

П. В. Кушняров

ИССЛЕДУЕМ, ПРОЕКТИРУЕМ, СОЗДАЁМ

ИНФОРМАТИКА

Образовательные проекты

6 – 9 классы

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пособие для учителей учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования, с белорусским и русским языками обучения и воспитания

*Рекомендовано государственным учреждением образования
«Академия образования»*

Минск
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. БЕЗОПАСНЫЙ ИНТЕРНЕТ: ПРАВИЛА И СОВЕТЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ..	3
2. ВИРТУАЛЬНЫЙ ПИТОМЕЦ: ОБУЧАЮЩЕЕ ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH	7
3. ИНТЕРАКТИВНАЯ ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА В СРЕДЕ SCRATCH.....	12
4. УМНЫЙ ПОМОЩНИК: КАК РАБОТАЕТ РОБОТ-ПЫЛЕСОС	18
5. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗВУКОВ ЖИВОТНЫХ	22
6. БЕЛАРУСКІ АРНАМЕНТ У ЛІЧБАВАЙ ГРАФІЦЫ.....	32
7. ИНФОГРАФИКА: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ВИЗУАЛЬНОЙ ФОРМЕ.....	38
8. ЗНАКОМСТВО С 3D-РЕДАКТОРОМ: МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФИГУР В КОМПАС-3D LT.....	45
9. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ПО ЗАКОНАМ ФИЗИКИ	52
10. ХИМИЯ В ЧИСЛАХ: ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРЕЗ ВИЗУАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.....	59

БЕЗОПАСНЫЙ ИНТЕРНЕТ: ПРАВИЛА И СОВЕТЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Цель проекта:

Сформировать у учащихся комплексное понимание интернет-безопасности через интеграцию знаний информатики, математики (статистика, визуализация данных) и элементов естественнонаучного метода (наблюдение, анализ, вывод); развивать навыки создания цифрового продукта; разработать интерактивную памятку «Безопасный интернет».

Задачи проекта:

организовать изучение интернет-угроз и способах защиты от них;
создать условия учащимся для сбора, обработки и визуализации данных с помощью ИКТ;

совместно с учащимися создать памятку/презентацию «Безопасный интернет»;

развивать критическое мышление, аналитические способности, работу с данными, медиаграмотность и навыки проектной деятельности; ответственность за свою цифровую репутацию и безопасность, культуру сетевого общения, умение работать в команде.

Вид проекта:

По доминирующей деятельности:

Практико-ориентированный мини-проект (нацелен на решение социальной задачи — повышение цифровой безопасности и осознанного поведения в сети Интернет среди учащихся).

По количеству участников:

Групповой.

По продолжительности:

Среднесрочный (10 часов).

По содержанию:

Монопроект в рамках одного учебного предмета «Информатика» с использованием информации из различных областей знаний (математика, ОБЖ, литература).

По характеру контактов:

Внутришкольный.

Участники проекта:

Учащиеся 6 классов и учитель информатики.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание образовательного проекта: правовая, математическая, информационная, технологическая, социально-бытовая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации, эмоциональной регуляции.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы организации учебной деятельности учащихся: фронтальная, групповая, парная, индивидуальная.

Методы, которые используются в ходе выполнения проекта: проблемное изложение, исследовательский метод, метод проектов, практическая работа (опрос, анализ данных, создание продукта).

Выбор видов учебных занятий, форм организации учебной деятельности учащихся, методов обучения и воспитания, видов учебной деятельности учащихся осуществляется учителем самостоятельно на основе дидактической цели каждого учебного занятия.

Проблемное поле образовательного проекта

В современном мире интернет стал неотъемлемой частью жизни учащихся: он используется для общения, обучения, игр и досуга. Однако активное пребывание в сети сопряжено с различными рисками и угрозами, о которых учащиеся далеко не всегда осведомлены. Дети и подростки часто не осознают последствий своих действий в интернете, что делает их уязвимыми перед следующими опасностями:

Фишинг и мошенничество — школьники могут стать жертвами обмана со стороны злоумышленников, передавая личные данные, пароли, номера телефонов и банковских карт.

Кибербуллинг — оскорбления, унижения и травля в интернете негативно сказываются на психоэмоциональном состоянии детей.

Контакт с нежелательным или вредоносным контентом — учащиеся могут случайно наткнуться на сайты с насилием, пропагандой, азартными играми или непристойными материалами.

Зависимость от интернета и цифровых устройств — чрезмерное использование соцсетей, игр и YouTube снижает учебную мотивацию, вызывает утомление и влияет на здоровье.

Нарушение правил сетевого этикета и незнание норм поведения в цифровом пространстве — приводит к конфликтам, агрессии и безответственному размещению информации.

Недостаток критического мышления и медиаграмотности — учащиеся могут верить в ложную или манипулятивную информацию, распространять фейки или попадать под влияние деструктивных сообществ.

Таким образом, главная проблема заключается в низком уровне цифровой грамотности и недостаточной осведомленности учащихся о правилах безопасного поведения в интернете. Это создаёт угрозу, как для самих учащихся, так и для их окружения (например, при передаче вредоносных ссылок или информации).

В рамках проекта предполагается решить эту проблему путем: формирования у учащихся базовых знаний об интернет-угрозах, развития умений распознавать и избегать опасные ситуации в сети, создания практических рекомендаций для сверстников в доступной и наглядной форме.

Ход выполнения проекта

1. Погружение в проблему (изучение интернет-угроз)

Вводная беседа с обсуждением случаев, связанных с опасностями в интернете.

Постановка целей и задач проекта.

Поиск информации об интернет-угрозах.

Организация деятельности:

2. Деление на группы (распределение ролей)

Группа 1 – исследователи (поиск информации);

Группа 2 – аналитики (обработка результатов опроса);

Группа 3 – дизайнеры (оформление презентации и памятки).

Совместное обсуждение вариантов реализации проекта.

3. Поэтапное выполнение проекта

Проведение опроса среди учеников;

Сбор и анализ информации;

Подготовка текстов и материалов;

Создание презентации и памятки.

Презентация и оформление результатов:

4. Защита проекта перед классом

Обсуждение полученных результатов;

Оценка выполненной работы.

Ожидаемые образовательные результаты:

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта учащиеся научатся:

– формулировать проблему и конкретизировать задачи на каждом этапе проекта;

– анализировать информацию о киберугрозах;

– осуществлять поиск и обработку информации по теме проекта;

– работать в команде и обсуждать результаты совместной деятельности;

- планировать свою работу, контролировать и корректировать действия;
- оформлять результаты исследования с помощью компьютерных технологий.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПИТОМЕЦ: ОБУЧАЮЩЕЕ ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Виртуальный питомец» представляет собой краткосрочный практико-ориентированный мини-проект, ориентированный на учащихся 6–7 классов. Он интегрирует знания из предметов «Информатика», «Математика», «Биология» и направлен на формирование цифровой грамотности, логического мышления и креативных навыков через создание интерактивного приложения в среде Scratch.

В рамках проекта учащиеся работают в группах, осваивают основы визуального программирования, проектируют алгоритмы поведения виртуального питомца, создают собственные спрайты и фоны, настраивают логику взаимодействия с пользователем. Через уход за цифровым персонажем (кормление, игры, сон) обучающиеся реализуют циклы, условия, переменные и события в Scratch, развивая алгоритмическое мышление и навыки проектной деятельности.

Проект способствует развитию творческих способностей, умения работать в команде и представлять результаты своей работы. Он может быть использован в рамках внеурочной деятельности, учебного проекта или факультативного курса по информатике.

Цель проекта:

Сформировать у учащихся базовые компетенции в области алгоритмизации и визуального программирования через создание содержательного цифрового продукта, интегрируя знания из информатики, математики (переменные, логические условия) и биологии (потребности живых организмов).

Задачи:

организовать освоение базовых конструкций программирования (события, условия, циклы, переменные) в среде Scratch и принципов моделирования простых систем;

обеспечить развитие алгоритмического и логического мышления, навыки проектного планирования; работы в группе и решения практических задач;

развивать ответственность за результат работы, креативный подход к решению задач, умение обеспечивать конструктивную обратную связь.

Вид проекта:

по доминирующей деятельности: практико-ориентированный мини-проект;

по количеству участников: групповой;

по продолжительности: среднесрочный (8–10 часов);

по содержанию: монопроект в рамках предмета «Информатика» с интеграцией знаний из математики и биологии (уход за животными);

по характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта:

Учащиеся 6-7 класса и учитель информатики.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: математическая, естественнонаучная, читательская (работа с текстами), информационная, социально-бытовая, экологическая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации, эмоциональной регуляции.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы организации учебной деятельности учащихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Методы, которые используются в ходе выполнения проекта:

метод проектов, проблемное обучение, практическая работа, мозговой штурм.

Проблемное поле

Современные учащиеся активно взаимодействуют с цифровыми технологиями, проводят значительное количество времени в виртуальной среде, однако чаще как потребители, а не как создатели цифровых продуктов. При этом одним из ключевых направлений школьного образования становится формирование цифровой грамотности и навыков программирования, начиная с младшего и среднего звена.

Одной из сложностей в обучении программированию является абстрактность алгоритмических понятий, которые трудны для восприятия младшими школьниками без конкретных, наглядных и интересных задач.

Возникает необходимость в создании учебных проектов, которые:

опираются на реальные интересы учащихся;

способствуют вовлечению в процесс обучения;

предоставляют возможность творческого самовыражения;

создают практический продукт, понятный и значимый для самих учеников.

Проблемное поле проекта

Как создать простое, понятное и увлекательное интерактивное приложение, в котором пользователь сможет ухаживать за виртуальным

питомцем, а учащиеся при этом освоят основы визуального программирования и алгоритмического мышления?

Решая основную проблему, мы сможем решить ряд подпроблем, таких как:

Реализация логики "жизни" питомца (грусть, радость, голод и т. д.) через блоки Scratch.

Разработка алгоритмов и переменных отвечающих за изменения состояний питомца.

Организация групповой работы учащихся так, чтобы каждый участник был включен в процесс (дизайн, звук, код, презентация).

Проект нацелен на решение этих проблем с учетом возрастных особенностей учащихся 6–7 классов, их познавательных интересов и уровня подготовки. Он позволяет учащимся почувствовать себя настоящими разработчиками цифровых продуктов и увидеть реальный результат своей работы — интерактивную игру, созданную своими руками.

Ход выполнения проекта

Проект реализуется в течение 8–10 учебных часов и включает в себя пять ключевых этапов: погружение в проблему, организация деятельности, проектирование, реализация (программирование и тестирование) и презентация итогового продукта.

Этап 1. Погружение в проблему (1–2 часа)

Цель этапа: мотивировать учащихся, погрузить в тематику проекта, обозначить проблемную ситуацию.

Деятельность учащихся:

Просмотр и обсуждение примеров цифровых обучающих игр и приложений (в том числе на Scratch);

Обсуждение: что такое "виртуальный питомец", какие игры с ним знакомы учащимся (Tamagotchi, My Talking Tom и др.);

Формулирование проблемы: Как создать свою собственную игру с питомцем, который умеет реагировать на действия пользователя?

Выявление функций и особенностей будущего приложения: реакции питомца (грусть, радость, усталость), действия пользователя (играть, кормить, укладывать спать).

Выход: Постановка цели проекта, определение ключевых компонентов приложения.

Этап 2. Организация деятельности (1 час)

Цель этапа: распределить роли в команде, спланировать процесс проектной работы.

Деятельность учащихся:

Деление на мини-группы по интересам и способностям:
«Графический дизайн» – создание спрайтов, фонов, анимаций;
«Алгоритмика» – логика, переменные, счётчики, обработка событий;
«Звук и эффекты» – подбор или создание звуков, озвучивание;
«Презентация» – оформление финального продукта, титульного экрана, объяснение логики.

Обсуждение идеи виртуального питомца:

Какое это будет животное?

Какие состояния и действия будут реализованы?

Составление примерного плана работы и дорожной карты.

