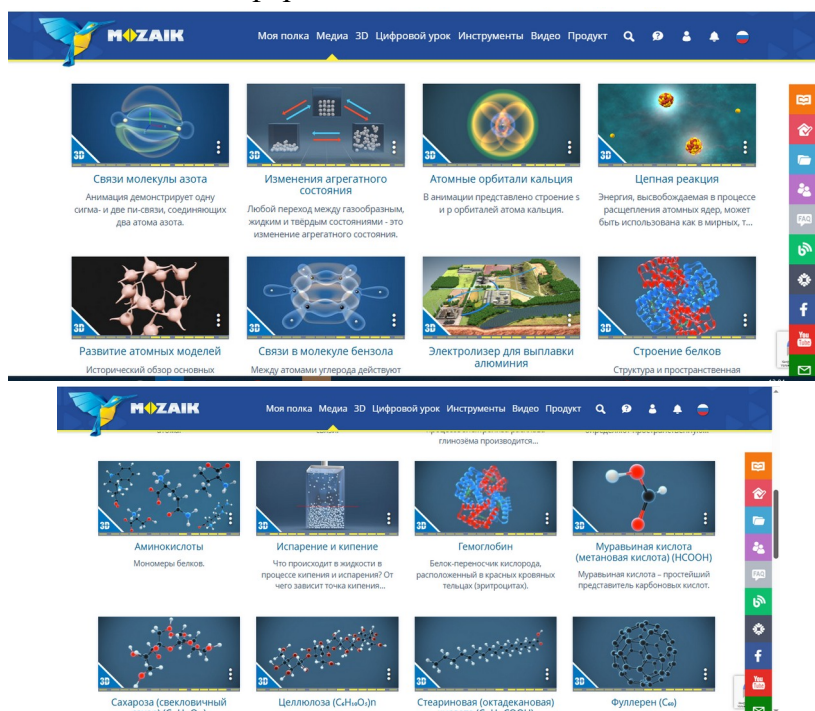


Рис. 6 Цифровые уроки по химии

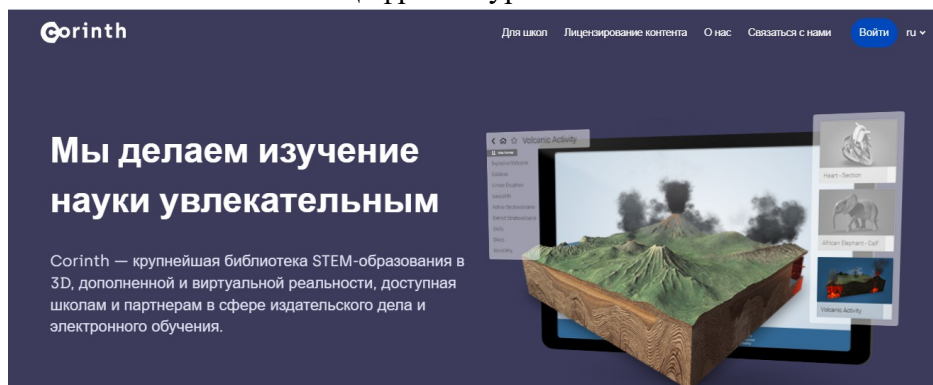


Рис.7. Главное окно Online corinth 3d

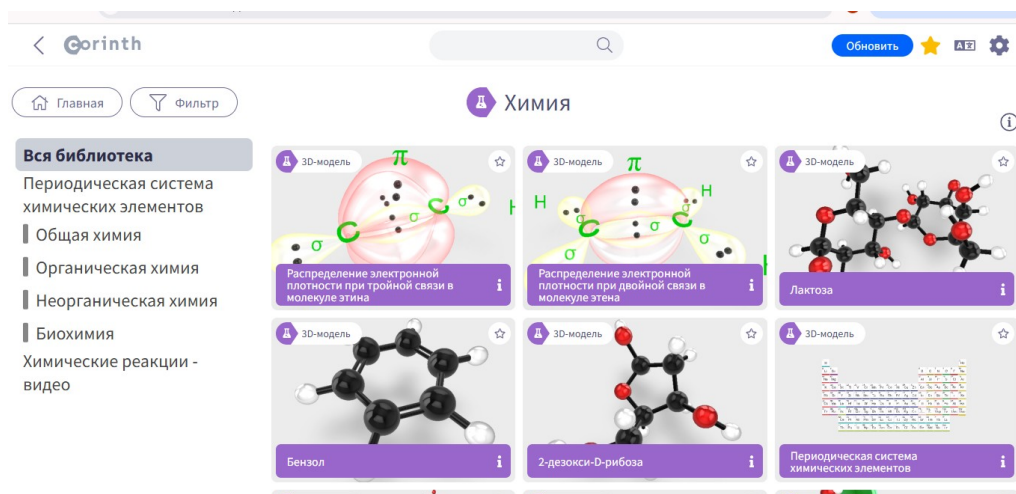


Рис. 8. Библиотека «Химия»



