

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ЛИЦЕЯ:
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И
ПЕРСПЕКТИВЫ В ОБЛАСТИ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Санкт-Петербург

2025

О 232
ББК 30

Образовательное пространство лицей: актуальные вопросы, достижения и перспективы в области инженерно-технологического образования: Новый формат, 2025. – 162 с.

ISBN 978-5-00202-901-3

© Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение
лицей № 226 Фрунзенского района
Санкт-Петербурга

Содержание

Введение.....	3
<i>Семенова Т.В., Богданова Л.В., Назаренкова Т.Н.</i> Инженерное образование в лицее: формирование компетенций для будущих специалистов.....	7
<i>Панина И.Б.</i> Возможности формирования основ инженерного мышления младших школьников.....	13
<i>Астахова О.И., Кузьмина М.В., Очирова О.С., Якупова А.С.</i> Строим город инженеров.....	18
<i>Андреева О.А.</i> Развитие инженерных навыков у учащихся начальных классов на уроках и во внеурочной деятельности.....	24
<i>Иванова Т.И.</i> Инженерное образование в 1 классе: новые подходы и методы.....	30
<i>Бачкова М.А.</i> Формирование инженерного мышления у младших школьников посредством моделирования.....	35
<i>Печерская М.Е.</i> Развитие пространственного мышления на уроках изобразительного искусства.....	42
<i>Полякова О.Н., Романова Е.Б.</i> Практика бинарного конвергентного занятия как модели обучения в 8 классе по программе Курчатовского направления	46
<i>Мухаметуллина З.Х.</i> Интеграция инженерных задач в уроки биологии: практический подход к обучению.....	56
<i>Бельчук Е.А., Васина Ю.В.</i> Связь между графиками функции в математике и задачами по физике в различных аспектах.....	62
<i>Бойцова Е.Ю., Михайлова Т.С.</i> Технология	

майндмэппинг как средство развития инженерного мышления на уроках английского языка.....	68
<i>Аршавская Е.А.</i> Технологическая карта урока окружающего мира по теме «Ориентирование на местности с использованием компаса».....	75
<i>Бачкова М.А.</i> Технологическая карта внеклассного занятия по теме «В мире звуков».....	90
<i>Осипова Е.Ю.</i> Конспект учебного занятия по теме «Технологии и космос».....	106
<i>Степанова А.М.</i> Методическая разработка урока химии по теме «Кислотно-основные индикаторы» в 8 классе.....	124
<i>Орлова А.Д.</i> Методическая разработка занятия по теме «Кто такой народный мастер? От Левши к современным мастерам: как тульские бренды сохраняют традиции».....	156

ВВЕДЕНИЕ

Современное общество стремительно движется к инновационному будущему, где инженерные и технологические навыки становятся успешной профессиональной деятельностью. В условиях глобализации и быстрого развития технологий получение инженерного образования не вызывает сомнений. Именно поэтому образовательные учреждения, в частности лицеи, играют ключевую роль в развитии навыков и знаний учащихся, помогают им стать конкурентоспособными специалистами.

Сборник «Образовательное пространство лицея: актуальные вопросы, достижения и перспективы в области инженерно-технологического образования» представляет собой результат совместной работы педагогов лицея во время урочной и внеурочной деятельности. В нем собраны статьи, охватывающие широкий спектр тем, – от формирования инженерного мышления у младших школьников до решения инженерных задач в различных областях научных дисциплин у обучающихся на уровне среднего общего образования.

В работе делается акцент на важности системного подхода к инженерному образованию в лицее. Предложены современные методы формирования основ инженерного мышления школьников, что является необходимым шагом к созданию основы для дальнейшего обучения.

Важное внимание в статьях педагогов уделяется проектной деятельности и практическим занятиям. Например, игра «Город инженеров» позволяет учащимся применять свои знания и умения во внеучебной деятельности. Представлен опыт развития инженерных навыков у учащихся начальных классов как на уроках,

так и во внеурочной деятельности. Особое внимание уделяется моделированию как средству формирования инженерного мышления у младших школьников.

Сборник также включает статьи о междисциплинарном подходе к обучению: от ведущих инженерных задач на уроках биологии до связи между графиками, функциями по математике и задачами по физике. Эти исследования уделяют повышенное внимание конвергентному подходу в образовании, предусматривающему глубокое понимание взаимосвязи различных предметов.

Учителя лицея представили методические разработки уроков и занятий, которые могут быть полезны как учителям, педагогам дополнительного образования, так и студентам педагогических вузов.

Таким образом, данный сборник является ценным ресурсом для всех, кто занимается развитием инженерно-технологического образования в образовательных организациях. Он не только обобщает существующий опыт, но и открывает новые горизонты для проведения исследований и практических внедрений в образовательный процесс. Представленные материалы могут стать источником идей для педагогов, которые ищут новые подходы к обучению. Они также могут помочь создать пространство для обучения, которое будет способствовать подготовке будущих инженеров.

*Семенова Т.В., директор ГБОУ
лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЛИЦЕЕ: ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

*Семенова Татьяна Викторовна, директор,
Богданова Лариса Викторовна, заместитель директора,
Назаренкова Татьяна Николаевна, педагог-организатор
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Все мы каждый день, с самого утра, окружены многочисленными сложными техническими устройствами. Но понимание, какие современные инженерные решения помогают нам в жизни, кем можно работать в перспективных инженерно-технологических направлениях, можно получить уже в период получения школьного образования. Этим мы можем увлечь, заинтересовать наших учащихся и помочь им выбрать дело своей жизни и будущую профессию.

За годы учебы в школе мы можем дать им возможность накопить потенциал:

– интеллектуальный (формируется через обучение учащихся математике, физике, химии, информатике, черчению, программированию);

– социальный (формируется в школе через содействие командной работе, проектной деятельности, что способствует формированию навыков сотрудничества и коммуникации);

– экономический (качественное обучение создает основу для подготовки высококвалифицированных специалистов с высокой зарплатой, способных решать сложные технические задачи, инновационно мыслить и применять передовые технологии, что, в конечном итоге, способствует экономическому развитию страны).

Современное общество сталкивается с быстрыми изменениями в технологиях и производственных процессах, что требует от образовательных учреждений адаптации к новым реалиям. Инженерное образование становится одним из ключевых направлений подготовки квалифицированных специалистов, способных решать трудные задачи.

Модель инженерного образования в лицее представляет собой комплексный подход к подготовке учащихся в области инженерии, который включает в себя теоретические знания, практические навыки и развитие ключевых компетенций.

На пути становления системы инженерно-технологического образования в нашем лицее были приняты стратегические решения. Например,

- внесены дополнения в стратегию развития лицея (акцент с экономического на инженерно-технологическое развитие). Это заложено в программу развития лицея, где есть отдельный проект, посвященный инженерно-технологическому образованию;

- открыт центр цифрового образования «ИнфинТи»;

- действуют предпрофессиональные классы (инженерные, «Курчатовские»), выстраивается преемственность линий обучения с 1 по 11 класс, реализуется технологический профиль на уровне среднего общего образования.

Базовым основанием для развития инженерных компетенций является включение в учебный план основного общего образования предметов на углубленном уровне, таких как математика, физика, информатика, химия, биология. В классах, где математика, физика, информатика изучаются на базовом уровне, организовано техно-

логическое просвещение. Это практикоориентированный компонент общего образования, который направлен на расширение научно-технического кругозора, умение использовать полученные знания в различных областях науки.

В 2022 году лицей получил грант на открытие «Курчатовских классов», что позволило взаимодействовать с самым крупным научно-исследовательским центром России – Курчатовским институтом. Обучающиеся принимают активное участие в экскурсиях и профильных сменах, проводимых подразделениями Курчатовского института. В 7 и 8 классах ведутся две программы дополнительного образования, разработанные специалистами института (НБИКС-технологии и Генетика (Биоразнообразие)), педагоги лицея прошли курсы повышения квалификации по данным программам. В рамках проекта лицей сотрудничает с СПбГУ. Лицейсты получили возможность слушать лекции ведущих ученых Курчатовского института и университета (СПбГУ), принимать участие в мастер-классах. Традиционно проводятся Курчатовская неделя, Декада науки, День Курчатовца, ведется обучение в заочной Курчатовской школе.

В лицее осуществляется поддержка образовательных маршрутов учащихся с помощью курсов внеурочной деятельности и программ дополнительного образования (программирование роботов, основы алгоритмики и логики, кибергигиена и работа с большими данными, мобильная разработка, разработка VR/AR-приложений и др.). На курсах ученики узнают, какими навыками и умениями должны владеть специалисты в области бизнес-информатики, программной инженерии.

Получаемые компетенции направлены на приобретение интереса к профессиям в инженерно-технологической

и цифровой сферах. При этом учащиеся разрабатывают свои проекты и участвуют в олимпиадном и конкурсном движениях. Обучающиеся принимают активное участие в проекте «Моя первая профессия» в «Центре опережающей профессиональной подготовки» по специальности «Чертежник».