Выход: Формирование рабочих групп и плана реализации проекта.

Этап 3. Проектирование алгоритма (1–2 часа)

Цель этапа: спланировать структуру будущего проекта, продумать алгоритмы взаимодействия.

Деятельность учащихся:

Мозговой штурм: какие параметры будут у питомца (голод, настроение, энергия);

Придумывание логики поведения:

Что будет происходить, если питомец долго не спит?

Как изменяется настроение, если с питомцем не играть?

Как отображаются разные состояния на экране?

Составление блок-схем, алгоритмов, таблиц состояний;

Определение набора переменных (например: «голод», «веселье», «сон»);

Продумывание интерфейса: кнопки, индикаторы, реакции.

Выход: Четкое понимание логики и структуры проекта, наброски алгоритмов.

Этап 4. Реализация проекта (3–4 часа)

Цель этапа: создать полноценный работающий проект в Scratch.

Деятельность учащихся:

А. Программирование:

Создание и настройка спрайтов: сам питомец, кнопки управления (играть, кормить, спать);

Создание фонов, смена состояний (день/ночь, настроение питомца);

Программирование логики кнопок с помощью событий (например, «при нажатии на зелёный флаг», «при нажатии на спрайт»);

Добавление переменных (счётчиков) и условий (if/else);

Настройка реакций питомца: смена костюмов, реплики, эмоции.

Б. Тестирование:

Проверка каждой функции: как реагирует питомец, когда пользователь нажимает кнопки;

Исправление ошибок в логике, дублирующихся блоках или взаимодействиях;

Подбор или запись звуковых эффектов, добавление аудиосопровождения;

Финальная сборка: проверка всех сцен и функционала.

Выход: Готовое интерактивное приложение.

Этап 5. Подготовка и защита проекта (1 час)

Цель этапа: оформить проект и представить его группе/классу.

Деятельность учащихся:

Оформление титульного экрана, инструкций, а также финального интерфейса;

Подготовка презентации (в PowerPoint, Canva или внутри Scratch);

Распределение ролей для защиты (рассказ о логике, демонстрация работы, выводы);

Презентация проекта перед классом, учителем или на школьной выставке;

Обсуждение итогов: что получилось, с какими трудностями столкнулись, какие есть идеи для доработки.

Формы контроля и самооценки:

чек-листы выполнения этапов;

рефлексия: «Что я сделал? Что было сложно? Что понравилось?»;

мини-анализ функциональности: работает ли всё как задумано?

Ожидаемые образовательные результаты

Учащиеся научатся:

применять основы визуального программирования;

реализовывать события, условия, циклы в Scratch;

работать с переменными и изменяемыми параметрами;

планировать и реализовывать проектную задачу;

презентовать продукт и анализировать его структуру.

ИНТЕРАКТИВНАЯ ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА В СРЕДЕ SCRATCH

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Интерактивная таблица Менделеева в среде Scratch» представляет собой краткосрочный групповой STEM-проект для учащихся 7 класса, объединяющий знания из областей химии и информатики. Цель проекта — создание обучающего интерактивного приложения в Scratch, помогающего школьникам в увлекательной форме изучать химические элементы и их свойства. В ходе работы учащиеся знакомятся с визуальным программированием, структурой таблицы Менделеева, а также развивают навыки командной работы, анализа информации и презентации. Результатом проекта станет интерактивная модель таблицы, позволяющая по клику на элемент получать сведения о его характеристиках. Проект способствует формированию цифровой и научной грамотности, а также визуально-пространственного мышления.

Цель проекта:

Сформировать у учащихся понимание системности научных знаний (на примере Периодического закона) и развить компетенции в области алгоритмизации и обработки данных путём создания интерактивной цифровой модели.

Задачи проекта:

углубить знания о структуре и логике периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; научить использовать списки и переменные в Scratch для структурирования и отображения информации;

развить навыки проектирования пользовательских интерфейсов, алгоритмического мышления, работы с информацией (поиск, отбор, систематизация);

совместно с учащимися создать интерактивную модель периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;

сформировать научный подход к систематизации знаний, аккуратность в работе с данными, умение сотрудничать в междисциплинарной команде.

Вид проекта:

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный мини-проект.

По количеству участников: групповой.

По продолжительности: среднесрочный (10–12 часов).

По содержанию: мультипроект в рамках учебных предметов «Информатика» и «Химия» с привлечением знаний из визуального программирования и химических понятий.

По характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта

Учащиеся 7 класса, учителя информатики и химии.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: математическая, естественнонаучная, информационная.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы организации учебной деятельности учащихся: индивидуальная, групповая.

Методы обучения и воспитания, должны быть направлены на активизацию самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся. В ходе занятий используются эвристический метод, игровые методы, метод проблемного обучения, в сочетании со словесными, практическими и наглядными.

Выбор видов учебных занятий, форм организации учебной деятельности учащихся, методов обучения и воспитания, видов учебной деятельности учащихся осуществляется учителем самостоятельно на основе дидактической цели каждого учебного занятия.

Следует обратить внимание на использование в образовательном процессе таких видов деятельности, как дискуссии по проблемным ситуациям и работа с различными источниками информации (учебные пособия, таблицы и инструкции, справочники, электронные ресурсы и другие).

Проблемное поле образовательного проекта

Актуальность проблемы:

Изучение химии в школе начинается с освоения основ химических элементов и таблицы Менделеева. Однако для многих учащихся запоминание символов, свойств и порядковых номеров элементов представляет значительную сложность. Таблица кажется громоздкой, а информация — абстрактной и слабо связанной с реальной жизнью. Это снижает мотивацию к обучению и усвоению базовых понятий.

Ключевые затруднения учащихся:

Сложности в запоминании символов и названий химических элементов;

Недостаток визуальных и ассоциативных опор для понимания структуры таблицы;

Отсутствие интереса к химии как к науке из-за скучного представления материала;

Слабое применение межпредметных связей (например, с информатикой);

Недостаточные навыки самостоятельного поиска и структурирования информации.

Современные школьники активно взаимодействуют с цифровыми технологиями и лучше воспринимают информацию через визуальные и интерактивные формы. Использование игровых и программных средств обучения позволяет повысить вовлечённость, развить цифровую грамотность и сформировать практические навыки, актуальные в XXI веке.

Для преодоления обозначенных затруднений и повышения качества усвоения химического материала в проекте используются следующие подходы:

Использование визуального программирования (Scratch):

Позволяет представить информацию о химических элементах в наглядной, интерактивной и игровой форме. Это способствует лучшему запоминанию и пониманию сложных понятий.

Создание интерактивной модели таблицы Менделеева:

Каждый элемент представлен в виде спрайта или объекта, по нажатию на который отображаются ключевые сведения — символ, название, атомный номер, группа, свойства и сферы применения.

Применение проектной деятельности:

Ученики работают в малых группах, самостоятельно исследуют материал, разрабатывают алгоритмы, создают визуальное оформление и презентацию. Это развивает исследовательские и метапредметные навыки.

Интеграция предметов:

Объединение химии и информатики помогает учащимся увидеть связь между школьными дисциплинами и понять их практическое применение в создании цифровых продуктов.

Ролевое распределение в команде:

Деление на мини-группы по ролям («дизайнеры», «информатики», «химики», «редакторы») способствует более эффективной работе, ответственности за результат и раскрытию индивидуальных способностей учеников.

Использование игровых и мультимедийных элементов:

Звуки, анимации, смена костюмов и эффектов делают взаимодействие с приложением эмоционально привлекательным и мотивируют к дальнейшему изучению химии.

Представление результатов:

В финале проекта команды представляют свои приложения, объясняют их логику и отвечают на вопросы. Это развивает навыки публичных выступлений, анализа и критического мышления.

Ход выполнения проекта

Этап 1. Погружение в проблему (1–2 часа)

Цель: сформировать интерес к теме, выявить трудности в изучении химических элементов и понять, зачем нужен цифровой продукт.

Деятельность:

Беседа: обсуждение с учениками, какие трудности возникают при изучении таблицы Менделеева.

Мозговой штурм: «Что бы помогло легче запомнить элементы?»

Просмотр и разбор примеров цифровых образовательных приложений и Scratch-проектов.

Обсуждение формата проекта: карточки, интерактивная панель, мини-игра, тест.

Постановка проблемы: Как сделать изучение химии более понятным и интересным?

Этап 2. Планирование и организация деятельности (1 час)

Цель: сформировать проектные команды и распределить задачи.

Деятельность:

Деление на мини-группы по интересам и ролям:

«Химики» — собирают и подготавливают информацию о свойствах элементов;

«Информатики» — программируют поведение объектов в Scratch;

«Дизайнеры» — создают графику, фоны, оформление;

«Редакторы» — пишут тексты, озвучивают, готовят презентацию.

Составление плана действий группы (дорожная карта проекта).

Определение критериев успеха (что считается завершённым и качественным проектом).

Этап 3. Реализация проекта (6–7 часов)

Цель: создание интерактивного продукта в Scratch на основе таблицы Менделеева.

Подэтапы:

а) Проектирование интерфейса и структуры (1 час)

Разметка фона или сетки таблицы;

Решение, сколько элементов будет использоваться (например, 10–20 на выбор);

Создание карточки-шаблона: какие данные она содержит (символ, название, группа, свойства и т.д.).

б) Создание спрайтов и графики (1–2 часа)

Создание или загрузка изображений элементов;

Разработка визуальных эффектов при наведении и нажатии;

Добавление меток (например, цветовое выделение по группам).

в) Программирование логики в Scratch (2–3 часа)

Использование блоков:

при щелчке по спрайту;

показать/скрыть сообщение или карточку;

сказать [текст] на [время] секунд;

перейти к [позиции], сменить костюм и т.д.;

Создание переменных и/или списков для хранения информации об элементах;

Организация структуры: например, при выборе элемента → появляется карточка с информацией;

Добавление звуковых или анимационных эффектов.

г) Тестирование и отладка (1 час)

Проверка работы всех элементов;

Исправление ошибок (ошибки отображения, неправильные данные и т.д.);

Проверка на удобство: удобно ли пользоваться, всё ли понятно?

Этап 4. Подготовка презентации и презентация проекта (1–1,5 часа)

Цель: представить проект, объяснить его структуру и продемонстрировать работу.

Деятельность учащихся:

Подготовка устного выступления: каждая группа готовит рассказ о своей части работы.

Подготовка слайдов, если используется PowerPoint или Canva.

Демонстрация проекта перед классом или на школьной выставке.

Ответы на вопросы: Как устроен ваш проект? Что было сложным? Чему вы научились?

Рефлексия и оценивание:

Индивидуальная и групповая рефлексия (устно или в письменной форме):

Что получилось лучше всего?

Что бы вы улучшили в следующий раз?

Какие навыки вы развили?

Самооценка и взаимооценка участников.

Обратная связь от учителей и одноклассников.

Примечание:

Продолжительность этапов может варьироваться в зависимости от количества уроков, уровня подготовки класса и формата проведения (учебные занятия, факультатив, кружок и т.п.). По желанию можно добавить внеурочную презентацию или участие в конкурсе цифровых проектов.

Ожидаемые образовательные результаты

Учащиеся:

закрепят знания о химических элементах и свойствах;

освоят основы визуального программирования;

научатся работать с логикой и событиями в Scratch;

разовьют навыки командной работы, планирования, презентации.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Электронный образовательный ресурс «Химия. 7 класс» // Национальный образовательный портал (adu.by). – Минск, 2024. – Режим доступа: <https://adu.by> (в разделе «Электронное обучение»).

Портал «Учись, играя: Scratch для начинающих» // Государственное учреждение образования «Минский городской институт развития образования». – Минск : МГИРО. – Режим доступа: <https://mgiro.minsk.edu.by> (в методических материалах).

Официальный сайт Scratch (русскоязычная версия) // Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. – Режим доступа: <https://scratch.mit.edu>.

УМНЫЙ ПОМОЩНИК: КАК РАБОТАЕТ РОБОТ-ПЫЛЕСОС

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Цель проекта:

Сформировать у учащихся системное понимание принципов работы автономных роботов через исследование, проектирование и программную имитацию работы робота-пылесоса, развивать инженерное и алгоритмическое мышление.

