

УДК: 002 (075)

DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/3-371-380

Токтогулова Г.А.

магистр, окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

toktogulovgulira@gmail.com**Карымшак кызы Т.**

старший преподаватель

Республикалык Кыргыз-Түрк Анадолу лицейи

karymsakovatamara50@gmail.com

КЫРГЫЗСТАНДА 12 ЖЫЛДЫК БИЛИМ БЕРҮҮГӨ ӨТҮҮДӨ STEM-ДИСЦИПЛИНАЛАРЫНЫН АРТЫКЧЫЛЫГЫ

Аннотация. Бул макала Кыргызстандын 12 жылдык мектептик билим берүүгө өтүүсүндөгү STEM-дисциплиналарынын стратегиялык артыкчылыгына арналган. Бул өтүү жөн гана формалдуу реформа эмес, тескерисинче, санариптик доордун шартында атаандаштыкка жөндөмдүү, заманбап билим берүү чөйрөсүн түзүүгө багытталган терең өзгөрүү болуп саналат. Интеграцияланган STEM-ыкмасын (илим, технология, инженерия жана математика) киргизүү окуучулардын ой жүгүртүү ыкмасын түп-тамырынан бери өзгөртөт. Ал сынчыл жана системалуу ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө көмөктөшөт, ошондой эле командада иштөө жана баарлашуу сыяктуу социалдык жана инсандык сапаттарды калыптандырат.

Беш-алты жаштагы балдар жогорку кыймылдуулугу жана көңүлүн топтоо жөндөмдүүлүгү чектелүү болгондуктан, геймификация элементтерин жана STEM-ди кичүү класстарда интеграциялоонун зарылчылыгына өзгөчө көңүл бурулган. Макалада Mozaik Education жана MERGE Cube сыяктуу заманбап санариптик куралдардын ролу баса белгиленет. Бул каражаттар 3D-моделдөө жана толукталган реалдуулукту колдонуу менен абстракциянын тосмосун бузуп, татаал илимий түшүнүктөрдү жеткиликтүү кылат жана практикалык, ишмердүүлүккө негизделген окутууга көмөктөшөт.

Реформанын ийгилиги кадрдык потенциалды системалуу түрдө чыңдоого көз каранды. Бул келечектеги педагогдорду даярдоо программаларына STEM-модулдарын милдеттүү түрдө киргизүүнү жана алардын эмгек акысын жогорулатууну талап кылат, анткени республикада квалификациялуу мугалимдердин критикалык жетишсиздиги байкалууда. STEM, геймификация жана технологиялардын комплекстүү айкалышы инновацияларга даяр коом үчүн бекем негиз түзөт.

Негизги сөздөр: 12 жылдык билим берүү, STEM-билим берүү, Кыргызстан, геймификация, сынчыл ой жүгүртүү, дисциплиналар аралык ыкма, санариптик экономика, Mozaik Education, MERGE Cube, 3D-моделдөө, кадр жетишсиздиги, инновациялар, толукталган реалдуулук, долбоордук ишмердүүлүк, билимди практикада колдонуу, бүтүрүүчүлөрдүн атаандаштыкка жөндөмдүүлүгү.

Токтогулова Г.А.

магистр-преподаватель

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

toktogulovgulira@gmail.com

Карымшак кызы Т.

старший преподаватель

Республиканский Кыргызско-Турецкий Анадоллийский лицей

Бишкек ш.

karymsakovatamara50@gmail.com

ПРИОРИТЕТ STEM-ДИСЦИПЛИН ПРИ ПЕРЕХОДЕ К 12-ЛЕТНЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Аннотация. Данная статья посвящена стратегическому приоритету STEM-дисциплин при переходе Кыргызстана к 12-летнему школьному образованию. Этот переход является не просто формальной реформой, а глубинным преобразованием, нацеленным на создание современной образовательной среды, конкурентоспособной в условиях цифровой эпохи. Внедрение интегрированного STEM-подхода (науки, технологий, инженерии и математики) кардинально меняет способ мышления учеников. Оно способствует развитию критического и системного мышления, а также формирует социальные и личностные качества, такие как командная работа и коммуникация. Особое внимание уделено необходимости интеграции элементов геймификации и STEM уже в младших классах, поскольку дети в возрасте пяти-шести лет отличаются высокой подвижностью и ограниченной способностью к концентрации. В статье подчеркивается роль современных цифровых инструментов, таких как платформа Mozaik Education и MERGE Cube. Эти средства, используя 3D-моделирование и дополненную реальность, разрушают барьер абстракции, делают сложные научные концепции доступными и способствуют практическому, деятельностному обучению. Успех реформы зависит от системного укрепления кадрового потенциала, включающего обязательное внедрение STEM-модулей в подготовку будущих педагогов и повышение их заработной платы, поскольку в республике наблюдается критическая нехватка квалифицированных преподавателей. Комплексное сочетание STEM, геймификации и технологий закладывает прочный фундамент для общества, готового к инновациям.