Внедрение инженерного образования в лицее требует применения разнообразных методических подходов, которые способствуют эффективному обучению и развитию учащихся. Направления и методы, которые могут быть использованы, разнообразны. Среди них можно выделить проектный метод обучения, позволяющий работать над реальными задачами, что способствует развитию навыков проектирования и критического мышления.

В рамках проекта активно реализуются форматы работы с родителями. Учащиеся с 1 по 11 класс, их родители и педагогический коллектив лицея принимают активное участие в реализации таких проектов, как «Фонтан – чудо инженерной мысли», «Макет лицея № 226», «Лицейст читает Пушкина», «Путешествие по карте мира», «Земля – наш общий дом», а также в проекте о финансовой грамотности и технопредпринимательству «Финансовый олимп». Проводятся встречи с интересными людьми, родителями, чьи профессии связаны с тематикой проектов, экскурсии на производства, праздники, познавательные игры, квизы, организуются выставки. В результате проделанной работы лицеисты совместно с педагогами-кураторами продемонстрировали свои итоговые продукты во время XV Петербургского международного образовательного форума в Санкт-Петербурге (март 2025 г.), площадкой которого лицей № 226 является ежегодно.

В направлении профориентационной работы проведено исследование рынка и определены партнеры среди региональных предприятий и вузов. Организован ряд встреч с административным и педагогическим персоналом учреждений и заключены договоры о сотрудничестве. Сегодня лицей работает в тесном партнерстве с вузами (СПбГУ, СПбГАСУ, НИУ ВШЭ), предприятиями и научными организациями (ПИЯФ, ООО «МГБот», ООО НТФФ «Полисан», ООО «Океаника»).

Учащиеся выезжают на производства, участвуют в мастер-классах от преподавателей вузов, защищают свои проекты в лабораториях учебных заведений. Это позволяет расширить возможности обучающихся в реализации своих способностей.

В системном и комплексном подходе к реализации профориентационной работы на продвинутом уровне мы видим начало активной реализации тернарной модели образования в нашем лицее.

В начальных классах, в рамках внеклассной работы, педагоги организуют и проводят инженерно-технологическую игру «Город инженеров». Это увлекательный проект, который позволяет детям погрузиться в мир инженерии. Основные цели игры заключаются в развитии креативного мышления, навыков решения проблем и понимания инженерных профессий. Учащиеся осваивают работу в команде, что является важным навыком в любой профессии.

Во время образовательного процесса педагоги используют интерактивные технологии, такие как симуляции, виртуальные лаборатории и образовательные платформы. Это дает учащимся возможность проводить эксперименты и исследовать инженерные принципы в безопасной и контролируемой среде. Для активного во-

влечения лицеистов в процесс обучения педагоги активно используют такие методы, как групповые обсуждения, кейс-методы и ролевые игры.

Погружению в мир инженерии способствует участие лица в Ассоциации образовательных организаций «Консорциум по развитию школьного инженерно-технологического образования». Ежегодно педагоги и лицеисты участвуют в таких мероприятиях, как всероссийский конкурс технологических наставников «Техно-фокус», всероссийские (с международным участием стран СНГ), междисциплинарные технологические соревнования для обучающихся «Техно-вызов: инженеры будущего», семинары и вебинары по актуальным вопросам развития инженерного образования.

Одно из самых значимых мероприятий технической направленности – Национальная Технологическая Олимпиада (НТО). Наши обучающиеся ежегодно принимают участие в этом увлекательном соревновании и добиваются успехов в таких сферах, как «Технологии и роботы», «Технологии и искусственный интеллект», «Технологии и компьютерные игры», «Технологии и среда обитания».

Будущее начинается в школе, а технологическое будущее начинается со школьных увлечений миром техники, информатики, инженерии. Педагогический коллектив лица проводит большую работу, чтобы инженерное образование в лицее не только отвечало требованиям времени, но и вдохновляло учащихся на успешное будущее.

Список литературы

1. Боровская М.А., Афанасьев А.А., Макареня Т.А., Федосова Т.В., Никитаева А.Ю. Трансформация

инженерного образования для укрепления научно-технологического суверенитета России. Университетское управление: практика и анализ, 2024.

2. Реализация профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования: методические рекомендации / Ломакина Т.Ю., Васильченко Н.В., Пентин А.Ю. и др. / под ред. Т.Ю. Ломакиной. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2024.

3. Савенков А.И. Педагогика. Исследовательский подход. М.: Юрайт, 2024.

ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

*Панина Ирина Борисовна,
учитель начальных классов, заместитель директора
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Сегодня мир стремительно меняется, технологии развиваются, навыки инженерного мышления становятся всё более актуальными для наших детей. Полученные новые навыки не только помогут им успешно учиться, но и подготовят к будущей профессиональной жизни.

Инженерное мышление, по мнению многих исследователей, – это способность находить нестандартные решения сложных проблем, умение видеть взаимосвязи между различными областями знаний и применять эти знания на практике. Оно включает в себя аналитические способности, креативность, критическое мышление и умение работать в команде. Эти качества необходимы не только инженерам, но и каждому человеку в современном мире.

Современный инженер должен обладать широким спектром компетенций: от глубоких технических знаний до умения эффективно общаться и работать в междисциплинарных командах. Например, «Ассоциация инженерного образования России» определяет следующие компетенции, которые необходимы квалифицированному инженеру: критическое мышление, командная работа, эффективная коммуникация, самообразование, эмоциональный интеллект, тайм-менеджмент, мягкие навыки. Мы, учителя начальных классов, считаем, что эти компетенции нужно начать формировать уже в начальной школе, когда дети наиболее восприимчивы к новым идеям и готовы экспериментировать.

Мы выделили следующие возможности для формирования инженерного мышления младших школьников.

1. Первый инструмент, который мы можем использовать для формирования инженерного мышления, – это урочная деятельность. На уроках математики, окружающего мира, технологии и даже русского языка можно интегрировать элементы инженерного мышления. Например, во время изучения геометрических фигур мы предлагаем ученикам проектировать различные конструкции, используя заданные параметры. На уроках математики проводим занятия по «проектированию» – решение задач, касающихся строительства мостов или домов. Дети во время обсуждения задания (распределение материалов) учатся оптимизировать процессы и работать в команде. Это не только углубляет их знания, но и развивает способность к системному мышлению, творческому подходу к решению задач, совершенствует мягкие навыки.

Кроме того, возможно углубленное изучение предмета «Математика». В части, формируемой участниками образовательных отношений, введен курс «Математиче-

ский практикум». Это отличная возможность для развития не только математических навыков, но и исследовательских и проектных умений.

2. Второй инструмент в формировании инженерного мышления отводится внеурочной деятельности и системе дополнительного образования. Такие курсы, как «Интеллектика», «Формируем функциональную грамотность», «Проектная деятельность», занятия «Алгоритмика и основы логики», «Компьютерная грамотность», «3D моделирование 3D ручкой», «Подводная робототехника» позволяют детям узнать новое, проявить свои творческие способности, придумать и реализовать собственные проекты. Кроме того, программы дополнительного образования позволяют детям работать над комплексными проектами, в которых они могут применять свои знания из различных областей, что способствует развитию междисциплинарного мышления.

Для формирования основ инженерного мышления прекрасно подходит используемая на уроках и во внеурочной деятельности цифровая лаборатория для начальной школы, готовящая учеников к работе с цифровыми лабораториями (физика, химия и биология), разработанной компанией «Научные развлечения» для основной школы.

Цифровая лаборатория для начальной школы направлена на достижение образовательных результатов начального общего образования. Это инновационное учебное оборудование для проведения большого количества демонстраций, исследований, опытов и лабораторных работ. Оно помогает реализовать принцип наглядности в учебном процессе, показывает необходимость практических экспериментов при изучении предметов естественно-научного цикла и на уроках

окружающего мира в начальной школе, повышает ИКТ-компетентность учителя и ученика.

Лаборатория служит отличным помощником и повышает уровень заинтересованности детей в знакомстве со следующими темами: «Органы чувств», «Органы пищеварения», «Правильное питание. Полезные и вредные продукты», «Солнце, воздух и вода – факторы закаливания», «Сердце – главный орган кровеносной системы. Пульс», «Бытовые электроприборы, правила обращения с ними», «Развитие растений, условия, необходимые им для роста и развития», «Свойства и состояния воды. Изучение свойств снега и льда», «Земля – большой магнит», «Солнечный свет. Солнце – источник тепла и света».

3. Третий инструмент: участие младших школьников в интеллектуальных конкурсах и олимпиадах. Это мотивирует детей к достижению высоких результатов и развивает соревновательный дух. Это также отличная возможность продемонстрировать свои знания и умения перед сверстниками и экспертами.

В рамках внеклассной работы проводится инженерно-технологическая игра «Город инженеров» – проект, который позволяет детям погрузиться в мир инженерии. Основные цели игры заключаются в развитии креативного мышления, навыков решения проблем и понимания инженерных профессий. Учащиеся познают работу в команде, что является важным навыком в любой профессии. Игра состоит из нескольких этапов, начиная от формирования команд и заканчивая выполнением заданий. Например, дети могут проектировать здания, создавать простые механизмы или решать логические задачи. Эти задания не только развлекают, но и обучают, позволяя детям применять теоретические знания на практике.