Задачи проекта:

организовать ознакомление учащихся с архитектурой и ключевыми компонентами мобильных роботов, изучение принципов работы сенсоров и базовых алгоритмов навигации в ограниченном пространстве;

создать программы, аналогичные таковым для робота-пылесоса;

развить у учащихся навыки анализа, системного проектирования, логического мышления в решении задач в области кибернетики; научить проводить компьютерное моделирование;

воспитывать аккуратность, последовательность и критическое мышление при тестировании и отладке алгоритмов; повысить интерес к современным технологиям и инженерии.

Вид проекта

По доминирующей деятельности: исследовательский, практико-ориентированный (создание виртуальной модели).

По содержанию: интегрированный межпредметный проект (Информатика/Робототехника + Физика (датчики) + Математика (геометрия, алгоритмы)).

По количеству участников: индивидуальный или парный.

По продолжительности: среднесрочный (10-12 учебных часов).

По характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта

Учащиеся 7-9 классов, учитель информатики.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: информационная, технологическая, социально-бытовая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы: индивидуальная, парная, работа в мини-группах.

Методы: исследовательский метод, метод case study (разбор реальных моделей пылесосов), компьютерное моделирование, проблемное изложение.

Проблемное поле

Современные учащиеся ежедневно сталкиваются с бытовыми интеллектуальными устройствами, такими как роботы-пылесосы, которые являются частью умного дома. Однако, несмотря на их распространённость, большинство учащихся имеют о них лишь поверхностное представление — они видят результат работы устройства, но не понимают, как оно принимает решения, ориентируется в пространстве, избегает препятствия и планирует маршрут. Это снижает уровень осознанного взаимодействия с технологиями и ограничивает развитие технологической и цифровой грамотности.

Отсутствие системных знаний о принципах работы подобных устройств может привести к тому, что учащиеся остаются лишь пассивными пользователями технологий, а не их осмысленными исследователями и потенциальными разработчиками. Между тем понимание основ программирования, сенсорики, логики и алгоритмики — это ключевые навыки XXI века, входящие в состав функциональной грамотности и востребованные во многих профессиях.

Проект направлен на решение следующих образовательных противоречий:

между повседневным использованием «умных» устройств и отсутствием знаний о принципах их работы;

между интересом учащихся к робототехнике и нехваткой практико-ориентированных задач, моделирующих реальную работу устройств;

между теоретическим изучением алгоритмов в рамках учебного курса и необходимостью их применения в реальных задачах.

Актуальность проекта также обусловлена тем, что учащиеся будут не просто изучать готовую технологию, а пытаться «воссоздать» ее основные принципы самостоятельно. Это способствует развитию инженерного мышления, исследовательского подхода и навыков проектной деятельности.

Таким образом, проект закрывает дефицит в понимании принципов автономных систем и помогает учащимся осмыслить окружающие их технологии как результат алгоритмической логики, технического конструирования и программного управления.

Ход выполнения проекта

Этап 1. Погружение в проблему (3 ч)

Лекция-дискуссия: «Из чего состоит умный робот?». Разбор реальных примеров.

Самостоятельная работа учащихся: изучение датчиков (ИК — для обнаружения препятствий вблизи, УЗ — для измерения расстояния, гироскоп — для ориентации) и алгоритмов («случайное движение», «движение вдоль стены», «построение карты»).

Формулирование технического задания: создать модель, использующую не менее 2 типов «виртуальных датчиков» и один алгоритм навигации.

Этап 2. Организация деятельности. Проектирование алгоритма и среды (2 ч)

Деление на группы:

Исследователи (изучают теоретическую часть);

Программисты (моделируют алгоритм);

Презентаторы (оформляют и представляют результаты).

Учащиеся выбирают алгоритм и обосновывают свой выбор.

Создание цифровой схемы-плана комнаты для уборки.

Разработка блок-схемы или псевдокода основного алгоритма.

Этап 3. Поэтапное выполнение проекта. Реализация в среде моделирования (3-4 ч)

Освоение базовых функций выбранной платформы (mBlock/CorreliaSim).

Программирование движения робота.

Реализация логики реакции на препятствия (через условные операторы, считывающие данные с датчиков).

Визуализация процесса (например, изменение цвета «убранной» зоны).

Этап 4. Тестирование, анализ и оптимизация (2 ч)

Запуск симуляции. Фиксация проблем: незатронутые углы, заикливание.

Улучшение алгоритма. Обсуждение критериев эффективности: скорость покрытия площади, минимизация повторных проходов.

Подготовка скриншотов/видео для отчёта.

Этап 5. Защита и рефлексия (2 ч)

Презентация проектов. Акцент на обосновании выбора алгоритма и анализе его эффективности в симуляции.

Критерии оценки: глубина исследования, сложность и работоспособность алгоритма, качество презентации и защиты.

Рефлексивная дискуссия: «Какие реальные проблемы робототехники мы затронули? Почему моделирование — важный этап создания робота?».

Ожидаемые образовательные результаты

Учащиеся изучат основные компоненты мобильного робота, типы и назначение навигационных датчиков, классические алгоритмы движения в

замкнутом пространстве; научатся анализировать задачу навигации, выбирать подходящий алгоритм, реализовывать и тестировать его в среде виртуального моделирования, представлять результаты инженерной работы.

Учащиеся получают опыт сквозного проектирования киберфизической системы — от постановки задачи и исследования до создания работающей симуляции, что является ключевым для понимания современных технологий.

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗВУКОВ ЖИВОТНЫХ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Создание цифрового определителя звуков животных» предназначен для учащихся 8 класса и реализуется на стыке информатики, биологии и математики. Его цель — разработка прототипа программы, которая по аудиозаписи может определять, какому животному принадлежит звук.

В ходе работы учащиеся знакомятся с цифровым представлением звука, учатся выделять его характеристики (частота, амплитуда, ритм), анализируют спектрограммы и разрабатывают упрощённый алгоритм классификации звуков. Полученные знания по информатике интегрируются с биологическими представлениями о звуковых сигналах животных и математическими методами анализа данных.

Итогом проекта становится работающий прототип определителя звуков животных и презентация с демонстрацией алгоритма и биологических комментариев. Реализация проекта способствует развитию цифровой, математической и естественнонаучной грамотности, формированию исследовательских умений и навыков командной работы.

Цель проекта:

Сформировать у учащихся опыт интеграции знаний из информатики, биологии и математики для решения комплексной практической задачи — разработки алгоритма и прототипа цифрового определителя, тем самым развивая системное мышление и навыки проектно-исследовательской деятельности в области цифровых технологий и естественных наук.

Задачи проекта:

спроектировать и реализовать междисциплинарную проектную модель, включающую координацию с учителем биологии, и обеспечивающую поэтапное движение от постановки биологической проблемы к её технологическому решению;

организовать деятельность по освоению учащимися основ цифровой обработки сигналов (частота, амплитуда, спектрограмма) и их взаимосвязи с биологическими характеристиками звуков животных;

обеспечить условия для применения математических методов (анализ числовых рядов, выделение закономерностей) для формализации биологических признаков в алгоритмические правила;

создать условия для углубленного практического использования программных инструментов (Audacity, Python с библиотекой librosa) в

качестве средств исследования и разработки, а не просто освоения интерфейса;

научить учащихся переводить неформализованную задачу (распознавание звука) в последовательность шагов: от сбора и анализа данных (база аудиофайлов) до проектирования и реализации упрощённого классифицирующего алгоритма (на основе правил «если-то») и создания пользовательского интерфейса;

сформировать навыки исследовательского подхода: выдвижение гипотез о характерных признаках звуков, их экспериментальная проверка на спектрограммах, формулировка обоснованных выводов;

развивать навыки эффективной кооперации в технически ориентированной команде с распределением ролей (биолог-аналитик, программист, тестировщик, дизайнер интерфейса);

сформировать умение презентовать сложный междисциплинарный продукт, доступно объясняя его работу, биологическую основу и технологическую реализацию;

внедрить систему критериального оценивания, учитывающую не только работоспособность конечного прототипа, но и корректность выделения признаков, обоснованность алгоритма, качество совместной работы и глубину рефлексии о применении технологии в научно-экологическом контексте.

Вид проекта:

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный проект (создание прототипа программы).

По количеству участников: групповой (3–4 человека).

По продолжительности: долгосрочный (10–12 учебных часов).

По содержанию: мультипроект (информатика + биология + математика).

По характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта

Ученики 8 класса, учитель информатики, учитель биологии (консультант).

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание образовательного проекта: информационная, математическая, естественнонаучная, художественно-эстетическая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, эмоциональной регуляции, коммуникации, кооперации.

Рекомендуемые дидактические формы и методы:

Эмпирические: прослушивание звуков, анализ спектрограмм.

Теоретические: изучение природы звука, биологических особенностей животных.

Практические: программирование алгоритма, создание интерфейса, тестирование прототипа.

Проблемное поле

В современном мире звуки играют важную роль как в жизни человека, так и в природе. Животные используют звуковые сигналы для общения, поиска партнёров, защиты территории, предупреждения об опасности. Для биологов и экологов идентификация звуков животных имеет большое значение: она позволяет изучать поведение видов, проводить мониторинг биоразнообразия, отслеживать изменения в экосистемах. Однако процесс «распознавания» звука на слух требует специальных знаний и опыта, а иногда — вовсе невозможен без применения технологий.

С другой стороны, современная информатика предлагает инструменты для анализа и обработки аудиосигналов: спектрограммы, выделение частотных характеристик, использование алгоритмов классификации. Всё это позволяет автоматизировать процесс определения источника звука.

Таким образом, возникает проблема, интересная как для биологии, так и для информатики: как на основе цифрового анализа звукового сигнала можно определить животное, которому этот звук принадлежит?

Для учащихся 8 класса данная проблема является практико-ориентированной и познавательной:

- она знакомит с принципами цифровой обработки информации (звук);
- показывает, как информатика и математика применяются в биологии;
- мотивирует через знакомые и увлекательные примеры (голоса птиц, лай собаки, мяуканье кошки, крик вороны и т.д.);

- позволяет проявить творческий подход — создание собственного цифрового определителя звуков.

Проблемное поле проекта можно сформулировать в нескольких ключевых вопросах:

Какие звуковые характеристики позволяют отличить один звук от другого?

Можно ли выделить универсальные признаки (частота, ритм, длительность), чтобы классифицировать звуки животных?

Как создать алгоритм, который будет связывать цифровые параметры звука с конкретным животным?

Как визуализировать и продемонстрировать работу определителя в удобной форме для пользователя?

В каких сферах можно использовать подобные технологии (экология, наука, образование, повседневная жизнь)?

Таким образом, проблемное поле проекта охватывает пересечение биологии (поведение животных и их звуки), информатики (анализ аудиофайлов, алгоритмы классификации) и математики (работа с числами, характеристиками сигналов, таблицами и зависимостями).

Ход выполнения проекта

1. Погружение в проблему (1 час)

Цель: ознакомление с задачей проекта и формирование интереса к изучению звуков животных.

Деятельность учителя:

Включает учащихся записи звуков разных животных (птица, собака, кошка, лягушка, сверчок).

Задаёт проблемный вопрос: «Можно ли с помощью компьютера автоматически определить, какое животное издаёт этот звук?»

Обсуждает с классом, зачем это может быть полезно в науке и экологии.

Деятельность учащихся:

Сравнивают звуки, пытаются угадать на слух.

Формулируют гипотезы: «У птицы звук высокий, у лягушки низкий и ритмичный».

Совместно с учителем формулируют цель и задачи проекта.

Результат: Сформулированная цель проекта, задачи, предварительные гипотезы по классификации звуков.

2. Изучение основ звука и работы с аудиофайлами (2 часа)

Цель: подготовка к совместной работе, распределение обязанностей.

Учитель информатики: объясняет цифровое представление звука (частота, амплитуда, длительность, спектр).