Ключевые слова: 2-летнее образование, STEM-образование, Кыргызстан, геймификация, критическое мышление, междисциплинарный подход, цифровая экономика, Mozaik Education, MERGE Cube, 3D-моделирование, кадровый дефицит, инновации, дополненная реальность, проектная деятельность, практическое применение знаний, конкурентоспособность выпускников.

G.A. Toktogulova

master's teacher

Kyrgyz State University named after I. Arbaev

Bishkek c.

toktogulovgulira@gmail.com

T. Karymshak kzy

senior lecturer

Kyrgyz-Turkish Anatolian high school

Bishkek c.

karymsakovatamara50@gmail.com

THE PRIORITY OF STEM DISCIPLINES IN THE CONTEXT OF KYRGYZSTAN'S TRANSITION TO 12-YEAR EDUCATION

Abstract. This article addresses the strategic priority of STEM disciplines in the context of Kyrgyzstan's transition to 12-year secondary education. This transition is not merely a formal reform, but a profound transformation aimed at creating a contemporary educational environment that fosters a digitally competitive individual. The adoption of an integrated STEM approach (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) fundamentally alters students' thinking patterns. It promotes the development of critical and systemic thinking, while also building crucial social and personal qualities, such as teamwork and communication.

Particular emphasis is placed on the necessity of integrating gamification elements and STEM into junior grades, as children aged five to six exhibit high mobility and a limited attention span. The article highlights the essential role of modern digital tools, specifically the Mozaik Education and MERGE Cube platforms. These resources leverage 3D modeling and augmented reality to break down the barrier of abstraction, making complex scientific concepts accessible and promoting practical, activity-based learning.

However, the success of this reform hinges on the systemic strengthening of teaching staff capacity. This includes the mandatory integration of STEM modules into future teacher training programs and increasing their salaries, given the critical shortage of qualified interdisciplinary educators in the republic. The comprehensive combination of STEM, gamification, and technology lays a solid foundation for an innovation-ready society.

Keywords: 12-year education, STEM education, Kyrgyzstan, gamification, critical thinking, interdisciplinary approach, digital economy, Mozaik Education, MERGE Cube, 3D modeling, human resource shortage, innovation, augmented reality, project-based learning, practical application of knowledge, graduate competitiveness.

Кыргызстан начал фундаментальную перестройку своей образовательной системы. Переход на 12-летнее школьное обучение стал не просто формальной реформой, а отражением стремления государства к созданию современной образовательной среды, ориентированной на развитие личности, конкурентоспособной в условиях цифровой эпохи. Внедрение STEM-образования (науки, технологий, инженерии и математики) является не просто модным трендом, а фундаментальной перестройкой подхода к обучению, которая готовит детей к вызовам высокотехнологичного мира. Главная ценность STEM заключается в том, что оно кардинально меняет способ мышления учеников.

Прежде всего, STEM совершенствует интеллектуальные навыки. Школьники перестают просто заучивать факты из учебников; вместо этого они учатся критически мыслить. Они ставят под сомнение информацию, проводят собственный анализ и оценивают различные пути решения проблемы. STEM погружает их в реальный цикл решения задач, где ошибки воспринимаются не как провал, а как необходимый этап исследования. Дети учатся не только применять знания, но и видеть, как все предметы взаимосвязаны, развивая при этом важное системное мышление [6].

Кроме того, этот подход является мощным инструментом для развития социальных и личностных качеств. Поскольку большинство STEM-заданий выполняются в группах, учащиеся неизбежно осваивают навыки командной работы: они распределяют обязанности,

ведут конструктивный диалог, отстаивают свою точку зрения и находят компромиссы. Они учатся четко излагать свои идеи и представлять результаты труда, что является ключевым коммуникативным навыком. Более того, постоянный поиск нестандартных решений в процессе проектирования активно стимулирует креативность и инновационность.