Во время игры педагоги создают игровые ситуации и предлагают различные задания.

Например, в зоне строительства – постройка моста через реку. Нужно создать устойчивые конструкции зданий.

Предлагаются такие задания:

- *используя доступные материалы (палочки, веревки, картон), постройте мост, который выдержит игрушечную машину;*

- *создайте устойчивое здание. Построй башню высотой не менее 30 см, используя кубики «LEGO» или другие строительные наборы.*

В зоне энергетики можно организовать проектирование системы водоснабжения, установку солнечных панелей и ветрогенераторов.

Примерные задания:

- *разработайте систему водоснабжения. Создайте макет водопровода, обеспечивающего водой разные районы города;*

- *установите солнечные панели. Соберите солнечную панель из предложенных деталей и подключите её к лампочке.*

После выполнения всех заданий команды представляют свои решения жюри. Оценка производится по следующим критериям: креативность, техническая обоснованность, устойчивость и функциональность решений, командная работа. Победившая команда награждается дипломами и памятными подарками.

4. Четвёртый инструмент: установление сотрудничества с родителями. Они играют ключевую роль в мотивации и поддержке детей. Мы приглашаем родителей на встречи с учащимися в рамках профориентационной работы. Родители рассказывают о своих увлечениях, профессиях, проводят экскурсии, помогают организовать совместную творческо-техническую деятельность.

Итак, формирование основ инженерного мышления у младших школьников требует комплексного подхода –

от урочной и внеурочной деятельности, получение дополнительного образования до сотрудничества с родителями. Объединяя все эти элементы, можно создать эффективную образовательную среду, где каждый ребенок сможет развивать свои инженерные навыки, открывая для себя новый мир возможностей.

Список литературы

1. Давлетшина Л.Х., Борисова Л.И. Формирование основ инженерного мышления школьников на уровне начального общего образования // Статья в сборнике трудов конференции. – Ульяновск, 2022.

2. Формирование инженерного мышления школьников в процессе урочной и внеурочной деятельности // Методические рекомендации. – Краснодар, 2020.

3. Боровков А.И., Бурдаков С.Ф., Клявин О.И., Мельникова М.П., Пальмов В.А., Силина Е.Н. Современное инженерное образование. Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2012.

СТРОИМ ГОРОД ИНЖЕНЕРОВ

*Астахова Оксана Ивановна, воспитатель
группы продленного дня,*

*Кузьмина Мария Вадимовна, воспитатель
группы продленного дня,*

*Очирова Ольга Сергеевна, воспитатель группы
продленного дня,*

Якупова Альфия Садиговна, методист

ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга

В эпоху цифровизации и роботизации интерес к инженерным профессиям растёт, но как привить его младшим школьникам? Ответом стала командная игра

«Город инженеров» – образовательный проект, объединяющий междисциплинарный подход, творчество и командную работу. Эта игра не только знакомит детей с основами инженерии, но и учит их мыслить системно, решать нестандартные задачи и сотрудничать.

Инженерные игры практикуются давно, но чаще всего их использовали в работе со студентами технических специальностей. Это было развертывание условных ситуаций инженерной деятельности с целью усвоения профессионального опыта и развития профессионализма, приобретения инновационных инженерных знаний, умений и отношений [1].

Сегодня инженерные игры применяются и в начальной школе, потому что через игру можно не только вызвать интерес к инженерным специальностям уже в младшем школьном возрасте, использовать полученные на уроках знания и умения, но и в период подготовки, и в ходе игры ученики могут узнать новую информацию, приобрести новые навыки. Конечно, играя, у детей развивается еще и внимание, творческие способности, личностные качества, совершенствуются организаторские способности. Это все очень важно для учащихся начальных классов.

«Город инженеров» – это симуляция мини-города, где каждая команда (4–6 человек) проходит согласно маршрутному листу определенные станции (улицы) и выполняет поставленные задания. В ходе игры дети становятся «инженерами», которые проектируют, создают прототипы и защищают свои идеи.

Создание игрового формата позволяет учащимся погрузиться в мир инженерии и технологий, развивая навыки командной работы, критического мышления и творческого подхода к решению задач. Использование геометрических

материалов, а также объёмных фигур, таких как кирпичики и кубики, является важной формой развития пространственного мышления, глазомера и внимательности. Эта работа постепенно подводит к сложной творческой деятельности инженеров и архитекторов и позволяет детям научиться создавать не только плоские, но и объёмные конструкции. Игроки возводят «город», проектируя и строя различные современные инженерные объекты.

Цели:

- повысить интерес к инженерным и технологическим специальностям;
- научить участников применять теоретические знания на практике;
- развить у участников навыки командной работы и коммуникации.

Планируемые результаты участников:

- получить практический опыт в решении инженерных задач;
- развить навыки работы в команде и навыки креативного мышления;
- увеличить интерес к техническим специальностям;
- развить пространственное и наглядно действенное мышление.

Качественная подготовка к проведению игры – очень важный процесс. Пренебрегать этим этапом нельзя. Педагогами лицея выработан план подготовки и проведения состязаний.

1. Планирование.

- определение темы, идеи мероприятия;
- написание сценария или плана игры. У игры должно быть начало, развитие, кульминация, позитивное завершение и обратная связь или отзывы участников;
- проведение рабочих встреч с организаторами игры;

– подбор игрового материала (картон, пластилин, конструкторы, природные материалы, геометрические плоские и объёмные фигуры и др.). При выборе нужно учитывать возрастную категорию аудитории, размеры площадки, логическое построение игры и другие факторы;

– разработка чек-листов заданий и критериев оценки (например, устойчивость конструкции, оригинальность, командная работа, инженерное улучшение конструкций и т. д.).

2. Организация команд.

– определение групп для участия в игре, распределение ролей в зависимости от цели и тематики игры;

– проведение вводного инструктажа (рассказ об инженерных профессиях и показ примеров инженерных проектов, знакомство с правилами и материалами игры).

3. Проведение игры.

3.1. Начало проведения игры:

– объявление проблемы. Например, можно представить такую легенду. «Жители города столкнулись с большой проблемой: из-за отсутствия современных инженерных решений у них стало меньше удобных мостов, площадок, чистой воды и других важных вещей. Ваша задача – исследовать улицы города и найти идеи для решения. После этого вы должны представить свои проекты «Совету инженеров»;

– каждой команде выдается: карта города (с отмеченными улицами, где будут задания); знак отличия команды (бейджи, повязки или эмблемы), инженерный блокнот (для записей найденных решений);

– установление времени на выполнение задания на каждом этапе («улице») – 10-15 минут.

3.2. Работа в командах:

– дети обсуждают идеи, рисуют чертежи, создают прототипы, выполняют задания;

– учитель (воспитатель) выступает как модератор: задаёт наводящие вопросы, помогает преодолеть разногласия;

– между заданиями каждая команда получает небольшую «инженерную подсказку» от ведущих (например, интересный факт об инженерии или дополнительные материалы для выполнения заданий).

3.3. Защита проектов:

– проводится общий сбор, при котором каждая команда презентует свои находки и решения, объясняет свой выбор;

– члены жюри (учителя или приглашённые родители) оценивают работы команд по заранее объявленным критериям;

– вручаются дипломы или символические награды участникам игры.

4. Рефлексия:

– подведение итогов, обсуждение с организаторами проведения игры, выяснение, что получилось, а что нужно улучшить.

Во время подготовки нужно учитывать, что все элементы игры должны подчиняться выбранной теме и идее. И задания подбирать таким образом, чтобы детям было интересно выполнять их.

Например,

– в *конструкторском бюро* командам необходимо построить технику из геометрических материалов по образцу. Координатор показывает изображение машины, собранной из квадратов, прямоугольников, кругов, треугольников и т. д., дети запоминают изображение и в течение определённого времени по сигналу начинают собирать конструкцию из предложенных геометриче-

ских фигур. Поощряется внесение изменений в инженерную модель;

– на *улице мостов* команда получает такое задание: постройте прочный мост из объёмных фигур (деревянных кирпичиков), чтобы он соединил два импровизированных берега реки в центре города и выдержал вес небольшой игрушечной машинки;

– на *площади энергии*: на карте города при помощи условных обозначений указать наиболее рациональное расположение фонарей для лучшего освещения территории, а затем спроектировать и собрать фонари для освещения города, используя солнечные батареи для энергосбережения и сохранения окружающей среды (материал для сборки предоставляется);

– на *проспекте воды*: используя навыки работы с картой-схемой, разработайте способ доставки воды в дома, учитывая, где находится источник воды (река, колодец, водохранилище), где расположены дома и какие здания нужно обеспечить водой (соорудите макет системы доставки воды из конструктора и подручных материалов);

– на *аллее игр*: спроектируйте игровую площадку по тематике (например, космодром), выложите из предложенных материалов зоны подготовки к полёту, тренажёры.

Систематическое проведение во внеурочной деятельности инженерно-технологических командных игр способствует повышению интереса к изучению математики, технологии, окружающего мира. Учащиеся учатся работать в команде, развивают умения работать с чертежом и конструировать собственные модели.