Учитель биологии: рассказывает, зачем животные издают звуки (привлечение партнёра, защита территории, предупреждение).

Действия учащихся:

Делятся на группы по 3–4 человека.

Обсуждают возможные стратегии решения задачи.

Составляют план действий, распределяют роли (сбор аудио, анализ, программирование, презентация).

Практикум: учащиеся в Audacity или Sonic Visualiser открывают аудиофайлы и изучают спектрограммы.

Задания учащимся:

Выделить: у какого животного звук высокий, у какого — низкий.

Отметить в тетради: длительность и ритм звуков.

Результат: Создана рабочая структура группы и план этапов проекта.

3. Сбор базы данных (1 час)

Цель: освоить базовые понятия звука и инструменты анализа.

Каждая группа получает набор аудиофайлов (5–6 животных).

Файлы подписаны (ворона.wav, лягушка.wav и т.д.), чтобы ученики могли работать с «эталонными образцами».

Учитель объясняет: это «обучающая база» для будущего определителя.

Задание: составить таблицу.

Таблица. Основа для разработки алгоритма и прототипа цифрового определителя

Животное	Частотный диапазон (Гц)	Ритм	Длительность
Ворона	400–2000	одинокые крики	0,5–1 с
Соловей	2000–6000	мелодичные трели	1–3 с
Лягушка	100–500	повторяющиеся «ква»	0,5–1 с
Сверчок	2000–4000	быстро повторяющиеся щелчки	0,2–0,5 с
Кошка	300–1000	отдельные мяуканья	0,5–1 с
Собака	200–1500	гавканье, ритмичное	0,5–2 с

Действия учащихся:

Изучают частоту, амплитуду, длительность и ритм звуков.

Открывают аудиофайлы в Audacity или Sonic Visualiser, строят спектрограммы.

Отмечают на спектрограммах характерные особенности звуков животных.

Результат: Таблица наблюдаемых характеристик звуков; понимание цифрового представления звука.

4. Анализ аудио и выделение признаков (2 часа)

Цель: создать «обучающую» базу для прототипа определителя.

Учитель информатики: показывает, как измерить частоту, амплитуду и паузы между сигналами.

Учитель биологии: поясняет, что разные животные «занимают» свои частотные диапазоны.

Задания учащимся:

Сравнить спектрограммы разных животных.

Отметить:

птицы → высокие частоты (>2000 Гц),

лягушки → низкие частоты (100–500 Гц) с паузами,

сверчки → повторяющийся высокий звук (~ 3000 Гц).

Действия учащихся:

Получают 5–6 аудиофайлов разных животных.

Подписывают файлы и фиксируют признаки: частотный диапазон, ритм, длительность.

Результат: база аудиофайлов и таблица признаков каждого животного.

5. Разработка алгоритма классификации и написание программы (2–3 часа)

Цель: выделить ключевые характеристики для классификации и написать программу.

Учитель: объясняет принцип «если – то» (ветвления).

Ученики:

Сравнивают спектрограммы разных животных.

Определяют диапазон частот, ритм, длительность сигналов.

Составляют сводную таблицу признаков.

Создают простейший алгоритм распознавания.

Пример:

Если частота > 2000 Гц → Птица

Если частота 100–500 Гц и есть паузы → Лягушка

Если повторяющийся сигнал ~ 3000 Гц → Сверчок

Варианты реализации:

Упрощённый: блок-схема в Scratch.

Продвинутый: Python с использованием библиотеки librosa.

Результат: Выделены отличительные признаки звуков для каждого животного, готовые для алгоритма классификации.

Далее представлен алгоритм прототипа «Определитель звуков животных»

1. Входные данные

Аудиофайл в формате WAV или MP3 (длительность 3–10 секунд).

Предполагается, что в базе есть 5–6 видов животных:

1. Ворона
2. Соловей
3. Лягушка
4. Сверчок

5. Кошка

6. Собака

2. Этапы обработки звука

Шаг 1: Загрузка аудиофайла

Пользователь выбирает файл.

Программа считывает сигнал (амплитуду звука во времени).

Шаг 2: Преобразование в спектрограмму

Программа строит спектрограмму: частота (Гц) по вертикали, время по горизонтали, интенсивность звука цветом.

В упрощённом варианте можно взять среднюю частоту сигнала.

Шаг 3: Выделение признаков звука

Для каждого звука определяются:

Диапазон частот (минимальная и максимальная частота).

Ритм звука (повторяющиеся сигналы, паузы).

Длительность звука (короткие «щелчки» или длинные «мелодичные» сигналы).

3. Классификация

Если частоты выше 2000 Гц и есть мелодичный ритм → соловей

Если низкие частоты 100–500 Гц с повторениями → лягушка

Если частоты 2000–4000 Гц с быстрым повторяющимся ритмом → сверчок

Если средние частоты 400–2000 Гц, одиночные короткие крики → ворона

Если низкие/средние частоты 200–1500 Гц, гавкающий ритм → собака

Если низкие/средние частоты 300–1000 Гц, одиночные мяукания → кошка

Программа выбирает животное, частично используя «если-то» правила.

4. Выходные данные

На экране выводится результат:

Определённый звук: Лягушка

Частота: 350 Гц

Ритм: повторяющийся

Длительность: 0,6 с

Опционально: цветовая подсветка спектрограммы, где видно распознаваемые пики.

5. Дополнительно

Не обязательно использовать сложные алгоритмы машинного обучения.

Можно работать с заранее измеренными характеристиками звуков (частоты, ритм).

Все расчёты делаются через простую программу на Python или даже визуальные блоки в Scratch (с использованием графиков и условий).

6. Пример кода для учащихся

код для упрощённого определителя

звук = загрузить_аудиофайл()

средняя_частота = вычислить_среднюю_частоту(звук)

ритм = определить_ритм(звук)

если средняя_частота > 2000 и ритм == «мелодичный»:

животное = «Соловей»

если средняя_частота < 500 и ритм == «повторяющийся»:

животное = «Лягушка»

если 2000 <= средняя_частота <= 4000 и ритм == «быстро повторяющийся»:

животное = «Сверчок»

если 400 <= средняя_частота <= 2000 и ритм == «короткие крики»:

животное = «Ворона»

если 200 <= средняя_частота <= 1500 и ритм == «лающий»:

животное = «Собака»

если 300 <= средняя_частота <= 1000 и ритм == «мяукание»:

животное = «Кошка»

вывести(«Определённое животное:», животное)

7. Создание интерфейса (2 часа)

Цель: обеспечить удобную работу пользователя с прототипом программы.

Действия учащихся:

Разрабатывают интерфейс на Scratch или Python + Tkinter.

Настраивают кнопку загрузки файла и вывод результата («Определённое животное»).

Проверяют работу программы на разных аудиофайлах.

Результат: Рабочий прототип программы с простым пользовательским интерфейсом.

Программа должна принимать звук на вход и выводить результат.

Упрощённый вариант (Scratch):

Кнопка «Загрузить звук».

Сообщение: «Это птица» или «Это лягушка».

Продвинутый вариант (Python + Tkinter):

Окно программы.

Кнопка «Выбрать файл».

Вывод текста: «Звук принадлежит вороне».

6. Подготовка презентации и защита проекта (1 час)

Цель: продемонстрировать результаты работы и оформить исследование.

Действия учащихся:

Визуализируют алгоритм работы программы, таблицы и спектрограммы.

Готовят презентацию с биологическими комментариями.

Проводят демонстрацию работы программы и объясняют логику алгоритма.

Результат: Полная презентация проекта, демонстрация прототипа и оформленные материалы исследования.

В результате проекта у учащихся формируется понимание, как информатика, математика и биология объединяются для решения практической задачи.

Ожидаемые образовательные результаты

В результате выполнения проекта учащиеся научатся:

понимать, что такое частота, амплитуда, длительность и ритм звука;

определять эти характеристики звука на аудиофайлах разных животных;

классифицировать измеренные значения;

визуализировать спектрограммы;

использовать базовые инструменты программ для анализа звука (измерение частоты, амплитуды, длительности сигналов);

применять среду Python для обработки аудиофайлов и построения упрощённых алгоритмов;

собирать базу данных с аудиозаписями 5–6 животных;

составлять таблицу признаков каждого животного: частотный диапазон, ритм, длительность;

определять характерные частотные диапазоны и тип ритма для каждого животного;

сравнивать признаки разных животных и находить отличительные особенности;

строить простейший алгоритм распознавания («если–то») по выделенным признакам;

тестировать алгоритм на примерах аудиофайлов;

понимать, как алгоритм связывает цифровые параметры звука с биологическим видом;

разрабатывать простой интерфейс для загрузки аудиофайла и вывода результата;

демонстрировать работу прототипа для пользователя;

визуализировать алгоритм работы программы (блок-схемы, таблицы, спектрограммы);

создавать презентацию с пояснениями биологических особенностей животных;

объяснять принципы работы прототипа и демонстрировать результаты;

работать в команде: совместно выполнять работу, анализировать результаты, корректировать действия;

планировать свою деятельность и контролировать выполнение задач проекта;

использовать компьютерные технологии для анализа, визуализации и презентации результатов;

связывать биологические знания с цифровыми и математическими навыками.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Беседы о звуке и музыке / Сост. Л. В. Привалова. – Минск: Народная асвета, 2012.

Звук как физическое явление. В кн.: Физика для любознательных / Под ред. Ю. П. Перельмана. – М.: Питер, 2018.

Энциклопедия «Окружающий мир. Звуки природы». – М.: Росмэн, 2015.

Audacity: руководство пользователя // <https://manual.audacityteam.org> – Дата обращения: 20.11.2025.

Коллекции звуков природы и города // <https://freesound.org> – Дата обращения: 20.11.2025.

БЕЛАРУСКІ АРНАМЕНТ У ЛІЧБАВАЙ ГРАФІЦЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Беларускі арнамент у лічбавай графіцы» разработан для учащихся 8 класса и направлен на формирование цифровой грамотности, развитие творческих и исследовательских навыков. В ходе работы учащиеся знакомятся с историей и символикой белорусских национальных орнаментов, изучают особенности их построения и способы визуализации в современных графических редакторах.

Практическая часть проекта предполагает создание собственного цифрового изображения (узора, логотипа, открытки или плаката) с использованием инструментов компьютерной графики. Итогом деятельности становится оформление готового продукта и его презентация.

Реализация проекта способствует развитию у учащихся навыков работы с информацией, математического и пространственного мышления, умений коллективной работы и проектной деятельности. Кроме того, проект имеет культурно-воспитательное значение: он формирует уважительное отношение к национальным традициям и показывает возможности сохранения культурного наследия средствами цифровых технологий.

Цель проекта:

Формировать у учащихся опыт осмысленного применения цифровых технологий как инструмента исследования, интерпретации и актуализации культурного наследия через создание авторского визуального продукта на основе белорусского орнамента, способствуя развитию цифровой грамотности и культурной идентичности.

Задачи проекта:

спроектировать и реализовать образовательную модель, обеспечивающую содержательную интеграцию знаний из информатики (компьютерная графика), математики (геометрия, симметрия) и гуманитарных дисциплин (история, искусство, этнография) в контексте решения единой творческо-исследовательской задачи;

организовать исследовательскую деятельность учащихся по изучению семантики (символики) и структуры белорусского орнамента, формируя уважительное и осознанное отношение к культурным традициям;

создать условия для перевода культурологических знаний (элементы узора, композиция, колорит) в формализованные параметры и алгоритмы, реализуемые средствами графических редакторов;

научить учащихся использовать инструментарий цифровой графики (растровые и векторные редакторы) не для копирования, а для смыслового моделирования — создания нового визуального продукта (логотипа, плаката, открытки), в котором традиционные формы получают современное прочтение и прикладное значение;

развивать проектно-исследовательские умения: от формулировки художественно-технического замысла и анализа прототипов до рефлексии полученного результата;

сформировать навыки продуктивной кооперации в творческой группе, где согласуются историческая достоверность, эстетическое решение и техническая реализация;

развивать способность к публичной презентации, включающей обоснование смыслового наполнения орнамента и демонстрацию владения цифровыми инструментами;

апробация многоаспектной системы оценивания, учитывающей глубину исследования культурного контекста, оригинальность и качество цифровой реализации, эффективность командной работы и ясность презентации замысла, направленной на осознание учащимися личного вклада в сохранение культурного кода.