Наконец, STEM обеспечивает практическую подготовку к будущему. Обучение становится мотивирующим и понятным, поскольку школьники видят, как формулы и законы работают в их собственноручно собранных механизмах или программах. Это знакомство с основами программирования и инженерии уже со школьной скамьи дает им цифровую грамотность и раннюю профессиональную ориентацию. В результате, выпускники, владеющие STEM-компетенциями, оказываются наиболее востребованными на рынке труда, получая тем самым конкурентное преимущество и высокую уверенность в своих силах.

Увеличение продолжительности школьного цикла до 12 лет является не просто механическим добавлением учебного времени, а представляет собой глубинное преобразование образовательного контента. Эта реформа нацелена на достижение нескольких ключевых целей: снижение чрезмерного давления от учебного материала, обеспечение большей гибкости в организации образовательного процесса, а также предоставление учащимся возможности раннего выбора профиля и более качественной подготовки к будущей профессиональной деятельности [2].

Особый подход к младшим школьникам.

Особенно важным является включение в учебный процесс детей в возрасте пяти-шести лет. В силу своих возрастных особенностей, они отличаются высоким уровнем подвижности и меньшей способностью к длительной концентрации. Работа с этой возрастной группой требует специально адаптированных методик. В этом контексте игровые технологии — в частности, геймификация — становятся важнейшим элементом и неотъемлемой частью учебной среды в младших классах, эффективно способствуя их обучению и вовлечению.

В рамках концепции STEM-образования, развитие навыков начинается с самого раннего возраста. Этот подход требует от школ комплексной реорганизации учебного пространства и пересмотра методик. Необходимо не просто заменить парты на робототехнические наборы, а создать условия, в которых дети могут исследовать, проектировать и экспериментировать. Интегрированные уроки, проектная работа и лабораторные занятия становятся обязательными элементами, помогая школьникам увидеть, как научные знания напрямую влияют на создание технологий и инженерных решений. Такой переход является главным условием для подготовки будущих специалистов, способных к инновациям и конкурентных на глобальном рынке труда [6].

Раннее внедрение STEM-дисциплин даёт возможность детям видеть взаимосвязь между теорией и практикой, что особенно важно для формирования прикладного мышления. Физика, химия, биология, технология и математика перестают восприниматься как разрозненные предметы. Они становятся основой познания окружающего мира, инструментами для решения реальных задач. Практико-ориентированные методы, такие как проектная деятельность, моделирование, 3D-дизайн и робототехника, вовлекают учеников в активный процесс, формируя критическое мышление и умение адаптироваться к меняющемуся миру [2].

Преодоление кадрового дефицита для STEM-образования.

Вместе с тем, успешное освоение STEM-подхода сталкивается с рядом серьезных препятствий. В Кыргызской Республике одной из наиболее острых проблем является

критическая нехватка преподавателей, обладающих квалификацией для работы в логике междисциплинарности и применения инновационных технологий. На сегодняшний день лишь около трети педагогического состава смогли пройти необходимое базовое переобучение.

Для преодоления этой ситуации требуется системное укрепление кадрового потенциала. Это включает обязательное включение STEM-модулей в программы подготовки будущих учителей, существенное повышение их заработной платы, предоставление грантов для поддержки инновационных инициатив, а также формирование постоянно действующих центров повышения квалификации на базе университетов и региональных образовательных учреждений.

Специфика младшего школьного возраста и потенциал игровых методик.

Младшие ученики, в особенности те, кто начинает обучение в возрасте пяти-шести лет, отличаются высокой степенью подвижности и имеют ограниченную способность к продолжительной фокусировке внимания. Учитывая эти возрастные особенности, интеграция элементов геймификации в образовательную программу способна существенно увеличить их заинтересованность и вовлеченность. Использование игровых механик трансформирует учебный процесс, делая его более захватывающим, что, в свою очередь, способствует более глубокому усвоению знаний и формированию положительного отношения к школьным занятиям [6].

Начало интеграции STEM-дисциплин с младших классов

Внедрение концепции STEM-образования (включающей науку, технологии, инженерию и математику) уже на ранних этапах обучения приносит следующие существенные выгоды:

- Формирование аналитических способностей и навыков преодоления трудностей: STEM-методология содействует развитию критического мышления и умению учащихся эффективно находить решения в нетипичных и сложных ситуациях.
- Связь теории и реального применения знаний: Интегрированный подход к научным дисциплинам позволяет ученикам четко видеть взаимосвязь между теоретическими основами и практикой, что, в свою очередь, значительно повышает их мотивацию к изучаемому материалу.