Рис. 9. Модели 3 D

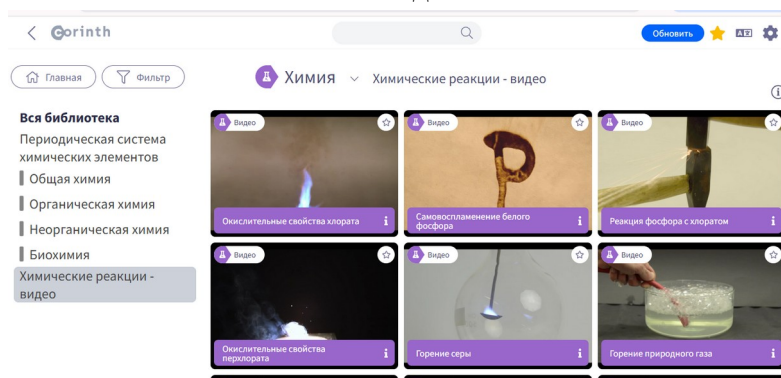


Рис.10 Химические реакции-видео

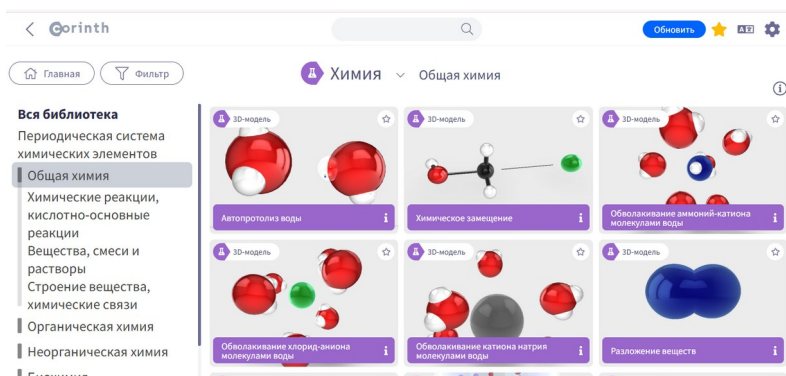


Рис. 11. Общая химия

○ *Самостоятельная работа и контроль:* Выполнение домашних заданий с использованием платформ; использование встроенных тестов для текущего контроля; разработка мини-проектов на основе моделей.



Рис. 12. Задания для самостоятельной работы

• **Геймификация:** Включение элементов платформ, подразумевающих сбор "очков", прохождение "уровней" сложности, выполнение интерактивных квестов по построению молекул.

Методы оценки эффективности. Для анализа результатов внедрения использовались: педагогическое наблюдение за вовлеченностью студентов; сравнительный анализ успеваемости по темам, изучавшим с использованием 3D-технологий и без них; анкетирование студентов на предмет удовлетворенности, восприятия сложности материала, мотивации; анализ результатов выполнения интерактивных заданий на платформах.

Результаты

Повышение понимания абстрактных понятий. Применение 3D-моделей Online Corinth и Mozaik Education позволило студентам визуализировать и интерактивно исследовать структуры молекул, типы химических связей, пространственную изомерию и механизмы реакций. Наблюдалось значительное улучшение понимания общей химии, органической и неорганической химии, стали более доступными для восприятия благодаря динамической визуализации.

Рост мотивации и вовлеченности. Применение интерактивных 3D-технологий и элементов геймификации оказало выраженное положительное влияние на учебную мотивацию:

Работа с динамичными, "живыми" моделями воспринималась как более интересная и современная по сравнению с учебником и статичными картинками.

Увеличилось количество вопросов, дискуссий, связанных с визуализируемыми объектами. Студенты проявляли инициативу в самостоятельном исследовании моделей.

Игровые элементы стимулировали здоровую соревновательность и желание выполнить задание до конца.

Возможность изучать материал в своем темпе, возвращаться к сложным моделям многократно, работать вне аудитории повышала чувство контроля над учебным процессом [3].