Вид проекта:

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный проект, (нацелен на решение образовательных и культурных задач).;

По количеству участников: групповой;

По продолжительности: среднесрочный (12 час.);

По содержанию: монопроект в рамках учебного предмета «Информатика» с использованием знаний по истории, изобразительному искусству и этнографии;

По характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта

Учитель информатики и учащиеся 8 классов.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: информационная, математическая, технологическая, художественно-эстетическая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития; мышления, коммуникации, кооперации, гражданственности.

Рекомендуемые дидактические формы и методы:

Эмпирические: наблюдение, сравнение готовых орнаментов, моделирование узоров в графическом редакторе;

Теоретические: поиск информации о символике орнаментов, анализ источников;

Практические: создание орнамента с использованием инструментов графического редактора, оформление презентации.

Проблемное поле

Современные учащиеся активно используют цифровые технологии, однако чаще всего их деятельность ограничивается базовыми действиями: просмотр информации, общение в социальных сетях, работа с текстовыми редакторами. Между тем важной задачей образования становится развитие цифрового творчества, умения использовать современные технологии как инструмент для создания собственных визуальных продуктов.

Одновременно в обществе существует актуальная проблема сохранения и популяризации национальной культурной идентичности. Белорусский орнамент является уникальной частью культурного наследия, он отражает историю, мировоззрение и традиции народа. Однако у значительной части молодежи отсутствуют глубокие знания о символике и значении национальных узоров.

Таким образом, проблемное поле проекта можно определить в двух направлениях:

Технологическое:

расширение возможностей использования графических редакторов для творческой деятельности учащихся;

развитие практических навыков по созданию изображений средствами ИКТ;

необходимость формирования у учащихся цифровой грамотности на более высоком уровне, чем базовое владение программами.

Культурно-образовательное:

формирование у учащихся стремления к сохранению культурных традиций;

расширение представлений об элементах и символике белорусских орнаментов;

формирование опыта соединения национальных традиций и современных технологий.

Объединив эти два направления, проект решает важную образовательную задачу: показать, как можно сохранять и осмысливать культурное наследие с помощью современных цифровых инструментов, а также научить современного школьника создавать собственные цифровые продукты с национальным содержанием.

Таким образом проблемное поле проекта заключается в необходимости развития цифровой грамотности через практическую творческую деятельность и актуализации среди учащихся культурных традиций Республики Беларусь.

Ход выполнения проекта

1. Погружение в проблему (1–2 часа)

Цель этапа: создать мотивацию к исследованию, ввести в тему проекта, познакомить с проблемным полем.

Действия учащихся:

- Учитель знакомит учащихся с темой проекта.
- Обсуждение вопросов: что такое орнамент, значение традиционных белорусских узоров, сферы применения цифровых изображений орнаментов.
- Просмотр примеров национальных орнаментов (слайды, фото, видеоролики).
- Формулирование целей и задач проекта.
- Первичный поиск информации об орнаментах и их символике.

Результат этапа: учащиеся осознают тему и цели проекта, понимают ожидаемый продукт, собирают первичную информацию.

2. Организация деятельности (1 час)

Цель этапа: организовать рабочие группы, распределить роли и спланировать ход проекта.

Действия учащихся:

- Деление учащихся на микрогруппы (по 3–4 человека).
- Распределение ролей: аналитики, дизайнеры, оформители, презентаторы.
- Совместное обсуждение возможных итоговых продуктов.
- Составление плана действий: сбор информации, выбор мотива, создание изображения, оформление презентации.

Результат этапа: сформированы группы, распределены роли, разработан план выполнения проекта.

3. Поэтапное выполнение проекта (6–7 часов)

Цель этапа: собрать и обработать информацию, разработать эскиз и создать цифровой продукт.

Действия учащихся:

- Сбор и анализ информации: подбор образцов орнаментов, описание их символики.
- Создание эскиза будущего узора (на бумаге или в программе).

- Работа в графическом редакторе: освоение инструментов, построение элементов узора, применение симметрии, подбор цветовой палитры, объединение элементов в композицию.

- Создание готового продукта: открытка, логотип, плакат или обложка.

Результат этапа: Создан цифровой орнамент (плакат/открытка/логотип/обложка) в графическом редакторе.

4. Подготовка презентация и защита проекта (2 часа)

Цель этапа: оформить результаты работы и публично представить продукт проекта.

Действия учащихся:

- Сохранение изображения в подходящем формате (PNG, JPEG).

- Создание 3–5 слайдов презентации с пояснениями: выбранный орнамент и символика, этапы работы, готовый результат.

- Репетиция выступления и публичная защита проекта (5–7 минут на группу).

- Обсуждение результатов, рефлексия и самооценка.

Результат этапа: Учащиеся представляют итоговый цифровой продукт и демонстрируют навыки публичной защиты проекта.

Ожидаемые результаты

В результате проведения проекта учащиеся научатся:

формулировать цели и задачи исследовательской и творческой деятельности;

анализировать историко-культурные источники и связывать их с современными цифровыми технологиями;

осуществлять поиск, отбор, анализ и обработку информации по теме проекта;

применять математические представления (симметрия, масштабирование, координаты) при создании орнамента;

использовать графические редакторы для создания оригинальных цифровых изображений;

оформлять результаты с применением компьютерных технологий (презентация, цифровой продукт);

работать в команде, распределять роли, обсуждать и корректировать действия;

презентовать результаты собственной работы, аргументируя выбор символики и художественных решений.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Лазука, Б.А. Слуцкие пояса / Б.А. Лазука. – Минск : Беларусь, 2016. – 271 с.

Сборник «Традыцыйная мастацкая культура Беларусі» // Нац. акад.
навук Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы.
– Мінск : Беларус. навука, 2022. – Т. 6. – 458 с.

ИНФОГРАФИКА: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ВИЗУАЛЬНОЙ ФОРМЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Инфографика: представление данных в визуальной форме» предназначен для учащихся 9 класса и направлен на развитие умений работать с информацией и современными цифровыми инструментами. В ходе работы учащиеся учатся собирать статистические данные, анализировать их и преобразовывать в наглядную графическую форму — инфографику.

Практическая часть проекта предполагает создание инфографики по выбранной актуальной теме (экология, спорт, социальные сети, культура, образование и др.) с использованием офисных и онлайн-инструментов. Итогом является визуальный продукт (плакат, листовка или слайд) и его защита в форме презентации.

Проект способствует формированию цифровой, математической и визуальной грамотности учащихся, развитию исследовательских и коммуникативных навыков, а также формирует умение ясно и наглядно представлять информацию для разных аудиторий.

Цель проекта: организовать работу учащихся по сбору, анализу и визуализации информации, в итоге, созданию инфографики по актуальной теме (экология, образование, спорт, культура, социальные сети и др.).

Задачи проекта:

формировать умения учащихся собирать и систематизировать статистические данные из разных источников;

организовать освоение учащимися основных правил визуализации информации (выбор цвета, шрифта, структуры);

совместно с учащимися создать инфографику по выбранной теме, используя цифровые инструменты;

организовать оформление и защиту итогового продукта в виде презентации;

формировать умение оценивать достоверность источников и корректность визуализации.

Вид образовательного проекта:

по доминирующей деятельности: практико-ориентированный проект (создание инфографики на основе реальных данных);

по количеству участников: групповой;

по продолжительности: среднесрочный (12–14 часов);

по содержанию: мультипроект (информатика + математика + обществоведение/география) с использованием информации из разных областей знаний;

по характеру контактов: внутришкольный.

Участники проекта: учащиеся 9 классов и учитель.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: математическая, информационная, читательская грамотность (анализ текстовых и табличных источников).

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития; мышления; коммуникации; кооперации; гражданственности.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы организации учебной деятельности учащихся: групповая, парная, индивидуальная.

В ходе занятий используются метод проблемного обучения, в сочетании со словесными, практическими и наглядными.

Выбор видов учебных занятий, форм организации учебной деятельности учащихся, методов обучения и воспитания, видов учебной деятельности учащихся осуществляется учителем самостоятельно на основе дидактической цели каждого учебного занятия.

Следует обратить внимание на использование в образовательном процессе таких видов деятельности, как дискуссии по проблемным ситуациям и работа с различными источниками информации (учебные пособия, таблицы и инструкции, справочники, электронные ресурсы и другие).

Методы, которые используются в ходе выполнения проекта

Теоретические: поиск, изучение и анализ информации в различных источниках (учебные пособия, энциклопедии, научно-популярная литература, интернет-ресурсы), анализ и синтез (систематизация полученной информации, выделение главного, формулирование выводов).

Практические: обработка и визуализация информации; создание инфографики; обобщение результатов проекта в виде презентации и доклада.

Проблемное поле образовательного проекта

В современном обществе ежедневно производится и распространяется огромное количество информации: статистические данные, отчёты, результаты исследований, новости. Однако восприятие больших массивов текстов и таблиц часто затруднительно для человека, особенно для школьников.

Основные проблемы:

1. Информационная перегрузка:

учащиеся ежедневно сталкиваются с большим количеством данных, но не умеют их структурировать;

информация представляется в «сырых» формах — таблицах, длинных текстах, цифрах, — что снижает её доступность для понимания.

2. Недостаток навыков анализа данных:

у учащихся часто отсутствуют навыки поиска, систематизации и сравнения информации;

статистические данные используются редко и в основном в учебных примерах, а не в практических задачах;

учащиеся не умеют превращать числа в выводы и сопоставлять их с реальной жизнью.

3. Слабое развитие визуальной культуры:

подростки привыкли к визуальному контенту (социальные сети, видео), но редко умеют сами создавать качественные визуальные материалы;

использование диаграмм в Excel ограничивается базовыми умениями (построить круговую или столбчатую диаграмму без анализа правильности выбора формы визуализации).

4. Необходимость развития цифровой грамотности:

владение офисными программами остаётся поверхностным;

учащиеся мало знакомы с современными онлайн-сервисами для визуализации информации (Canva, Piktochart, Infogram и др.);

важным навыком XXI века становится умение представить данные кратко, наглядно и убедительно.

5. Образовательная проблема:

Несмотря на доступность цифровых инструментов, современные учащиеся не умеют эффективно собирать, анализировать и визуализировать данные. Это приводит к тому, что они затрудняются в представлении собственных идей, в выполнении исследовательских заданий и в подготовке презентаций.

Социальная и практическая значимость образовательного проекта

Инфографика поможет учащимся ясно и наглядно доносить информацию до разных аудиторий (одноклассников, учителей, родителей).

Навык работы с данными и их визуализацией востребован в самых разных сферах — от науки до бизнеса.

Участие в проекте формирует умение работать в команде, сочетать исследовательскую и творческую деятельность.

Исходя, из вышесказанного проблемное поле проекта заключается в противоречии между возрастающей потребностью в умении визуально

представлять данные и недостаточным уровнем сформированности у учащихся навыков анализа и визуализации информации.

Ход выполнения проекта

1. Погружение в проблему (1–2 часа)

На первом занятии обсудите с учащимися, где они встречаются инфографику в жизни, и почему она важна. Это создаст мотивацию. Обязательно обсудите с учащимися правила работы с данными: проверять источник, фиксировать ссылки, не искажать информацию. При делении на группы учитывайте уровень подготовки: пусть в каждой группе будет хотя бы один ученик, хорошо владеющий ИКТ. Распределение ролей внутри групп (аналитик, дизайнер, презентатор, оформитель) позволяет избежать ситуации, когда «один работает, остальные наблюдают».

Цель: сформировать понимание значимости инфографики и определить тему проекта.

Деятельность учителя:

демонстрирует примеры инфографики (успешные и неудачные), обсуждает, почему визуализация информации важна в современном мире;

Вопросы для дискуссии:

Что легче понять — таблицу с цифрами или картинку?