Начиная с начальной школы, крайне важно применять игровые форматы обучения, включающие элементы STEM. Это может выражаться в проведении простых экспериментов и реализации небольших проектов с целью зарождения интереса к науке. В дальнейшем, по мере перехода в средние и старшие классы, необходимо поэтапно вводить более продвинутые программы, такие как специализированные инженерные классы и создание лабораторий для проектной деятельности [4].

В педагогическом колледже КГУ им. И. Арабаева активно внедряем STEM-образование, апробируем технологии геймификации и 3D-моделирования. Использование образовательных платформ на занятиях значительно повысило усвояемость материала и заинтересованность студентов.

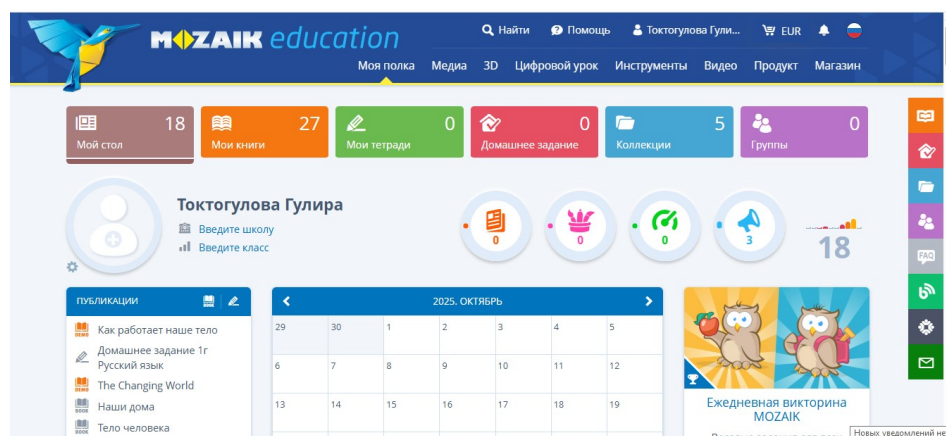


Рис. 1 Mozaik education

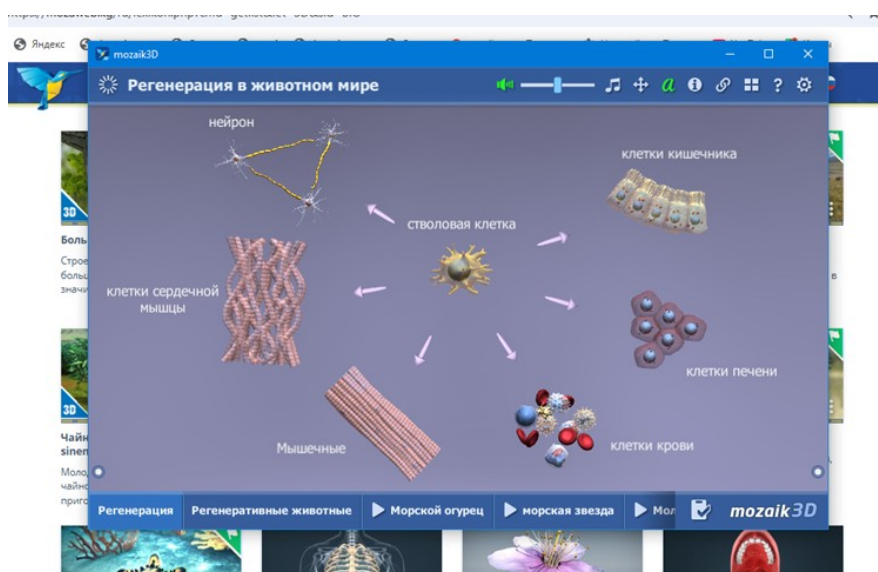
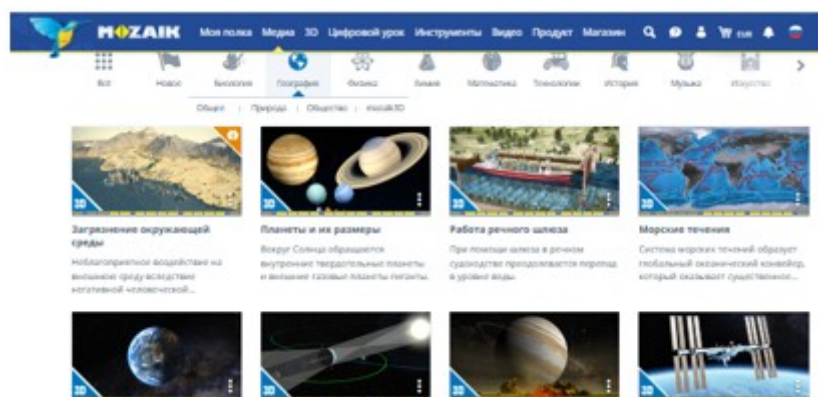