Компенсация дефицита лабораторной практики. Платформы предоставили ценный инструмент для имитации лабораторных исследований:

Студенты могли проводить "опыты", невозможные в условиях колледжа из-за отсутствия реактивов или оборудования, наблюдая ход реакции и делая выводы.

Анимации позволяли увидеть не только макроэффект, но и микропроцессы (взаимодействие ионов, перенос электронов), углубляя понимание сути явления.

Виртуальные симуляции служили эффективным тренажером для ознакомления с методикой проведения опыта и техникой безопасности перед возможным реальным выполнением [2].

Формирование цифровых компетенций. Работа с платформами способствовала развитию у студентов навыков эффективного использования цифровых ресурсов для решения учебных задач, поиска, анализа и визуализации информации, повышению цифровой грамотности и адаптивности к новым технологиям.

Выявленные трудности и ограничения:

Технические: Нестабильность интернет-соединения; различия в производительности и размерах экранов студенческих смартфонов.

Методические: Необходимость тщательной подготовки преподавателя к занятию; адаптация временных рамок; риск снижения фокуса на учебных целях.

Педагогические: требовалось время для адаптации студентов (переход к активному взаимодействию) и преподавателей (освоение инструментов, изменение роли); наличие "цифровой отвлекаемости".

Финансовые: Полноценное использование ресурсов требует подписки; поиск устойчивых моделей финансирования институциональных лицензий остается актуальным.

Заключение. Проведенное исследование и практический опыт внедрения платформ **Online Corinth 3D** и **Mozaik Education** в колледже КГУ им. И. Арабаева убедительно доказывают высокий потенциал интерактивных 3D-технологий в преподавании химии, особенно при ограниченном доступе к лабораторной базе. Использование доступных мобильных устройств студентов как основного инструмента обучения позволяет преодолевать материально-технические барьеры, обеспечивая высокий уровень наглядности и интерактивности.

Ключевыми преимуществами являются:

- Существенное повышение понимания сложных абстрактных концепций химии через визуализацию и возможность манипулирования объектами микромира.
- Значительный рост мотивации и познавательной активности студентов, во многом благодаря интерактивности и элементам геймификации.
- Эффективная компенсация дефицита реальных лабораторных практикумов за счет виртуальных симуляций.
- Развитие критического мышления, пространственного воображения и востребованных цифровых компетенций.

• Экономическая целесообразность, позволяющая повышать качество химического образования без масштабных капиталовложений.

Несмотря на наличие организационных и технических вызовов, выгоды от внедрения 3D-технологий многократно их превосходят. Успешность интеграции напрямую зависит от методически грамотного подхода преподавателя, тщательного отбора контента и постановки четких учебных задач. Опыт колледжа демонстрирует, что современные доступные цифровые инструменты открывают новые горизонты для естественнонаучного образования, делая его более наглядным, увлекательным и эффективным. Использование 3D-моделирования и виртуальных лабораторий является стратегически важным направлением развития образования, отвечающим вызовам цифровой эпохи. Дальнейшие исследования целесообразно направить на сравнительный анализ различных платформ, разработку детальных методик для конкретных тем химии и оценку долгосрочного влияния таких технологий на профессиональные компетенции выпускников.

Литература.

1. **Николаев А. А., Митрофанова А. В.** Цифровизация на уроках химии: достижения, проблемы и перспективы // *Cifra. Педагогика*. — 2025. — № 2 (8).
2. **Сейтказиева Н. С., Токтогулова Г. А., Ибраева А. Т.** Внедрение элементов геймификации в образовательный процесс // *Вестник Международного университета Кыргызстана*. — 2021. — № 1 (42). — С. 131–136.
3. **Токтогулова Г. А., Сейтказиева Н. С.** Внедрение Google приложений в образовательный процесс колледжа // *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. — 2020. — № 1. — С. 177–183.
4. **Токтогулова Г. А., Тултуков Б. Т., Эркимбаева Н. С.** Преимущества и перспективы развития геймификации в образовательном процессе колледжа // *Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева*. — 2024. — № 4-2. — С. 376–382.
5. **Corinth3D.** Официальный сайт. — URL: <https://www.corinth3d.com/> (дата обращения: *укажите дату*).
6. **MozaWeb.** Платформа образовательных ресурсов. — URL: <https://mozaweb.kg/> (дата обращения: *укажите дату*).
7. 3D-технологии в науке и образовании // *Top 3D Shop*. — URL: <https://top3dshop.ru/blog/3d-tehnologii-v-nauke-i-obrazovanii.html> (дата обращения: *укажите дату*).

Рецензент: кандидат биологических наук, доцент **Карымшаков Ө.А.**