Где мы встречаем инфографику в повседневной жизни (реклама, социальные сети, учебники, СМИ)?

формулирует общую задачу проекта: создание собственной инфографики по актуальной теме.

Деятельность учащихся:

обсуждают предложенные примеры, высказывают своё мнение;

формулируют возможные темы проектов (например, «Популярность социальных сетей среди подростков», «Экологическая ситуация в регионе», «Режим дня школьников», «Беларусь в цифрах»);

выбирают тему, которая наиболее интересна для их группы.

Результат: определена тема проекта и цели работы.

2. Организация деятельности (1 час)

Цель: распределить роли между учащимися и спланировать работу.

Деятельность учителя:

делит учащихся на группы (3–4 человека);

помогает определить роли:

аналитики – поиск и систематизация данных;

дизайнеры – создание инфографики;

оформители – подготовка презентации;

презентаторы – защита проекта;

напоминает о критериях успешного продукта: достоверные данные, логика подачи, наглядность, аккуратность, эстетика.

Деятельность учащихся:

составляют план: что искать, где искать данные, как обрабатывать информацию;

фиксируют этапы работы и сроки.

Результат: составлен план работы, роли в группе распределены.

3. Сбор и анализ информации (2–3 часа)

Цель: научит учащихся находить, отбирать и систематизировать данные.

Деятельность учителя:

объясняет, где можно найти достоверные данные: сайты Белстата, Министерства образования, опросы в классе, интернет-ресурсы;

напоминает правила работы с источниками: проверять достоверность, указывать ссылку.

Деятельность учащихся:

ищут данные по выбранной теме (например, количество пользователей соцсетей, уровень загрязнения воздуха, режим сна школьников по опросу класса);

записывают данные в таблицу;

делают простейшие вычисления (проценты, средние значения);

выделяют ключевые выводы.

Результат: подготовленная база данных для визуализации.

4. Создание эскиза инфографики (1 час)

Цель: продумать, как будет выглядеть итоговый продукт.

Деятельность учителя:

объясняет основные правила: не перегружать деталями, использовать цвета осмысленно, избегать лишнего текста;

показывает шаблоны инфографики (плакаты, схемы, диаграммы).

Деятельность учащихся:

рисуют эскиз на бумаге или в PowerPoint: где будет заголовок, где диаграммы, где текст;

обсуждают, какие визуальные элементы лучше подходят для их данных (круговые диаграммы, столбики, иконки, карты).

Результат: готовый макет будущей инфографики.

5. Создание инфографики в цифровом виде (3–4 часа)

Цель: организовать трансформацию собранных данных в наглядное изображение.

Деятельность учителя:

консультирует учащихся по работе с программами (Excel, PowerPoint, Canva, Piktochart);

обращает внимание на аккуратность, читаемость, гармоничное сочетание текста и графики.

Деятельность учащихся:

создают диаграммы, схемы, таблицы;

оформляют инфографику с использованием цвета, иконок, шрифтов;

соблюдают стиль и структуру, заданную в эскизе.

Результат: цифровая инфографика по выбранной теме.

6. Подготовка презентации и защита проекта (2–3 часа)

Цель: представить результаты работы и обосновать их значимость.

Деятельность учителя:

объясняет структуру процедуры защиты проекта:

тема и цель проекта;

источники данных;

создание итогового продукта;

формулировка выводов;

демонстрация инфографики.

напоминает о критериях оценки: ясность, достоверность, визуальная выразительность, умение выступать.

Деятельность учащихся:

готовят слайды с этапами работы и итоговой инфографикой;

распределяют, кто и о чём будет говорить;

репетируют выступление;

проводят защиту (5–7 минут на группу).

Результат: презентация и защита итогового продукта.

7. Рефлексия и оценка (0,5–1 час)

Цель: оценить результаты, выявить трудности и успехи.

Деятельность учителя:

подводит итоги, анализирует сильные и слабые стороны проекта;

предлагает учащимся оценить свою работу и вклад в общий результат.

Деятельность учащихся:

обсуждают, чему научились;

оценивают работу своей группы и других;

предлагают, как можно было улучшить результат.

Результат: сформированное представление о новых навыках и перспективах их применения.

Таким образом, проект проходит полный цикл: от постановки проблемы и поиска данных до создания цифрового продукта и его публичной защиты.

Ожидаемые образовательные результаты

В результате выполнения проекта учащиеся научатся:
собирать и систематизировать статистические данные;
анализировать их и выделять ключевые выводы;
использовать цифровые инструменты (Excel, Canva и др.) для визуализации;
применять правила построения инфографики (структура, цвет, лаконичность);
работать в группе и распределять роли;
презентовать результаты в устной и визуальной форме;
критически оценивать источники информации и корректность визуализации.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Стародумова, Е. Метод кинетической типографики и феномен классического дизайна. Опыт футуристов в современной визуальной программе // Искусство и дизайн: история и практика. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, СПбГХПА 2020. – С. 362—366.

ЗНАКОМСТВО С 3D-РЕДАКТОРОМ: МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФИГУР В КОМПАС-3D LT

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Знакомство с 3D-редактором: моделирование математических фигур» предназначен для учащихся 9 класса и направлен на формирование базовых навыков работы в 3D-редакторе и развитие математической грамотности.

В ходе работы учащиеся знакомятся с интерфейсом 3D-программы Компас-3D LT учатся создавать и редактировать простые геометрические объекты — кубы, цилиндры, сферы, пирамиды. На основе полученных знаний учащиеся выполняют групповой проект: строят трёхмерную модель выбранного объекта (например, шахматной фигуры, домика или архитектурного элемента), используя комбинацию нескольких геометрических тел.

Проект предполагает межпредметную интеграцию информатики и математики: учащиеся проводят расчёты объёмов, площадей поверхностей и соотношений размеров, сопоставляя их с параметрами созданных 3D-моделей.

Итогом проекта является готовая трёхмерная модель и презентация, включающая математическое обоснование работы и демонстрацию цифрового продукта.

Реализация проекта способствует развитию цифровой и математической грамотности, пространственного мышления, исследовательских умений, а также формирует навыки командной работы и презентации результатов.

Цель проекта: сформировывать у учащихся 9-х классов опыт проектного мышления в трёхмерной среде, обеспечив интеграцию абстрактных математических знаний и практических навыков цифрового моделирования для решения конструкторской задачи, тем самым развивая пространственный интеллект и инженерно-технологическую культуру.

Задачи проекта

Организационно-моделирующая

Спроектировать и реализовать поэтапную образовательную траекторию, обеспечивающую плавный переход от манипуляции абстрактными геометрическими примитивами к осознанному конструированию сложного составного объекта в виртуальном 3D-пространстве.

Математико-технологическая

Организовать деятельность по переводу теоретических знаний о стереометрии (формулы объема, площади) из области абстрактных вычислений в практическую плоскость верификации и контроля параметров цифровых моделей.

Создать условия для осознания математических закономерностей (пропорции, симметрия, масштаб) как фундаментальных принципов, лежащих в основе любого цифрового моделирования и дизайна.

Инструментально-конструкторская

Научить учащихся использовать интерфейс и базовый функционал 3D-редактора не как самоцель, а как систему инструментов для материализации геометрической идеи, развивая тем самым цифровую грамотность в контексте инженерных задач.

Развивающая (метапредметная)

Сформировать навыки пространственного мышления и визуализации: умение «читать» и мысленно манипулировать трехмерными объектами, прогнозировать результат комбинации простых тел.

Развивать проектно-исследовательские умения: от анализа прототипа реального объекта и декомпозиции его на простые геометрические формы до сборки, проверки и презентации итоговой модели.

Сформировать навыки кооперации в технически ориентированной команде, где необходимы согласованность действий «дизайнера», «расчетчика» и «презентатора».

Профориентационно-оценочная

Организовать рефлексивную деятельность, направленную на осознание учащимися востребованности приобретенных компетенций в современных профессиях (инженер, архитектор, 3D-художник, дизайнер), и внедрить систему оценивания, учитывающую как техническую корректность модели и расчетов, так и эффективность командной работы и качество презентации идеи.

Вид проекта

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный проект (создание 3D-модели математического объекта).

По количеству участников:

Групповой (3–4 человека).

По продолжительности:

Среднесрочный (8–10 учебных часов).

По содержанию:

Межпредметный мультипроект (информатика + математика).

По характеру контактов:

Внутришкольный.

Участники проекта

Ученики 9 класса и учитель информатики (совместно с учителем математики).

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: информационная, математическая, технологическая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации, гражданственности (понимание значимости цифровых технологий и математики в современном обществе, их связи с реальными профессиями и перспективами будущего).

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Эмпирические: наблюдение, пробное моделирование, тестирование моделей.

Теоретические: математические расчёты (объём, площадь, пропорции), анализ.

Практические: создание 3D-моделей в редакторе, работа с презентацией.

Проблемное поле

Современный мир всё активнее использует трёхмерные технологии: в игровой индустрии и анимации для создания персонажей и виртуальных миров,

в архитектуре и строительстве — для проектирования зданий,

в медицине — для печати протезов и 3D-моделей органов,

в инженерии и промышленности — для разработки деталей,

в образовании — для наглядного объяснения сложных явлений.

Однако учащиеся, как правило, знакомы с 3D только в потребительском формате (игры, мультфильмы), не понимая, как и на основе чего создаются трёхмерные объекты.

Параллельно в курсе математики учащиеся изучают пространственные фигуры (куб, цилиндр, пирамида, сфера и др.). Эти знания часто остаются отвлечёнными, так как школьникам трудно представить и осознать геометрические объекты в объёме. Они знают формулы объёмов и площадей поверхностей, но не всегда могут соотнести их с реальными объектами или применить на практике.

Таким образом, возникает разрыв между теоретическими математическими знаниями и практическими цифровыми навыками, которые востребованы в современном обществе.

Основные проблемные вопросы проекта:

Как превратить абстрактные геометрические фигуры из учебника математики в наглядные объекты?

Как с помощью цифровых технологий можно моделировать реальные предметы, используя математические знания?

Какие базовые навыки работы в 3D-редакторе нужны для создания простых объектов?

Как проверить правильность построенной модели через математические расчёты (объём, площадь поверхности, пропорции)?

Каким образом 3D-моделирование связано с будущими профессиями и реальной жизнью?

Суть проблемы.

Учащиеся видят 3D в жизни, но не умеют его создавать. Они знают математику, но не всегда понимают её прикладное значение. Данный проект позволяет объединить эти области: использовать математику как инструмент для работы в 3D-редакторе.

Решение: познакомить учащихся с базовым 3D-редактором (например, Компас-3D LT)) и через моделирование простых геометрических тел показать взаимосвязь информатики и математики.

Ход выполнения проекта

Этап 1. Погружение в проблему (1 час)

Цели:

вызвать интерес к теме, показать практическую значимость 3D-моделирования;

сформулировать общую цель проекта и задачи;

помочь учащимся осознать связь между математикой и 3D-графикой.

Деятельность учащихся:

просмотр примеров 3D-графики (архитектура, медицина, игры);

обсуждение: «Где встречаем 3D?», «Что будет полезно уметь?».

выбор объекта для моделирования (например, шахматная фигура, башня, домик).

Ожидаемые результаты:

понимание актуальности темы;

сформулированная цель проекта (создать 3D-модель с применением математических знаний);

определены задачи проекта и объект моделирования.

Этап 2. Организация деятельности (1 час)

Цели:

научить учащихся распределять обязанности и планировать работу;

выработать стратегию совместной деятельности.

Деятельность учащихся:

деление на группы (3–4 человека);

распределение ролей:

дизайнер (работает в 3D-редакторе),

аналитик (математика, расчёты),

оформитель (создание презентации),

докладчик (защита проекта);

совместное составление плана действий.

Ожидаемые результаты:

учащиеся умеют планировать групповую работу;

сформирован чёткий план выполнения проекта;

роли распределены с учётом интересов и возможностей участников.