Рис. 2 Регенерация в животном мире 3 D



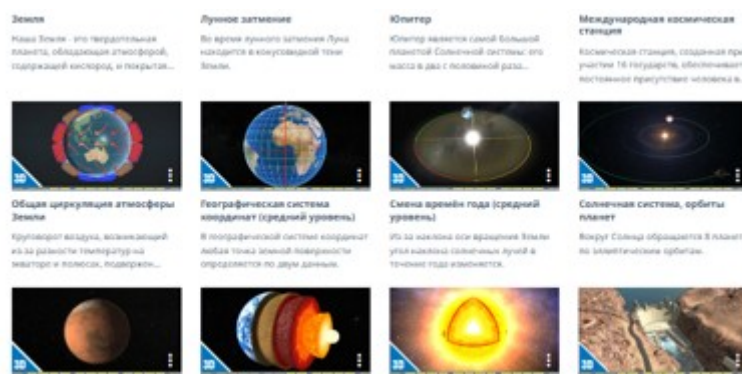


Рис.3. Цифровые уроки

Цифровой инструмент для STEM: роль Mozaik Education в модернизации обучения

Успешное внедрение STEM-образования требует перехода от абстрактной теории к наглядной практике, и в этом контексте цифровые платформы, такие как Mozaik Education (включая mozaBook и mozaWeb), становятся незаменимым инструментом.

Ключевая польза этой системы заключается в ее способности визуализировать сложнейшие научные и инженерные концепции. Обширная библиотека интерактивных 3D-сцен по физике, химии и технике позволяет учащимся не просто смотреть на статичное изображение, а взаимодействовать с моделью — свободно вращать, масштабировать и проследивать анимацию процессов, будь то строение молекулы или принцип работы механизма. Эта наглядность разрушает барьер абстракции в точных науках, обеспечивая более глубокое и интуитивное понимание материала [4].

Более того, платформа активно поддерживает междисциплинарный и проектный подход, который лежит в основе STEM. Встроенные виртуальные инструменты и лабораторные симуляции позволяют проводить безопасные и увлекательные эксперименты, давая обучающимся возможность сразу же применить теорию на практике, что является неотъемлемой частью инженерного мышления. Учителя получают мощный редактор для создания интерактивных заданий и концептуальных карт, которые стимулируют критическое мышление и помогают обучающимся видеть взаимосвязи между разными дисциплинами.

Таким образом, Mozaik Education не только повышает вовлеченность и мотивацию учащихся за счет своего зрелищного мультимедийного контента, но и предоставляет гибкий инструментарий для реализации практической, исследовательской и аналитической логики STEM, готовя школьников к требованиям современной цифровой экономики