«Город инженеров» – это не просто игра, а первый шаг в мир инженерии. Она показывает, что даже млад-

шие школьники способны создавать интересные проекты, если дать им свободу творчества и поддержку.

Список литературы

1. Аверин С.А., Муродходжаева Н.С., Серебренникова Ю.А. Методическое пособие «STEM – образование в НОО. Инженерия в начальной школе», АО «ЭЛТИ-КУДИЦ», 2022.

2. Белоновская И.Д., Мельникова А.Я. Инженерные игры в педагогической практике. – Высшее образование в России. № 3, 2009, стр. 112.

3. Галатова Т.Е. Школа юного инженера. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых. – Издательство Галактика, 2022 г.

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ НАВЫКОВ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Андреева Ольга Юрьевна, учитель начальных классов
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

*«Инженер – это профессионал
высокого уровня, который
не только обеспечивает работу
сложнейшего оборудования,
но, по сути, и формирует
окружающую действительность»*

В.В. Путин, Президент Российской Федерации

Быстро меняющийся мир предъявляет серьезные требования к современным детям, живущим в веке развития нанотехнологий, электроники, механики и программирования. Сегодня востребована личность, об-

ладающая свойствами инженерного мышления. Это человек, который сам может ставить цели в своей работе, планировать пути их осуществления, регулировать и оценивать свои достижения, работать с разнообразными источниками информации, формировать собственное мнение и оценку. Профессионалы, обладающие этими качествами, необходимы в современном производстве и промышленности. А начинать готовить таких специалистов нужно с самого младшего возраста.

Таким образом, нам становится понятно, что для того, чтобы сформировать инженерное мышление у ребёнка, мы должны воспитать его как человека творческого, способного ориентироваться в мире высокой технической оснащённости, умеющего самостоятельно создавать новые технические формы.

Раскрыть инженерные способности ребёнка можно на уроках математики и труда (технологии), а также на занятиях, где даются основы логики и алгоритмики, проводят обучение ТИКО-конструированию. Эти занятия предназначены для развития:

- аналитического и логического мышления,
- пространственных представлений и воображения,
- алгоритмической культуры.

Кроме того, эти занятия способствуют и побуждают к творчеству и развитию интеллектуальных способностей.

Для формирования основ инженерного мышления учителю необходимо в своей деятельности уделять серьезное внимание:

- повышению познавательного интереса учащихся к изучению этих предметов;
- выработке навыка работы с теоретическим материалом;

- организации и планированию самостоятельной работы учащихся в процессе обучения предмету.

Одной из форм обучения учащихся, способствующей развитию и воспитанию ценных графических, вычислительных навыков и умений, являются практические работы. При этом первостепенное значение имеет выработка практических навыков владения чертежными и измерительными инструментами, приборами. Правильность, полноценность формирования понятий и способов зависит от заданий, предлагаемых ученикам. Эти практические работы должны быть составлены так, чтобы учащийся мог не только вспомнить изучаемую формулу, но и задействовать ее в практической работе. Приведем примеры использования различных форм практических заданий на уроках и во внеурочной деятельности.

1. Внеурочное занятие «ТИКО-конструирование»

Трансформируемый игровой конструктор для объёмного моделирования первоначально используется для знакомства с различными геометрическими фигурами, создания плоских конструкций по готовой схеме и самостоятельно. Далее происходит знакомство с развёртками объёмных фигур и собирается прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида. В конце 1 класса ребятами создаются объёмные конструкции из призм, пирамид (с разным количеством граней и другие многогранники).

2. Внеурочное занятие «Основы логики и алгоритмики»

На занятиях «Основы логики и алгоритмики» работа строится по двум направлениям: работа с конструктором «Лего», программирование в средах «Перво-Лого» и «Скретч» («Scratch»).

Начало работы с конструктором «Лего» предполагает готовый алгоритм и программу для запуска собранно-

го изделия. В дальнейшем ребята самостоятельно подбирают детали, делают сборку и запуск своего проекта.

Первые шаги в программировании начинаются с программы «ПервоЛого». «ПервоЛого» – универсальная проектная среда на базе языка «Лого» для начального образования. В «ПервоЛого» можно создавать проекты как очень простые, состоящие из картинки, текста или звука, так и весьма сложные, включающие в себя различные запрограммированные объекты, роль которых исполняет черепашка.

«Scratch» – это начальный уровень программирования, который позволяет детям создавать собственные анимированные и интерактивные игры, презентации и проекты. Данная программа развивает логические способности и алгоритмическое мышление, учит составлять и записывать алгоритмы, знакомит с основными алгоритмическими структурами – линейной, условной и циклической, развивает пространственное мышление и навыки геометрических построений.

3. Учебный предмет «Труд (технология)»

На уроках труда (технологии) дети могут создать творческий проект по теме занятия. Это хорошая творческая задача для самовыражения любого учащегося.

В 1 классе работа начинается с простых учебных проектов. Работа всегда начинается с идеи, замысла. Ребятам не показывается полностью готовый образец. Для реализации используются различные материалы: пластилин, солёное тесто, бумага, ткань. Сначала рассматривается конструкция, вместе решается, какие материалы подойдут лучше всего, какие инструменты понадобятся. Составляется алгоритм работы, который обязательно фиксируется на доске. Затем происходит практическое выполнение проекта.

Это позволяет научить детей самостоятельно критически мыслить, приобщить к практической деятельности, связывать тему проекта с другими учебными дисциплинами.

В дальнейшем работы учащихся усложняются. В 3-4 классах они переходят к объёмному моделированию.

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям, по замыслу. Конструирование по образцу – это наиболее простой вид конструирования. Дети собирают конструкцию на примере готовой модели. Так, при изготовлении деревенского дома ребятам предлагалось рассмотреть схему-чертёж с готовыми размерами. При конструировании по условию образца нет, но даются необходимые параметры (например, создать елочку со снеговиком; материалы для изготовления: картон, цветная бумага, пенопластовые шары разного размера, нитки, ткань). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, ориентируясь на свою фантазию, создаст образ будущего интересного сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Так, например, учащиеся создали подставку под телефон и органайзер.

На основе объёмного моделирования создаются подвижные модели. Наметив объект моделирования, определяется нужный масштаб, намечаются основные части, детали, выполняется эскиз, на основе которого создается рабочий чертеж. Затем полученные размеры и детали переносятся на обрабатываемый материал. Заключительный этап моделирования – отделка изделия и испытание его в действии.

Познакомившись на уроках окружающего мира с цепью питания, решили использовать её в моделировании на уроках труда (технологии). Подобрали материал,

нарисовали эскиз, сделали разметку. Так ученики создали «Камин желаний».

4. Решение задач на уроках математики

Решение задач на уроках математики способствует развитию логического и образного мышления, следовательно, способствует развитию инженерного мышления. Большинство задач, предлагаемых на уроках математики, имеют практическую направленность.

По характеру объектов задачи различаются на прикладные и математические. Математическая задача – задача, которая выполняется посредством умозаключения, вычисления. Прикладная (практическая) задача – это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами.

По отношению к теории задачи делятся на стандартные и нестандартные. Стандартные задачи – это задачи, для решения которых в школьном курсе математики имеются готовые правила (в виде алгоритма, формулы, тождества и т. д.). Нестандартные задачи – это задачи, способ решения которых не находится в распоряжении субъекта.

Все эти виды задач используются на уроках математики.

Первостепенное значение имеет выработка практических навыков владения чертежными и измерительными инструментами, приборами. Правильность, полноценность формирования понятий и способов зависит от заданий, предлагаемых ученикам. На мой взгляд, наиболее удачно подходит работа с развёртками объёмных фигур. Если в первых классах работаем с готовыми развёртками таких фигур, как куб, прямоугольный параллелепипед, трёх- или четырёхгранная пирамида, то в 3-4 классах пробуем самостоятельно делать развёртки, используя такие инструменты, как линейку, циркуль, транспортир, угольник.

Таким образом, развитие инженерных навыков у учащихся начальных классов является важным фактором, который требует комплексного подхода как в рамках учебного процесса, так и во внеурочной деятельности. Уроки математики, труда (технологии), а также занятия по логике и алгоритмике создают благоприятные условия для формирования у детей критического мышления, креативности и способности к решению практических задач.

Список литературы

1. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: История, концепция, перспектива // Высшее образование в России. № 1, 2012.

2. <https://infourok.ru/statya-formirovanie-inzhenernogo-myshleniya-na-urokah-matematiki-v-nachalnoj-shkole-6031507.html>

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В 1 КЛАССЕ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ

*Иванова Татьяна Ивановна,
учитель начальных классов
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Начальная школа – это идеальное время для развития познавательного интереса. Через изучение окружающего мира, с помощью увлекательных проектов и практических занятий можно стимулировать любознательность школьников и подготовить к выбору будущей профессиональной деятельности.

Инициатива «Дом юного ученого» представляет собой креативное образовательное пространство для начальной школы. Это уникальное место, где каждый ребенок может проявить свои способности, развить интерес к науке и инженерии, а также получить практические навыки, которые пригодятся в будущем.