Этап 3. Освоение инструментов 3D-редактора (1 час)

Цели:

познакомить учащихся с базовыми функциями 3D-редактора;

научить создавать и редактировать простые геометрические фигуры.

Деятельность учащихся:

добавление и удаление объектов;

изменение размеров, поворотов, положения;

построение куба, цилиндра, пирамиды, сферы.

выполнение простых заданий: «Построить куб со стороной 5 см»,

«Создать цилиндр радиусом 3 см, высотой 7 см».

Ожидаемые результаты:

учащиеся владеют базовыми навыками работы в 3D-редакторе;

умеют работать с геометрическими объектами;

видят связь между параметрами фигуры в редакторе и её математическими характеристиками.

Этап 4. Построение математической модели (1 час)

Цели:

показать, как математические знания помогают в построении моделей;

научить использовать формулы для проверки созданных объектов.

Деятельность учащихся:

расчёт объёма и площади поверхности куба, цилиндра, пирамиды;

сравнение вычислений с параметрами объекта в 3D-редакторе;

обсуждение вопроса: «Почему математические формулы важны в моделировании?».

Ожидаемые результаты:

учащиеся умеют применять формулы для объёма и площади в практической задаче;

понимают, что математические расчёты помогают проверять правильность моделей;

появляется опыт соединения математики и информатики.

Этап 5. Подготовка презентации и защита результатов проекта(1–2 часа)

Цели:

научить оформлять результаты работы в цифровом виде;

развить навыки публичного выступления и работы в команде.

Деятельность учащихся:

оформление презентации (PowerPoint, Google Slides, Canva);

включение в неё: цели проекта, этапы работы, расчёты, скриншоты модели;

репетиция защиты;

защита проекта (демонстрация модели, объяснение математических расчётов, ответы на вопросы).

Ожидаемые результаты

создана презентация с визуализацией работы;

учащиеся умеют представлять результаты исследования;

формируется навык аргументации и публичных выступлений.

Этап 6. Рефлексия и оценка (0,5 часа)

Цели:

закрепить полученные знания и умения;

осознать, что удалось, а что нужно улучшить;

оценить командную работу.

Деятельность учащихся:

обсуждение вопросов:

Что нового узнали?

Какие трудности были?

Где пригодятся эти навыки?

самооценка и оценка работы группы.

Ожидаемые результаты:

учащиеся умеют анализировать собственную деятельность;

осознают практическую значимость проекта;

формируется опыт коллективной работы и рефлексии.

Данный проект рассчитан на 7–8 учебных часов, что позволяет проводить его как краткосрочный групповой проект в рамках модуля по информатике с межпредметной связью с математикой.

Ожидаемые образовательные результаты

В результате выполнения проекта учащиеся:

научатся ориентироваться в интерфейсе 3D-редактора (Компас-3D LT);
смогут добавлять, удалять и изменять объекты в рабочем пространстве;
будут уметь строить простые фигуры (куб, цилиндр, сфера, пирамида) и
изменять их параметры (размер, положение, поворот);

освоят базовые приёмы масштабирования и комбинирования фигур;
смогут рассчитывать объём и площадь поверхности созданных фигур;
научатся сопоставлять вычисленные значения с параметрами,
заданными в редакторе;

осознают роль математических формул в проверке корректности 3D-моделей;

создадут итоговую модель выбранного объекта из нескольких
геометрических тел;

освоят принципы симметрии, пропорциональности и комбинирования
объектов;

подготовят презентацию с пояснением этапов моделирования,
математических расчётов и скриншотами модели;

оформят итоговые материалы проекта в цифровом виде;

приобретут опыт публичной защиты: представление модели,
аргументация выбора решений, ответы на вопросы;

научатся работать в команде, распределять обязанности и оценивать
результаты своей деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Учебное пособие «Основы 3D-моделирования» // М-во образования
Респ. Беларусь; ГУО «Респ. ин-т проф. образования». – Минск : РИПО, 2022.
– 184 с. : ил. – ISBN 978-985-719-201-7.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ПО ЗАКОНАМ ФИЗИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Моделирование движения тела по законам физики» предназначен для учащихся 9-го класса и направлен на формирование практических и исследовательских навыков в области информатики, математики и физики. Цель проекта — создать цифровую модель механического движения тела, которая отражает физические законы, такие как второй закон Ньютона, законы кинематики и влияние сопротивления среды.

В ходе проекта учащиеся изучают различные виды движения: свободное падение, бросок под углом, движение с сопротивлением, а также способы численного моделирования этих процессов с помощью метода Эйлера или других простых численных методов. Учащиеся осваивают работу с программными средами для визуализации движения — Python (Jupyter Notebook, библиотеки `matplotlib`, `numpy`, `tkinter`) или альтернативные инструменты, такие как Scratch и GeoGebra, что позволяет создать интерактивную анимацию траектории движения.

Проект предполагает интеграцию нескольких учебных предметов:

Физика — понимание законов механики и интерпретация физических явлений.

Математика — применение формул движения, расчет координат, скоростей и ускорений.

Информатика — программирование численных алгоритмов, визуализация данных и построение интерактивных моделей.

Итогом проекта становится работающее приложение, демонстрирующее траекторию движения тела, а также графики зависимости координаты, скорости и ускорения от времени. Учащиеся формируют навыки перевода физической задачи в алгоритм, анализа и интерпретации полученных результатов, визуального представления данных и презентации проекта.

Реализация проекта развивает:

аналитическое и алгоритмическое мышление;

навыки численного моделирования и программирования;

способность работать с графическими и интерактивными средствами визуализации;

умение проводить сравнительный анализ экспериментальных и теоретических данных;

командную работу, планирование и оформление исследовательской работы.

Проект усиливает практическую ориентацию образовательного процесса, позволяя учащимся наглядно увидеть, как математические формулы и физические законы реализуются в цифровой среде, и стимулирует интерес к научно-техническому творчеству.

Цель проекта: формировать у учащихся опыт применения методологии компьютерного моделирования как универсального инструмента научного познания, обеспечив интеграцию физических законов, математического аппарата и алгоритмического мышления для решения исследовательской задачи, направленной на преодоление абстрактности теоретических знаний.

Задачи проекта:

Методологическая задача

Спроектировать и реализовать образовательный цикл, последовательно раскрывающий этапы компьютерного моделирования (от постановки физической задачи до анализа адекватности модели), превращая учащихся из пассивных решателей задач в активных исследователей.

Математико-физическая задача

Организовать деятельность по переводу дифференциальных законов динамики (второй закон Ньютона) в дискретные алгоритмические конструкции (метод Эйлера), формируя понимание связи между непрерывными природными процессами и их дискретным численным представлением.

Алгоритмическо-исследовательская задача

Обеспечить условия для самостоятельного проведения учащимися вычислительного эксперимента: от верификации модели на примере простого случая (свободное падение) до исследования сложных явлений (движение с сопротивлением) и критического анализа погрешностей.

Метапредметная и развивающая задача

Развивать системное и критическое мышление через сравнение результатов компьютерного и реального эксперимента, анализировать границы применимости модели и интерпретации графических данных.

Профориентационно-рефлексивная задача

Создать ситуацию осознанного выбора и применения инструментов (Python, Scratch, GeoGebra) в зависимости от целей и задач, рефлексировав приобретенный опыт в контексте современных научных и инженерных профессий.

Вид образовательного проекта

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный проект (нацелен на решение задач моделирования физических процессов с помощью информатики).

По количеству участников: групповой проект (3–4 человека в группе: аналитик, программист, визуализатор/презентатор).

По продолжительности: среднесрочный проект (около 8–10 учебных часов).

По содержанию: монопроект в рамках учебного предмета «Информатика» с использованием информации из области физики и математики.

По характеру контактов: внутришкольный проект.

Участники проекта

Учащиеся 9 класса и учитель информатики.

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание образовательного проекта: математическая, информационная, естественнонаучная.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации.

Рекомендуемые дидактические формы и методы:

1. Эмпирические методы

Наблюдение реального движения тел (мяч, шар, бумажный самолёт).

Сравнение анимации/модели с реальными движениями.

Эксперименты с различными параметрами (начальная скорость, угол броска, сопротивление воздуха).

2. Теоретические методы

Изучение физических законов движения тел.

Анализ влияния силы, скорости, направления и сопротивления на траекторию.

Постановка задач и гипотез: как изменения параметров повлияют на движение.

3. Практические методы

Создание цифровой модели движения тела в Scratch, GeoGebra или Python.

Настройка параметров и пошаговое наблюдение изменения траектории.

Визуализация движения (графики, анимация, цветовые обозначения).

4. Аналитические методы

Сравнение результатов цифровой модели с наблюдаемыми движениями.

Анализ ошибок и погрешностей модели.

Сравнение разных вариантов движения (например, с сопротивлением и без него).

Проблемное поле образовательного проекта

На учебных занятиях по физике учащиеся знакомятся с основными законами механики: вторым законом Ньютона, законами кинематики, законами сохранения энергии и импульса. Однако традиционный подход часто остаётся теоретическим и абстрактным: формулы и графики на доске не всегда позволяют учащимся наглядно увидеть, как физические величины (масса, сила, ускорение, начальная скорость) влияют на движение тела.

Основные проблемы

1. Отсутствие наглядности в изучении законов движения

Учащиеся затрудняются представить, как изменение начальных условий (скорости, угла броска, силы) изменяет траекторию движения.

Лабораторные эксперименты ограничены оборудованием и безопасностью, особенно при высоких скоростях или сложных движениях.

2. Недостаток интеграции информатики и физики

Учащиеся умеют работать с компьютером, но редко применяют программирование для моделирования физических процессов.

Отсутствует практика перевода физических уравнений в алгоритмы и численные модели.

3. Сложности в интерпретации результатов и анализе данных

При решении задач традиционными методами учащиеся не видят динамики изменения величин во времени.

Аналитические формулы дают результат только в конечной точке, не показывая траекторию или изменение скорости/ускорения во времени.

4. Проблема выбора и использования численных методов

Для сложных задач (например, движение с учетом сопротивления воздуха или столкновение тел) аналитическое решение невозможно.

Необходимость освоения базовых численных методов (например, метод Эйлера) для построения компьютерной модели.

5. Отсутствие практических навыков визуализации

Графики и анимации позволяют лучше понять динамику движения, но учащиеся редко создают их самостоятельно.

Графики $x(t)$, $y(t)$, $v(t)$, ускорения позволяют визуализировать физические законы.

Ключевыми вопросами, формирующими проблемное поле являются:

Как перевести физическую задачу о движении тела в алгоритм, который можно реализовать на компьютере?

Как использовать численные методы для моделирования движения и построения траекторий?

Как визуализировать движение, чтобы учащиеся наглядно видели изменения координат, скорости и ускорения?

Как проверить корректность модели и сопоставить результаты с аналитическими решениями?

Как объединить знания из физики, математики и информатики для решения практической задачи?

Проблемное поле проекта охватывает переплетение трёх областей:

Физика: понимание законов движения, силы, ускорения, сопротивления.

Математика: расчет координат, скоростей, построение графиков, работа с функциями.

Информатика: разработка алгоритма, программирование, визуализация и анализ результатов.

Решение этих проблем с помощью проектной деятельности формирует у учащихся комплексное понимание физических процессов, развивает навыки моделирования, аналитического мышления и цифровой грамотности.

Ход выполнения проекта

Этап 1. Погружение в проблему (1 час)

Учитель показывает видео или анимацию движения тел (мяч, шар, стрелка).

Учащиеся обсуждают: «Что влияет на движение тела?», «Можно ли предсказать, куда оно упадёт?»

Распределение учащихся на группы:

Аналитик (физик/математик): формулирует уравнения, делает расчёты, проверяет правильность формул.

Программист: реализует численную схему, анимацию и интерфейс.

Визуализатор/документация: строит графики, готовит презентацию, фиксирует результаты экспериментов.

Тестировщик/презентатор: проводит тесты, готовит демонстрацию и защищает проект.