Также активно применяем образовательную платформу MERGE EDU

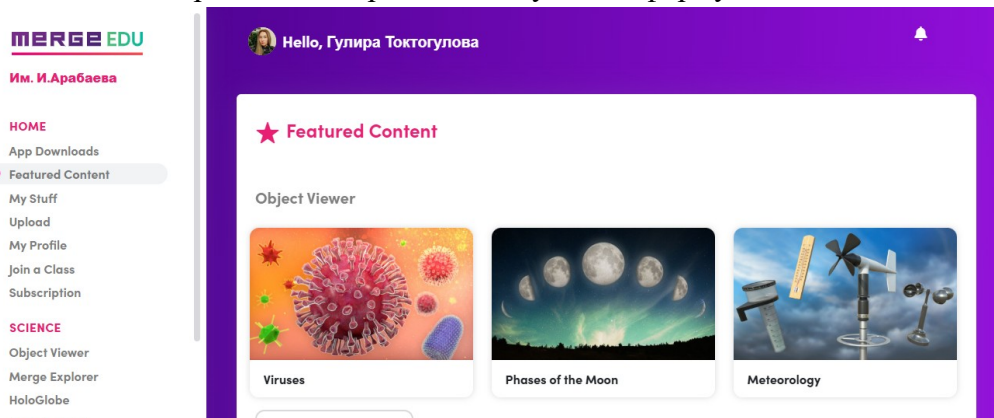


Рис.4. MERGE EDU

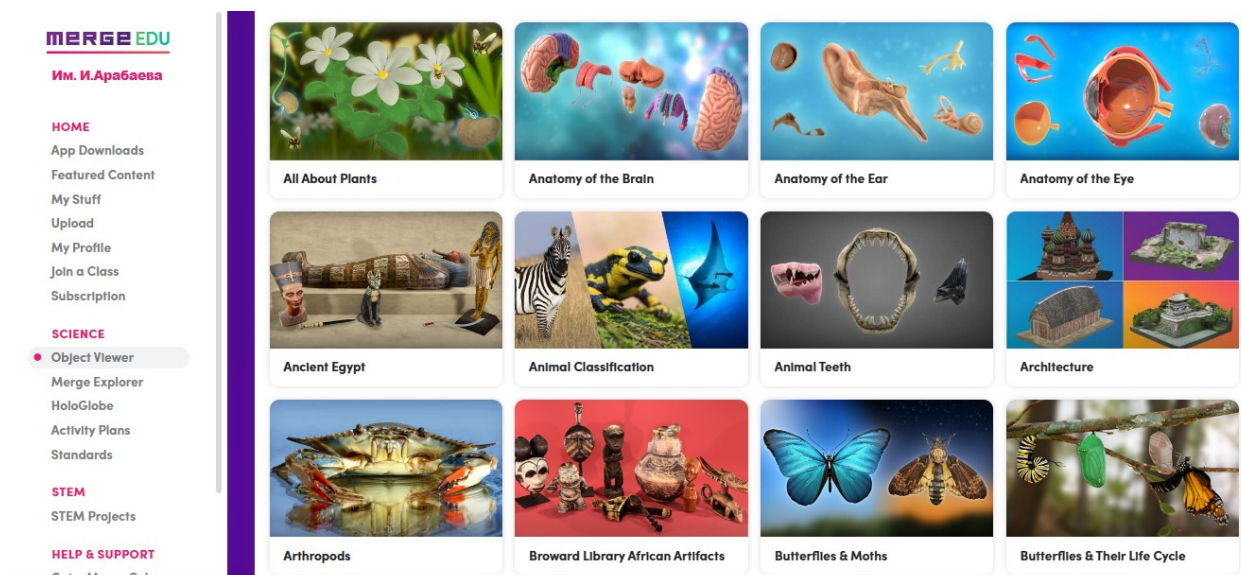


Рис.5. Объекты для обучения

MERGE Cube представляет собой современное педагогическое средство, которое эффективно стирает границы между физическим и цифровым мирами, предлагая ученикам беспрецедентный способ взаимодействия с учебным материалом. Благодаря этой технологии, учащиеся получают возможность буквально держать в ладонях трехмерные образовательные модели, что существенно облегчает и углубляет понимание даже самых сложных научных концепций.

Одним из наиболее значимых достоинств MERGE Cube является его способность напрямую развивать пространственное мышление. Используя такие приложения, как MERGE Explorer, ученики могут детально изучать внутреннее строение человеческого тела, наблюдать за масштабными геологическими процессами или исследовать устройство Солнечной системы, манипулируя этими моделями прямо перед собой [3].

Кроме того, этот инструмент активно поддерживает концепцию деятельностного обучения. Он позволяет проводить виртуальные эксперименты, устраняя необходимость в дорогостоящем лабораторном оборудовании. Это особенно важно для учебных заведений, работающих в условиях ограниченного финансирования, поскольку платформа Merge EDU предоставляет доступ к более чем сотне интерактивных научных симуляций по широкому спектру тем.

Интеграция MERGE Cube в образовательный процесс также способствует индивидуализации обучения. Школьники могут усваивать материал в комфортном для себя ритме, повторяя сложные разделы и работая с моделями до полного понимания. Преподаватели, в свою очередь, получают возможность гибко адаптировать учебные ресурсы под конкретные нужды своей группы, используя богатый арсенал приложений и материалов, доступных на платформе Merge EDU.

Таким образом, MERGE Cube является высокоэффективным средством, способствующим повышению вовлеченности учащихся в изучение STEM-дисциплин, предоставляя им наглядные и интерактивные инструменты, которые делают сложную науку предельно доступной и понятной.