Цель: сформировать у учащихся устойчивый интерес к науке, технике и исследовательской деятельности, а также создать благоприятную среду для социализации, сотрудничества и обмена опытом между детьми.

Ключевые принципы работы:

- практическая направленность: максимум практики, минимум теории (в начальной школе);
- проектная деятельность: ориентация на создание конкретных продуктов;
- сотрудничество: работа в команде, обмен опытом;
- игровая форма: превращение обучения в увлекательную игру.

Ожидаемые результаты:

- повышение интереса к науке и инженерным профессиям;
- развитие творческого мышления и изобретательности;
- формирование практических навыков и умений.

Направления работы

Естественно-научное направление. «Мир вокруг нас»

Акцент: понимание взаимосвязей в природе, формирование экологического сознания.

Во время урочных занятий проводятся эксперименты, ставятся опыты. Именно уроки окружающего мира способствуют проведению опытов, так как это один из

методов обучения, в результате которого у школьников значительно расширяется кругозор в разных областях.

Например, на уроке окружающего мира по исследованию свойств воды был проведен эксперимент с её замораживанием. Дети наблюдали, как вода превращается в лёд. Дети задавали вопросы: «Почему вода замерзает?» и «Что происходит, когда лёд тает?» Это стало отличной возможностью объяснить им физические процессы простым и доступным языком.

Проводятся опыты с семенами (проращивание, изучение роста).

В качестве домашнего исследования можно дать задание провести вместе с родителями эксперимент со срезанными веточками с почками. «Установите в стакан срезанную на улице веточку, а вторую положите рядом. Через некоторое время проанализируйте, почему почки у той, которая стояла в воде, распустились».

Проведение простых экспериментов помогает детям понять основные физические и химические принципы. Это не только интересно, но и познавательно.

Инженерно-конструкторское направление. «Мастерская юного изобретателя»

Акцент: практическое применение полученных знаний, развитие пространственного воображения и логики.

Конструирование и моделирование, используемые в начальной школе, способствуют развитию технического мышления, конструкторских способностей и являются одним из способов познания окружающей действительности. На уроках математики, технологии мы конструируем простейшие модели.

В рамках внеурочной деятельности дети учатся создавать модели зданий, мостов и других конструкций из

различных материалов. Использование конструкторов (например, «LEGO» или аналогичных наборов) позволяет детям экспериментировать и создавать свои собственные проекты. Это развивает их пространственное мышление и навыки работы с инструментами.

Исследовательско-проектное направление. «Юный исследователь»

Акцент: развитие навыков проектно-исследовательской деятельности.

Через занятия внеурочной деятельности учащиеся получают первоначальные навыки создания проектов. Дети узнают, что такое проект, как его выбрать, как организовать работу над ним.

Проект «Дом юного учёного» был начат с создания уютного пространства в классе, где дети могли бы чувствовать себя настоящими учеными. Оформлен уголок с книгами, научными пособиями и материалами для экспериментов.

Каждую неделю ученики выбирают новую тему для исследования. Это простые эксперименты с водой, изучение свойств воздуха, наблюдение за растениями. Дети работают в группах, обсуждают свои наблюдения и делятся результатами с одноклассниками.

Примеры проектов, над которыми могут работать первоклассники:

- «Влияние освещения на рост растений»,
- «Изучение свойств различных материалов (бумага, ткань, дерево)»,
- «История моей семьи»,
- «История моей школы»,
- «Изучение различных профессий»,
- «Создание модели моста»,

«Разработка устройства для очистки воды».

В конце года организуем «Научную ярмарку», где каждая группа представляет свои проекты. Дети готовят постеры, проводят мини-эксперименты и рассказывают о своих открытиях родителям и другим ученикам. Такие мероприятия не только развивают их навыки публичных выступлений, но и укрепляют уверенность в своих силах.

По итогам выполненных проектов видно, как изменились ученики. Они стали более любознательными, активными и инициативными. Многие дети начали задавать больше вопросов, интересоваться окружающим миром и стремиться к новым знаниям.

Участие в подобных мероприятиях позволяет детям:

- формировать навыки исследовательской деятельности;
- развивать познавательный интерес к учебе;
- расширять кругозор и повышать общую эрудицию;
- развивать командный дух;
- получать опыт публичных выступлений;
- понимать важность обратной связи.

Для успешной реализации инженерного направления в «Доме юного ученого» важна поддержка как педагогов, так и родителей. Педагоги должны быть не только наставниками, но и вдохновителями, помогающими детям поверить в свои силы. Родители, в свою очередь, могут поддерживать интерес детей к инженерии дома, обсуждая с ними прочитанные книги или просмотренные фильмы на эту тему.

«Дом юного ученого» – это не просто место, где дети занимаются наукой и инженерией. Это пространство для творчества, самовыражения и дружбы. Мы создаем условия для того, чтобы каждый ребенок мог найти свое призвание и стать настоящим созидателем.

Таким образом, раннее вовлечение детей в инженерное образование – это инвестиция в будущее. Создавая условия для развития юных ученых в начальной школе, мы не только формируем их интерес к науке и технике, но и способствуем развитию критически важных навыков для будущей жизни.

Список литературы

1. Богданова Н.А. Развитие научного мышления у младших школьников: опыт и практика. Москва: Просвещение, 2018.

2. Коваленко С.В. Инновационные технологии в обучении младших школьников. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2019.

3. Леонтьев А.Н. Формирование исследовательских умений у детей младшего школьного возраста. Москва: Издательство РАО, 2021.

4. Маслова Т.В. Дошкольное и начальное образование: опыт работы с одарёнными детьми. Казань: Казанский университет, 2016.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Бачкова Мария Александровна, учитель начальных классов
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

В настоящее время в начальных классах большое внимание уделяется формированию инженерного мышления у школьников. Это обусловлено изменением социальных требований общества к знаниям, навыкам, личностным качествам и компетенциям, которыми

должны обладать выпускники общеобразовательных школ. Поэтому сегодня одним из ведущих направлений в сфере образования является инженерное образование. Развитие инженерного мышления невозможно без формирования единого образовательного пространства, которое характеризуется преемственностью и интеграцией предметов общего образования на различных его уровнях. Это является важной задачей образования, поскольку инженерное мышление способствует расширению кругозора учеников, формированию понимания окружающего мира и умению принимать нестандартные решения.

Окружающий мир все больше выступает в качестве интегративного начала многих дисциплин. Например, проведение опытов, экспериментов, конструирование, компьютерные презентации, аудио- и видеоконтент выступают в качестве улучшения форм подачи материала. Учитель формирует и развивает мышление своих учеников, учит прогнозировать, анализировать, выбирать эффективные инструменты, успешно работать в коллективе. Таким образом повышается эффективность обучения и воспитания, обеспечивается возможность сквозного применения знаний, умений, навыков, полученных на уроках по разным предметам.

Сегодня в школе есть все возможности для развития инженерного мышления. Одним из эффективных методов развития инженерного мышления является моделирование. Моделирование – это современная образовательная технология, которая дает возможность разнообразить формы и методы обучения, повысить активность обучающихся на уроке, активизировать мыслительную деятельность, создать условия для возникно-

вения положительной мотивации, преодолеть механическое усвоение знаний.

Прием «моделирование» – это средство формирования универсальных учебных действий. Этот прием позволяет ученикам решать задачи в разных предметных областях, лучше понимать тему и углублять свои знания. В результате этого процесса ученики формируют навыки критического мышления, анализа и синтеза информации. В то же время моделирование – это действие, которое выносится за пределы младшего школьного возраста в дальнейшие виды деятельности человека и выходит на новый уровень своего развития.

В своей жизни люди сталкиваются с различными моделями. В детстве это всевозможные игрушки: конструкторы, куклы, машины, фигуры. А в последующие годы – учебные модели в школе, схемы, чертежи, модели одежды и др.

Одним из направлений моделирования в начальной школе является конструирование из бумаги. Этот вид моделирования один из самых естественных и любимых занятий для ребенка.

Конструирование позволяет ученику создавать свой собственный мир, не используя при этом специальное оборудование. Это один из видов продуктивной деятельности, который способствует формированию творческих способностей, инженерного мышления, содействует воспитанию эстетической культуры личности, в то же время помогает закрепить и углубить знания, умения, навыки, полученные детьми на уроке.

В процессе конструирования у младших школьников развивается пространственное воображение, вырабатывается способность заранее обдумывать ход своей работы, планировать её, быстро переходить от мышления к

действию. Рекомендуется использовать на уроке различные формы работы: фронтальную, групповую, индивидуальную и работу в парах.

Конструирование можно использовать на интегрированном уроке окружающего мира и технологии. Как пример, моделирование ветряной мельницы при изучении темы по окружающему миру «Почему идет дождь и дует ветер?» (1 класс), где интегратором выступает «окружающий мир», а «технология» – вспомогательной дисциплиной, способствующей углублению, расширению, уточнению по теме урока.

Положительными чертами этого направления моделирования является то, что не требуется большого количества вспомогательного материала. Данная деятельность помогает реализовать образовательные и развивающие задачи. На уроке учитель может рассказывать теоретический материал о дожде и ветре, а далее предложить ученикам изготовить модель ветряной мельницы и опытным путем показать движение и силу ветра.