Совместно формулируют цель проекта: создать программу или анимацию, показывающую движение тела на компьютере.

Этап 2. Изучение основ движения (1–2 часа)

Учитель объясняет понятия: скорость, ускорение, сила, гравитация, сопротивление воздуха — простыми словами.

Учащиеся выполняют практическое упражнение: наблюдают движение шарика или мяча, отмечают, как меняется скорость и направление.

Этап 3. Сбор исходных данных (1 урок)

Учащиеся выбирают объекты для моделирования (мяч, камень, бумажный самолетик).

Определяют начальные параметры: откуда бросают, с какой силой, под каким углом (упрощённо).

Этап 4. Создание модели движения на компьютере (2–3 часа)

Учитель показывает программу (Scratch, GeoGebra или Python) для простого моделирования.

Учащиеся создают шаг за шагом анимацию движения тела:

движение вниз при падении;

движение по дуге при броске;

добавление простого сопротивления (например, медленнее летит при «ветре»).

Этап 5. Проверка работы модели (1 час)

Учащиеся сравнивают движение в программе с реальными наблюдениями: падает ли мяч так же?

Обсуждают ошибки модели и пути улучшения.

Этап 6. Визуализация результатов (1 час)

Добавление графики: траектория движения на экране.

Можно нарисовать путь движения в виде линии или точки, показывающей, как меняется положение тела с течением времени. Добавить цвет или подписи, чтобы наглядно видеть, что происходит.

Этап 7. Подготовка презентации и защита проекта (1 час)

Учащиеся готовят короткую презентацию:

объясняют, как они моделировали движение;

показывают анимацию или программу;

рассказывают, что получилось и какие выводы сделали.

Каждая группа демонстрирует свой проект классу.

Этап 8. Обсуждение и рефлексия (0,5 часа)

Учитель и учащиеся обсуждают:

Что нового узнали о движении тел?

Как информатика помогает понять физику?

Какие идеи можно развить дальше (например, моделировать столкновения или движение нескольких тел)?

Критерии оценивания (примерно, 100 баллов)

Корректность физической модели и математических формул — 25 баллов.

Рабочая реализация численного метода и программы — 30 баллов.

Качество визуализации и графиков — 15 баллов.

Анализ погрешностей и сравнение с аналитикой — 15 баллов.

Презентация, защита и командная работа — 15 баллов.

Ожидаемые образовательные результаты

В результате выполнения проекта учащиеся смогут:

понимать законы движения тел;

различать виды движения: падение, бросок под углом, движение с сопротивлением;

видеть взаимосвязь между силой, скоростью и траекторией движения;

использовать компьютер для моделирования движения;

создавать простые анимации движения тел в Scratch, GeoGebra или Python;

настраивать параметры движения: начальная скорость, направление, сопротивление;

визуализировать результаты:

строить траектории движения на экране;

отслеживать изменение положения и скорости тела во времени;

работать в команде:

распределять роли: программист, наблюдатель, презентационный лидер;

совместно принимать решения и корректировать модель;

анализировать и оценивать результаты:

сравнивать модель с реальными наблюдениями;

обсуждать погрешности и способы улучшения модели;

оформлять и представлять проект:

подготавливать презентацию и демонстрацию работы модели;

объяснять, как информатика помогает понять физические процессы.

ХИМИЯ В ЧИСЛАХ: ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРЕЗ ВИЗУАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проект «Химия в числах» направлен на формирование у учащихся навыков анализа числовых данных, их преобразования и визуального представления с помощью среды программирования Scratch. На основе числовых характеристик химических элементов из таблицы Менделеева (атомная масса, плотность, температура плавления и кипения) учащиеся создают интерактивную инфографику - простые диаграммы, анимации и навигационные слайды.

Работа над проектом проходит в группах и объединяет знания по химии, математике и информатике, способствуя развитию математической, цифровой, научной грамотности и навыков структурирования информации. В ходе проекта учащиеся анализируют данные, масштабируют значения, создают алгоритмы визуализации, программируют элементы интерфейса и представляют свои результаты в формате презентации.

Проект носит практико-ориентированный и среднесрочный характер (10–12 часов) и рассчитан на внутришкольную реализацию. Он способствует более глубокому пониманию свойств химических элементов и их сравнительному анализу через наглядные цифровые средства, развивая аналитическое и логическое мышление школьников.

Цель проекта

Сформировать у учащихся умение работать с научными данными как с информационным объектом: проводить их количественный анализ, преобразовывать и представлять в наглядной цифровой форме, используя инструменты визуального программирования для интеграции знаний химии, математики и информатики.

Задачи проекта:

углубить понимание учащимися периодического закона через анализ количественных характеристик элементов; научить их нормировать и сравнивать числовые данные; сформировать базовые приёмы визуализации данных в Scratch;

развивать аналитическое и алгоритмическое мышление, навыки исследовательской работы с информацией, проектного планирования и дизайна пользовательских интерфейсов;

развивать навыки обеспечения точности работы с данными, культуру визуальной коммуникации, умения работать в команде для достижения общего результата.

Вид образовательного проекта:

По доминирующей деятельности: практико-ориентированный, исследовательский.

По содержанию: интегрированный межпредметный проект (Химия + Математика + Информатика).

По количеству участников: групповой (3-4 человека).

По продолжительности: среднесрочный (10-12 учебных часов).

По характеру контактов: внутришкольный (с привлечением учителей химии и математики как консультантов).

Участники проекта

Учащиеся 7 – 9 классов, учитель информатики (координатор), учитель химии, учитель математики (консультанты).

Вид грамотности, на формирование которой направлено содержание проекта: естественнонаучная, информационная, технологическая.

Формируемые компетенции: устойчивого личностного развития, мышления, коммуникации, кооперации.

Рекомендуемые дидактические формы и методы

Формы: групповая проектная деятельность, мини-лаборатория (работа с данными), мастерская по Scratch.

Методы: метод проектов, исследовательский метод, проблемное изложение, практическая работа, метод кейсов (анализ примеров научной инфографики).

Проблемное поле образовательного проекта

Актуальность проблемы

В учебной программе по химии учащиеся часто сталкиваются с обилием числовой информации, представленной в таблице Менделеева и других справочных материалах. Однако такие данные, как атомная масса, температура плавления, кипения, плотность — обычно преподносятся в виде сухих чисел, которые трудно воспринимаются и запоминаются. Отсутствие наглядности делает восприятие этих сведений механическим и неэффективным.

При этом современные цифровые технологии позволяют перевести абстрактные числовые значения в наглядные, понятные формы — диаграммы, инфографику, анимацию. Это делает информацию более доступной,

способствует лучшему пониманию и запоминанию, а также развивает интерес к предмету.

Как сделать числовые характеристики химических элементов наглядными и понятными для учащихся?

Можно ли превратить сухие данные из таблицы Менделеева в интересный, визуально привлекательный материал?

Какие цифровые инструменты доступны учащимся для представления таких данных?

Как визуализация помогает понять и сравнивать химические свойства веществ?

Отвечая на эти вопросы, мы подходим к решению основной проблемы данного проекта, которую можно сформулировать следующим образом:

Как превратить сухие числовые данные из таблицы Менделеева в понятные, визуально выразительные и интересные формы с помощью визуального программирования в Scratch?

Почему выбран именно Scratch как инструмент?

Scratch — визуальная среда программирования, идеально подходящая для учеников 7 класса.

Она позволяет:

создавать интерактивные визуализации без необходимости писать код вручную;

легко анимировать графики, диаграммы, шкалы;

добавлять элементы управления (кнопки, переходы, подсказки), что делает проект интерактивным и обучающим.

Решение поставленной проблемы открывает возможности для:

повышения мотивации к изучению химии через наглядность и интерактивность;

осознанного усвоения числовых характеристик веществ;

межпредметной интеграции, когда знания из химии, математики и информатики применяются в одном продукте;

формирования ключевых навыков XXI века — визуализации данных, программного моделирования, проектной работы.

Ход выполнения проекта

Проект реализуется в течение 10–12 учебных часов и включает четыре основных этапа, каждый из которых направлен на формирование конкретных навыков и достижение промежуточных целей.

Этап 1. Погружение в проблему (1–2 часа)

Цель: сформировать интерес, осознать проблему, поставить цель проекта.

Деятельность учащихся:

Обсуждают, почему трудно воспринимать числовые данные из таблицы Менделеева.

Смотрят примеры инфографики и визуализаций: диаграммы, шкалы, графики.

Разбираются, как визуализация помогает понять и сравнивать свойства веществ.

Формулируют цель проекта: превратить сложные числовые данные в наглядную форму.

Роль учителя:

Проводит установочную беседу, показывает примеры визуализаций, помогает сформулировать проблему и цель. При необходимости — краткий ввод в Scratch.

Результат этапа:

Понимание проблемы.

Сформулированная цель.

Заинтересованность в проектной деятельности.

Этап 2. Организация и планирование (1 час)

Цель: распределить роли, определить содержание и структуру проекта.

Деятельность учащихся:

Делятся на группы по интересам и ролям:

«Данные и расчёты»

«Программисты»

«Дизайнеры»

«Презентаторы».

Определяют, какие 5–10 химических элементов будут использоваться (по группам или с разными свойствами).

Распределяют обязанности и согласовывают план действий.

Роль учителя:

Помогает в выборе элементов, корректирует группы и задачи, предоставляет справочные материалы.

Результат этапа:

Сформированы рабочие группы.

Составлен список химических элементов и необходимых данных.

Разработан план работы группы.

Этап 3. Реализация проекта (6–8 часов)

3.1. Сбор и анализ данных (2–3 часа)

Деятельность учащихся:

Собирают данные: атомная масса, температура плавления и кипения, плотность.

Выполняют сравнительный анализ: находят максимумы, минимумы.

Проводят нормализацию данных — приводят к единой шкале (например, 1 ед. = 10 г/моль).

Строят простые таблицы или черновые диаграммы на бумаге.

Результат: подготовленные числовые данные в формате, удобном для визуализации.

3.2. Scratch-программирование и визуализация (3–4 часа)

Деятельность учащихся:

Создают спрайты в виде прямоугольников (столбиков), где высота — числовой показатель (масса, плотность и т. д.).

Добавляют подписи: название элемента, значение, единицы измерения.

Делают кнопки и навигацию: переходы между слайдами, группами элементов или видами свойств.

Добавляют анимации и оформление (цвета, звуки, подсказки).

Примеры реализаций:

При нажатии на кнопку «Щелочные металлы» появляется столбиковая диаграмма плотностей.

Элемент, на который наведен курсор, увеличивается и показывает подсказку.

Роль учителя:

Оказывает техническую помощь, помогает с логикой алгоритмов, оценивает реализацию идеи.

Результат: готовый Scratch-проект с визуализацией свойств выбранных химических элементов.

Этап 4. Подготовка презентации и защита проекта (1–2 часа)

Цель: представить продукт, объяснить его логику и продемонстрировать результат.

Деятельность учащихся:

Подготавливают слайды или устную презентацию.

Объясняют, какие элементы выбраны и почему.

Демонстрируют визуализацию: как она работает, как устроена навигация.

Объясняют, как производились расчёты и масштабирование.

Отвечают на вопросы, рассуждают о дальнейших возможностях расширения (например, переход к Python, добавление тестов и др.).

Роль учителя:

Оценивает презентацию, поощряет рефлекссию, предлагает идеи для будущей работы.

Результат этапа:

Защищённый проект.

Представление о проделанной работе.

Учащиеся осознали, чему научились.

Ожидаемые образовательные результаты

Выполняя данный проект, учащиеся научатся:

характеризовать ключевые числовые характеристики химических элементов и их связь с положением в таблице; принципы нормирования данных для визуализации;

систематизировать научные данные из разных источников; преобразовывать числовые ряды в наглядные графические образы с соблюдением пропорций; создавать интерактивные презентации данных в среде визуального программирования.

Учащиеся получают опыт: междисциплинарной проектной работы, где абстрактные научные данные становятся материалом для цифрового творчества, что формирует целостное представление о процессе научной коммуникации в современном мире.