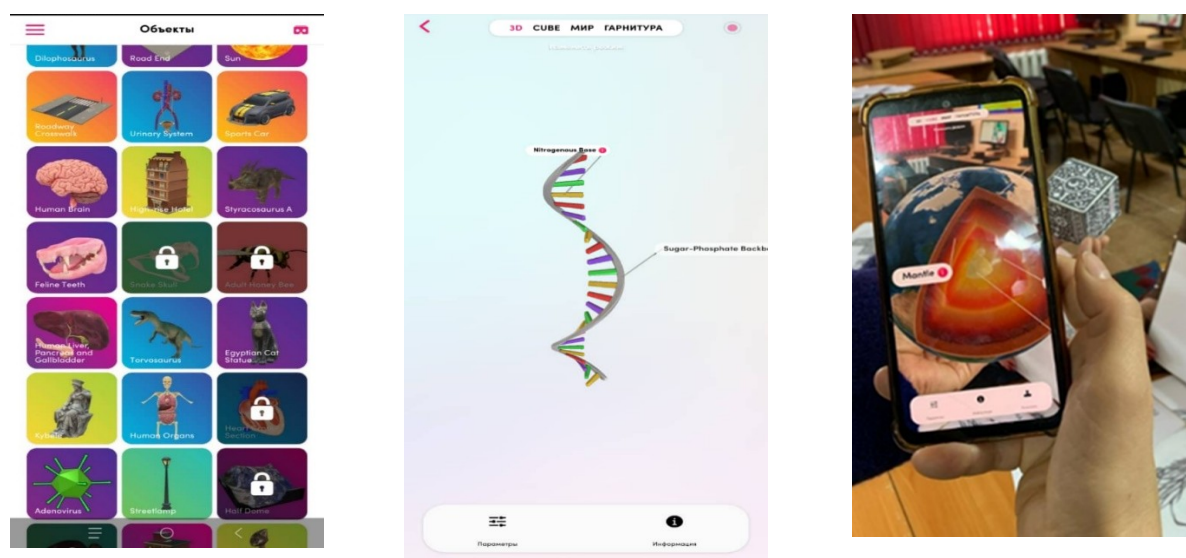


Рис.6. 3 D модели

Mozaik Education представляет собой современную образовательную платформу, предназначенную для преподавания STEM-дисциплин с использованием интерактивных 3D-моделей, а также технологий дополненной и виртуальной реальности. Ее внедрение в учебный процесс приносит значительные преимущества, способствуя более глубокому пониманию сложных научных концепций и повышению мотивации учащихся [33].