Еще один из примеров использования приемов моделирования – практическая работа по созданию моделей экологических проблем природных зон на уроке окружающего мира в 4 классе. Цель этой работы – формирование представлений о взаимосвязи человека с окружающей средой, а также осознание ответственности человека за состояние природы.

Во время работы ученики разделены на группы и выполняют различные задания. Первая группа создает модель берега реки с деревьями, а затем анализирует проблему вытаскивания деревьев из песка. Вторая группа работает с моделью посаженного овса и исследует проблему полива посадок. Третья группа моделирует дорогу и дома, а четвертая группа анализирует проблему

воздействия ветра на песок. Пятая группа исследует проблему очистки воды и создает модель фильтра из доступных материалов.

Работа в группах и анализ результатов способствуют усвоению учебного материала и формированию понимания экологических проблем и их решения. Ученики высказывают свои выводы и предлагают пути решения проблем на основе полученных знаний и опыта (Приложение 1).

Постепенно, усложняя задания, педагог при изучении других тем может предлагать ученикам чертежи и схемы для дальнейшего конструирования объектов, стремясь создавать детализированные модели.

Таким образом, использование приемов моделирования на уроках окружающего мира позволяет развивать инженерное мышление учеников, расширять кругозор, знакомить их с различными объектами и явлениями окружающего мира, а также эффективно усваивать учебный материал по разным областям знаний.

Список литературы

1. Волкова С.И. Конструирование – М.: Просвещение, 2010.

2. Дума Е.А. и др. Уровни сформированности инженерного мышления // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 143–144.

3. Ильенко Л.П. Опыт интегрированного обучения в начальных классах. Начальная школа. – 1989. – № 9.

4. Сазонова З.С., Четчикова Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). М., 2007.

**Фрагмент практической работы по созданию
моделей экологических проблем природных зон
на уроке окружающего мира в 4 классе по теме
«Экологические проблемы и охрана природы
в лесных зонах»**

Цель: создать условия для формирования представлений о взаимосвязи человека с окружающей средой, об ответственности человека за состояние природы, выявить экологические проблемы природных зон России и пути их решения.

Оборудование:

Группа № 1: ящик, песок, пластиковая бутылка, вода, пророщенный овёс.

Группа № 2: коробка с пророщенным овсом, лейка, песок, клей, модели домов, фен или вентилятор.

Группа № 3: коробка с пророщенным овсом, лейка, песок, клей, модели домов, фен или вентилятор.

Группа № 4: ящик, песок, лейка с водой.

Группа № 5: стаканы, воронки, бумажные полотенца, вата, уголь, грязная вода.

Ход работы:

Группа № 1

Инструкция

1. Возьмите ящик и песок. Изготовьте модель берега реки с деревьями.

2. Подумайте, с помощью чего можно смоделировать речку.

3. Попробуйте выдернуть деревья из песка.

4. Сделайте вывод, используя текст и модель. Сформулируйте пути решения этой проблемы.

Группа № 2

Инструкция

1. Возьмите коробку, в которую посажен овёс.
2. Немного наклоните коробку. Из лейки обильно полейте землю и всходы.
3. Сделайте вывод, используя текст и модель. Сформулируйте пути решения этой проблемы.

Группа № 3

Инструкция

1. Смоделируйте дорогу, дома. На одной стороне дороги насыпьте песок.
2. Возьмите фен или вентилятор и смоделируйте ветер – суховей, направив его на песок.
3. Сделайте вывод, используя текст и модель. Сформулируйте пути решения этой проблемы.

Группа № 4

Инструкция

1. Возьмите ящик, песок. Насыпьте гору песка, немного утрамбовав его.
2. В песке сделайте углубления.
3. Полейте гору из лейки.
4. Сделайте вывод, используя текст и модель. Сформулируйте пути решения этой проблемы.

Группа № 5

Инструкция

1. Подумайте, с помощью чего можно очистить воду.
2. Определите, что необходимо взять, чтобы смоделировать очистные сооружения.
3. Смоделируйте фильтр из предложенных материалов.
4. Сделайте вывод, используя текст и модель. Сформулируйте пути решения этой проблемы.

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

*Печерская Мария Евгеньевна,
учитель изобразительного искусства
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Важная составляющая интеллекта – способность человека мыслить образами, визуализировать предметы различных форм и размеров. Изобразительное искусство – самый ранний, привязанный к миру вокруг, наглядно понятный способ формирования пространственного мышления. Рисуя различные предметы, упрощая до геометрических фигур сложные формы объектов, ребенок познает азы геометрического мышления на практике. Ведущие образы для формирования пространственного мышления – зрительные, поскольку осознание предметов вокруг нас происходит на основе визуальной базы и только потом тактильной, слуховой и обонятельной.

Изобразительное искусство часто противопоставляют точным наукам – математике, физике, химии. Однако ключом к пониманию точных наук является пространственное и абстрактное мышления. Именно эти виды мышления с раннего возраста развивает рисование. Первое знакомство с геометрией происходит у человека при попытке передать объём и удаленность предмета (взаиморасположение в пространстве). Как правило, ребёнок впервые задумывается о понятии объёма, пытаясь изобразить дом. Не плоский квадрат с крышей треугольником, но объёмный, соответствующий тому, что мы видим в реальности. Ребенок проявляет аналитические и логические качества, когда ставит задачу изобразить объём на плоскости. Тем самым закладывает базу пространственного мышления. Так начинается знакомство с

геометрическими фигурами как частью построения в рисунке.

Пропорции – еще одно понятие, с которым знакомится ребенок. К примеру, чтобы нарисовать зайчика, ребенок преобразует сложную фигуру животного в два круга – голову и туловище. Для выполнения наброска нужно голову животного изобразить в два раза меньше туловища. Ребенок во время выполнения работы начинает сравнивать и устанавливать пропорции.

Пространственное мышление – вид мыслительной деятельности, который необходим для решения задач, требующих ориентации в пространстве, и основывается на анализе пространственных свойств и отношений реальных объектов или их графических изображений. Удаление дорожного полотна и уменьшение согласно линейной перспективе в рисунке отражает понимание пространства и его закономерностей. Обучение построению в рисунке подготавливает базу для понимания точных наук, формируя инженерное мышление. Альтернатива построению – контурное рисование: срисовка контура объекта «на глаз». Интуитивный метод, развивающий в большей степени глазомер, чем логику. При обучении рисованию можно выбрать любую методику, но для будущих инженеров выбор очевиден.

Любое рисование – это прежде всего зрительный анализ объекта, его характеристик – формы, объема, фактуры, цвета и теней. Подобный анализ развивает абстрактное и пространственное мышление. Умение изобразить тесно связано с умением представить предмет. Нарисовав и проанализировав для этого объект, с натуры или по фото, человек осмысливает и запоминает характеристики, на которые в повседневной жизни не обращает внимания. И впоследствии может мысленно

перевернуть его, изобразить в другом ракурсе. Это и есть пространственное мышление, востребованное в геометрии, черчении, физике и даже химии. Пространственное мышление лежит в основе понимания точных наук, отвечает за ориентацию в пространстве, за способность решать геометрические, физические и бытовые задачи. Пространственное мышление позволяет создавать в голове динамические картины, своего рода кинофильм, основанный на прочитанном тексте.

На протяжении всего обучения, с 1 по 7 класс, задачи рисования усложняются. При построении рисунка анализ, масштабирование и упрощение до геометрических фигур служит формированию геометрического мышления. Дети опираются на основные геометрические понятия: ось симметрии, плоскость, линия, овалы, прямоугольники и др.

Развитие навыков рисования и творческого переосмысления формы через геометрическую стилизацию – хорошая практическая тренировка. Она закладывает базу для понимания геометрии, физики движения. Организовать такое обучение возможно на уроках изобразительного искусства, а также во внеурочной деятельности.

Рисовать – значит изображать объём на плоскости, отражать пропорции, масштабировать в размер листа большие объекты. Перспектива в рисунке – способ изображения объёма на плоскости, развивающий понимание стереометрии. Основные понятия – линия горизонта, точка схода, объём, куб, параллелепипед, штрих и плоскость в рисунке. Штрих по форме предмета отражает принцип принадлежности к плоскости, формируя плоскость направлением штриховки.

Формирование пространственного мышления сопоставимо с этапами обучения рисованию.

1. Зрительное восприятие и анализ. Обучающийся оценивает форму, пропорции, расположение, расстояние / соотношение между разными элементами (рисование с натуры и по фото).

2. Визуализация. Используя знания об объекте, ученик ставит задачу мысленно его дорисовать, переместить в пространстве, покрутить, представить скрытые от взгляда части (самостоятельное создание реалистичного рисунка на заданную тему).

3. Абстрагирование и преобразование. Можно изменить или дополнить объект новыми деталями, представить, как он будет сочетаться с другими предметами. И всё это происходит с учётом их реальных параметров (декоративная композиция, создание фантастических объектов).