Платформа Corinth 3 D крупнейшая библиотека Stem образования в 3 D

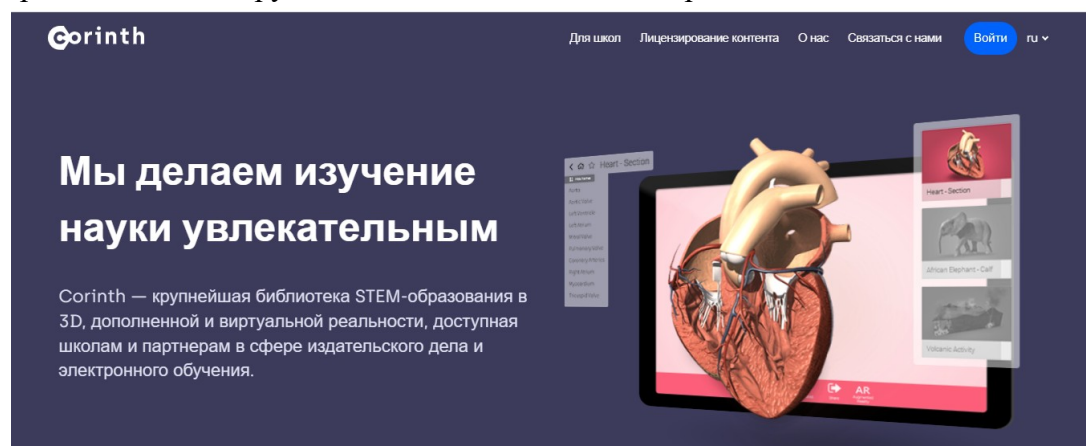


Рис.7. Платформа Corinth 3 D

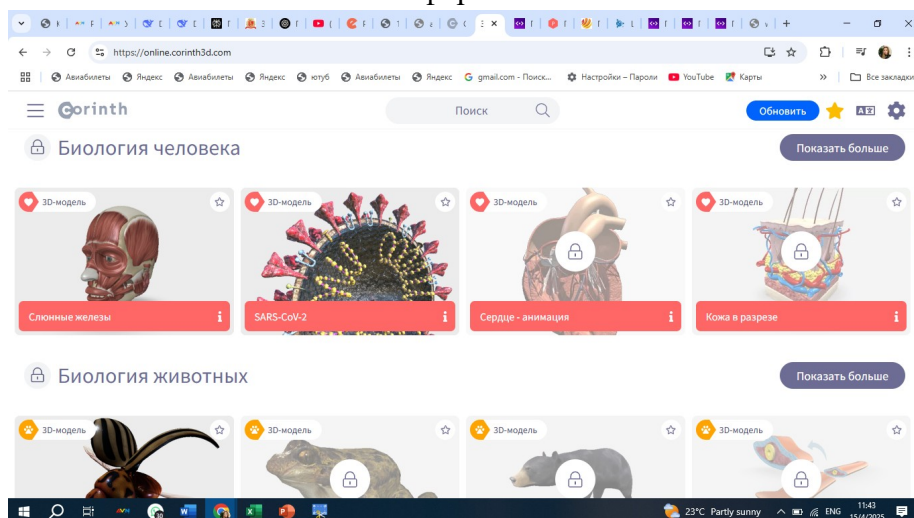


Рис.8. 3 D модели

Переход Кыргызстана к 12-летнему циклу обучения в сочетании с интеграцией STEM-подхода представляет собой стратегически важный маневр, который способен коренным образом улучшить качество образования и обеспечить готовность молодого поколения к требованиям технологической эры. В этом процессе геймификация и 3D-моделирование выступают как ключевые вспомогательные инструменты. Они трансформируют учебу в захватывающее исследование, где теоретические знания неразрывно связаны с практическим применением. Эти методы не только способствуют развитию аналитического и логического мышления, но и формируют компетенции, необходимые для решения актуальных задач — от разработки инженерных решений до глубокого анализа научных процессов.

Тем не менее, эффективность и долгосрочность реформы напрямую зависят от системного подхода. Необходимо не ограничиваться только внедрением передовых методик, а обеспечить для них устойчивую базу: критически важно подготовить преподавателей, которые уверенно владеют цифровыми инструментами, провести масштабную модернизацию материально-технической базы образовательных учреждений и привести учебные программы в соответствие с актуальными мировыми требованиями. Дальнейшее развитие искусственного интеллекта и дополненной реальности открывает новые перспективы. В ближайшем будущем эти технологии могут стать неотъемлемой частью образовательной парадигмы, где интерактивные цифровые платформы и проектные задания заменят традиционные, устаревшие форматы.

Следовательно, реформа образования в Кыргызстане — это гораздо больше, чем просто адаптация к новым стандартам. Это историческая возможность создать среду, в которой каждый ученик сможет полностью раскрыть свой потенциал. Комплексное сочетание STEM-дисциплин, игровых методик и современных технологий закладывает прочный фундамент для общества, готового к инновациям, а образовательный процесс становится прямым мостом, соединяющим академические знания и реальные достижения. Это путь, ведущий не только к конкурентоспособности выпускников, но и к долгосрочному процветанию всей страны в условиях стремительных глобальных перемен.

Литература.

1. **Жунузала кызы Н., Токтогулова Г. А.** Влияние применения 3D моделей на мотивацию и вовлечённость студентов в занятия физкультурой // *Вестник КГУ имени И. Арабаева*. – 2025. – № 1/2. – С. 394–400.
2. **Кендирбаева.** Кыргызстан приобрёл сингапурскую программу для развития STEM-образования // *Caravan*. – Режим доступа: <https://caravan-info.kg/ru/science/828253-kendirbaeva-kyrgyzstan-priobrel-singapurskuyu-programmu-dlya-razvitiya-stem-obrazovaniya.html> (дата обращения: нужна дата).
3. **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.
4. **Токтогулова Г. А., Тултуков Б. Т., Эркимбаева Н. С.** Преимущества и перспективы развития геймификации в образовательном процессе колледжа // *Вестник КГУ имени И. Арабаева*. – 2024. – № 4-2. – С. 376–382.
5. **Токтогулова Г. А., Убайдылдаева Ж. А., Тултуков Б. Т.** Эффективность внедрения Google-сервисов в изучение дисциплины «Информационная безопасность» // *Вестник КГУ имени И. Арабаева*. – 2024. – № 4-3. – С. 173–180.

6. **Термечикова А. М.** Внедрение STEM-образования в Кыргызстане: современное состояние, проблемы и перспективы развития // *Вестник Ошского государственного педагогического университета имени А. Мырсабекова. Педагогические науки.* – 2025. – Т. 1, № 2.

Рецензент: кандидат физико-математических наук, доцент Тултуков Б.Т.