Развитое пространственное мышление позволяет создавать точные и геометрически правильные чертежи, модели, композиции. Эти навыки важны для дальнейшей профессиональной деятельности, поскольку помогает решать задачи, требующие ориентации в пространстве, анализировать пространственные свойства реальных объектов или их графических изображений.

Список литературы

1. Белошистая А.В. Новая методическая система развития пространственного мышления учащихся I–IV классов // Вопросы психологии. 2006. № 1.

2. Коногорская С.А. Особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся / Коногорская С.А. // Научно-педагогическое обозрение. 2017.

3. Ли Н. Основы учебного академического рисунка. М.: Эксмо, 2025.

**ПРАКТИКА БИНАРНОГО
КОНВЕРГЕНТНОГО ЗАНЯТИЯ
КАК МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ В 8 КЛАССЕ
ПО ПРОГРАММЕ КУРЧАТОВСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

*Полякова Ольга Николаевна, учитель биологии,
Романова Елена Борисовна, учитель физики
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Практика проведения уроков и занятий в конвергентном образовании – это новое направление для обучения в общеобразовательной школе. Необходимость их внедрения в образовательный процесс обусловлена наличием предпрофильных классов, а бинарные занятия в конвергентном направлении в лицее № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга начинаются с седьмого класса. Именно в этот период, согласно возрастной периодизации, происходит осознанный выбор обучающимися направлений своих интересов и тем исследований. Биология преподается с пятого класса, и достаточно много явлений в окружающем мире и в живых объектах описывается на уроках. С седьмого класса в программу основного общего образования входит физика. Этот предмет в лицее преподается на профильном уровне. Введение конвергентности в образование возникло в связи с необходимостью иметь разносторонние взгляды на исследование конкретного объекта или явления.

Конвергенция рассматривается как сближение, схождение различных теорий и практик, как взаимоуподобление способов деятельности и действий из одной области. Это стало тенденцией развития научной мысли. Конвергентность – это объединение научных знаний для создания междисциплинарной образовательной среды [1]. Если взять за фундамент межпредметные связи,

создать условия для конвергентности и интеграции, возникает образовательное пространство, к которому стремится современная научная школа. Интегративность же предполагает использование междисциплинарных связей, ориентируя обучающегося на формирование целостной картины мира, создаваемой комплексом базовых дисциплин на основе взаимодополнительности содержания и единства цели и требований [2]. Таким образом, принцип интегративности в современном образовании направлен на реализацию целостности образовательного процесса как средства социализации личности. Он также регламентирует новое понимание образовательного результата как системообразующего компонента образования. В связи с этим приоритетными идеями интегративного образования становятся личностная направленность образования, обобщенные способности деятельности, системность и комплексность обучения, диалогичность и рефлексия деятельности [3].

В итоге мы имеем современные понятия (интегративность, конвергентность, взаимодополнительность), которыми можем описать наш опыт педагогической практики. Преподавание темы из смежной дисциплины, в данном случае речь идет о биофизике, может быть реализована привлечением специалиста со стороны, например, преподавателя вуза, специализирующегося в данной области. Но может быть и другой подход к решению задачи разностороннего раскрытия темы. С одной стороны, учитель биологии и учитель физики относятся к преподавателям естественно-научного блока знаний, а с другой стороны, учителя биологии и физики обладают разным набором экспериментальных приемов, теоретических объяснений и терминологической базы. В данном случае речь идет о профессиональном языке, ко-

торым владеют специалисты разных дисциплин. Поэтому проведение интегративного конвергентного занятия с привлечением двух учителей (бинарного занятия) является хорошей практикой, реализованной нами.

Высокий уровень специализации, в большей степени погружение в глубину исследования проблемы, а не охват общего широкого кругозора – это основа современного описания профессионала в своей области. Появление Интернета позволило снять нагрузку запоминания большого количества информации, но выявило необходимость грамотного выбора ключевых информационных моментов, которые можно использовать в своей работе.

Обучение подрастающего поколения, в нашем случае это Курчатовский предпрофильный класс, предполагает теснейший союз физики и биологии, причем на высоком уровне понимания проблем в рамках своего предмета. Еще раз повторим, высокая специализация не позволяет становиться специалистом широкого профиля, который хорош и в физике, и в химии, и в биологии. В настоящее время в научных лабораториях для решения одной задачи привлекают специалистов разных направлений. К такому же подходу в педагогической практике работы с Курчатовским классом подошли и мы.

Занятие «Биоэлектричество» – бинарное, его ведут преподаватели физики и биологии. Описываемая нами ниже последовательность этапов занятия позволяет проследить интегративность подхода к занятию: оно не разбивается на модули, в которых прохождение модуля физики дальше позволяет перейти к модулю биологии, каждый этап работы с одним исследовательским вопросом прорабатывается учителями последовательно, но

включено в работу друг друга. Здесь очень важно создать удачную преподавательскую диаду, равноправную, взаимоподдерживающую, совместимую по стилю преподавания и темпераменту в том числе.

Особенностью нашей практики можно отметить четкое планирование цели, возможностей, проговаривания этапов, создание опорной презентации, способность импровизировать и включаться в импровизацию другого.

Предлагаем пример бинарного конвергентного занятия.

Тема «Биоэлектричество», заявленная в программе «Междисциплинарные НБИКС – природоподобные технологии», разработанные НИЦ «Курчатовский институт» [4], на темы которых мы опираемся при подготовке нашего курса внеурочной деятельности «Биофизика и биомоделирование» для 8 класса. Само занятие разрабатывалось самостоятельно, этапы занятия авторские.

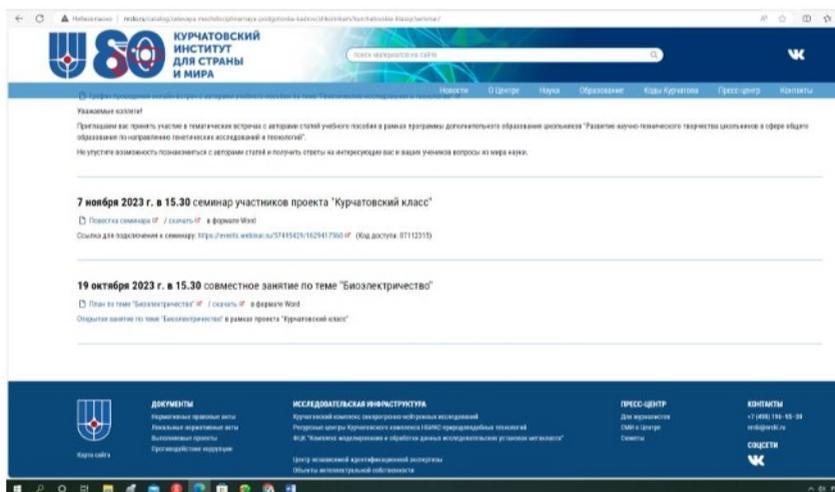
Этап	Учитель физики	Обучающиеся	Учитель биологии	Обучающиеся
1	Что надо сделать, чтоб прибор заработал?	Пробуют включить приборы.	За счет чего функционирует живой объект?	Исследуют клубень картофеля и плод лимона (визуально и в разрезе).
Вопрос для размышления. Источник действия (движущая) в живых и неживых объектах				
2	Батарейка – принцип действия.	Правильно ориентируют полюса батарейки.	Вопрос. Как из лимона получить источник	Собирают схему, проверяют наличие электриче-

		в приборе	тока?	ства на вольтметре.
Вопрос о механизмах. Что такое полярность, как она возникает, что такое электрический ток.				
3	Опыт Гальвани – описание эксперимента.	Строят предположения о том, почему мертвое тело способно двигаться, основываясь на уже известных фактах.	Есть понятия – возбудимость и проводимость.	Предполагают, для каких тканей человеческого организма эти понятия применимы (нервная и мышечная).
Вопрос. Чем отличаются понятия «возбудимость» и «проводимость», что их объединяет?				
4	Электроэнцефалограф состоит из последовательно подключенных блоков.	Анализируют основные блоки прибора для регистрации ЭЭГ.	В нейроне возникает электрический импульс, регистрируется суммарная активность всех нейронов головного мозга.	Анализируют графики ЭЭГ, описывая их как графические изображения.

Вопрос о способах передачи информации. Как с помощью электрических импульсов можно передавать информацию?				
5	Бионика – наука, изучающая биологические процессы для создания технических устройств и приспособлений.	Предполагают, какие могут быть источники электричества для работы приборов.	Бионические протезы конечностей – это искусственный аналог конечностей.	Смотрят демонстрацию с макетом бионического протеза руки, контролируемые данными от ЭЭГ испытуемого, сами находятся в роли испытуемого.
Вопрос: каким образом можно управлять бионическим макетом руки?				
6	В какой профессии вам могут пригодиться знания, полученные сегодня на занятии?	Предполагают профессии.	Какие навыки, полученные на занятии, вы можете использовать в обычной жизни?	Предполагают бытовые варианты.
Рефлексия: с чем вы уходите с этого занятия?				

Данное занятие было разработано для 8 класса, а в качестве экспериментальной апробации проведено в 7 Курчатовском классе. Видео этого занятия [5] опубликовано на сайте Курчатовского института.

План занятия нами был предоставлен заранее для всех Курчатовских классов Российской Федерации и размещен на сайте НИЦ Курчатовский институт, партнером которого является наш лицей.



Занятие «Биоэлектричество», которое было проведено в октябре 2023 года, транслировалось в режиме реального времени [5], ссылка была доступна всем школам России. Мы получили позитивную обратную связь от наших коллег из других Курчатовских классов. Нам удалось привлечь обучающихся сразу в нескольких направлениях как инженерного, так и биомедицинского профилей.

В качестве второго примера аналогичного занятия можно предложить тему «Биолюминесценция». Предлагаем фрагменты урока, демонстрирующие бинарный и конвергентный подход к обучению:

Этап	Учитель физики	Обучающиеся	Учитель биологии	Обучающиеся
1	Что такое свет и тьма?	Выстраивают предположения.	Какая молекула может легко менять свои пространственные характеристики?	Перечисление свойств полимеров (белка).
Вопрос о механизмах. Какие характеристики сигнала изменяют свойства системы, «включающей» свечение?				
2	В каких условиях можно использовать биолюминесценцию?	Анализируют способность света проникать на глубину.	Если свет привлекает внимание, для кого это важно?	Используют знания по экосистеме (пищевые связи и половое поведение).
Вопрос для размышления. Какое значение в природе имеет способность иметь свой «биологический фонарик»?				
3	Почему в воде биолюминесценция встречается чаще, чем на суше?	Анализируют физические свойства воды и воздуха.	В каких средах обитания биолюминесценция невозможна?	Предполагают почвенную и организменную среду обитания.

Вопрос для размышления. Почему люминесценция встречается среди грибов?				
4	Какие виды энергий преобразуются при химических реакциях?	Предполагают световую и тепловую.	Какие химические вещества могут светиться?	Кроме фосфора в темноте могут светиться такие элементы, как стронций, цинк, магний, медь, кадмий, барий.
Вопрос для размышления. Почему собаку Баскервилей нельзя было намазать белым фосфором?				

Таким образом, ключевым моментом нашего методического подхода является цикличность включения учителей двух разных предметов на каждом этапе урока (занятия), не разбивая его на отдельные подтемы по своим направлениям.

В заключении еще раз подчеркнем, что при объяснении темы или процессов с двух разных дисциплинарных позиций одному преподавателю невозможно переключать свой профессиональный лексикон. В современном обществе требуются узкоспециализированные инженеры, которые способны легко обучаться и быстро переключаться для решения профильных задач, быть готовыми к сотрудничеству и занимать социально активную позицию. Имея перед глазами опыт успешной

коммуникации двух педагогов разных дисциплин, активно взаимодействующих друг с другом и аудиторией в рамках занятия, обучающиеся превентивно овладевают навыками профессионального общения.

Мы согласны с автором статьи [3], что глубокая интеграция междисциплинарных связей возможна только при расширении собственного образовательного пространства школы и включении в него дополнительного образования как полноправного сегмента обучения. И мы можем добавить, что конвергентный подход в таких условиях позволяет подготовить уникальных специалистов, готовых к овладению новыми современными профессиями.

Список литературы

1. Ардабацкая И.А. Процессы интеграции в образовательном пространстве современной школы. Ярославский педагогический вестник. Процессы интеграции в образовательном пространстве современной школы (cyberleninka.ru).

2. Открытое занятие по теме «Биоэлектричество» в рамках проекта «Курчатовский класс» 19.10.2023 г. Сайт «Курчатовский институт для страны и мира». <http://nrcki.ru/product/nrcki/-48286.shtml>

3. Сайт «Курчатовский институт для страны и мира». <http://nrcki.ru/catalog/celevaya-mezhdisciplinarnaya-podgotovka-kadrov/shkolnikam/kurchatovskie-klassy/>. Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий (учебный план) <http://nrcki.ru/files/pdf/20231011-00.pdf/>

4. Смелова В.Г. Презентация с сайта <https://mosmetod.ru> Конвергентный подход как эффектив-

ный инструмент в работе преподавателя – организатора (учителя) ОБЖ. https://mosmetod.ru/files96/ОБЖ/2021-22_уч._год/Конвергентный_подход_как_эффективный_инструмент_преподавателя_ОБЖ.pdf.pdf.

5. Экономическая энциклопедия. Сайт Национальной экономической службы. <https://vocabulary.ru/termin/integrativnost.html>.

ИНТЕГРАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В УРОКИ БИОЛОГИИ: ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ

*Мухаметуллина Зульфия Хассалиевна, учитель биологии
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

В современном мире, где технологическое развитие стремительно меняет ландшафт профессий, формирование инженерного мышления у школьников становится критически важным.

Однако традиционные методы преподавания биологии часто недостаточно акцентируют внимание на развитии таких ключевых навыков, как системное мышление, решение проблем, проектирование и инновации.

Как же эффективно формировать и развивать инженерное мышление школьников, достигать метапредметных результатов, если вы учитель биологии, а не математики, информатики, физики?

Считаю, что интеграция инженерных задач в уроки биологии может эффективно этому способствовать.

Инженерные задачи в школьном образовании – это задания, которые требуют от учеников применения инженерного мышления для решения реальных или моделируемых проблем. Они не просто проверяют знания, а

стимулируют учащихся применять эти знания на практике, развивая при этом способность видеть проблемы, анализировать их, разрабатывать решения и воплощать их в жизнь.

Биология со своими сложными системами и взаимосвязями предоставляет богатейший материал для развития этих навыков.

Как же можно интегрировать инженерные задачи в уроки биологии?

Интеграция инженерных задач на уроках биологии может осуществляться на разных уровнях и с использованием разнообразных методик в зависимости от возраста учащихся и темы урока.

Ключевой принцип – превращение пассивного усвоения информации в активное применение знаний для решения реальных или моделируемых проблем.

Предлагаем несколько способов интеграции инженерных задач в уроки биологии (в урочной и во внеурочной деятельности). Все примеры будут показаны и продемонстрированы на материале базового раздела курса биологии с 5 по 9 класс «Биохимия клетки».

Изучение строения клетки предоставляет отличную возможность для интеграции инженерных задач, развивающих у учащихся навыки проектирования, моделирования и решения проблем.

Все инженерные задачи можно разделить по уровням сложности: простые, средней сложности и сложные.

Простые инженерные задачи (5-7 классы)

1) Создание 3D-модели клетки. Рис.1.

Учащиеся, используя различные материалы (пластилин, бумага, картон, палочки), создают объемную модель клетки, включая ядро, митохондрии, эндоплазматическую сеть, рибосомы и т. д.

Задача заключается не только в создании модели, но и в правильном расположении органелл и объяснении их функций. Это развивает пространственное мышление и умение визуализировать сложные структуры.



Рис. 1

2) Не указана информация.

3) Аналогия органелл клетки с инженерными устройствами. Рис. 2.

Учащиеся должны найти аналоги органелл клетки среди инженерных устройств. Например:

- ядро – центральный процессор компьютера;
- митохондрии – электростанция;
- эндоплазматическая сеть – транспортная сеть;
- лизосомы – система утилизации отходов;
- клеточная мембрана – защитная оболочка здания.



Рис. 2

4) Проектирование «идеальной» клетки. Рис. 3.

Учащиеся должны спроектировать клетку, оптимизированную для определенной функции (например, быстрого роста, выживания в экстремальных условиях). Они должны обосновать свой выбор органелл и их характеристики.

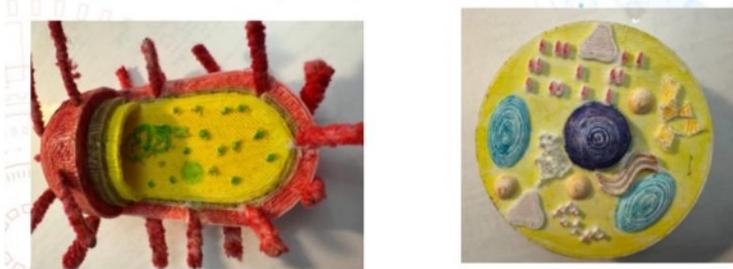


Рис. 3

Инженерные задачи средней сложности (7-8 классы)

1) Моделирование процесса транспорта веществ через клеточную мембрану. Рис. 4.

Обучающиеся используют различные материалы (например, полупроницаемую мембрану, растворы с различной концентрацией) для моделирования процессов диффузии, осмоса и активного транспорта. Это развивает понимание физических процессов, лежащих в основе биологических явлений.



Моделирование процесса транспорта веществ через клеточную мембрану:

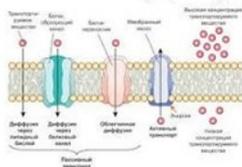


Рис. 4

2) Разработка микроскопа из подручных материалов.

Рис. 5.

Учащиеся создают упрощенный микроскоп из линз, увеличительных стекол и других доступных материалов. Задача – понять принципы работы микроскопа и улучшить качество изображения.



Рис. 5

3) Компьютерное моделирование клеточного цикла.

Рис. 6.

Для моделирования различных фаз клеточного цикла и наблюдения за изменением структуры клетки школьники используют программное обеспечение.

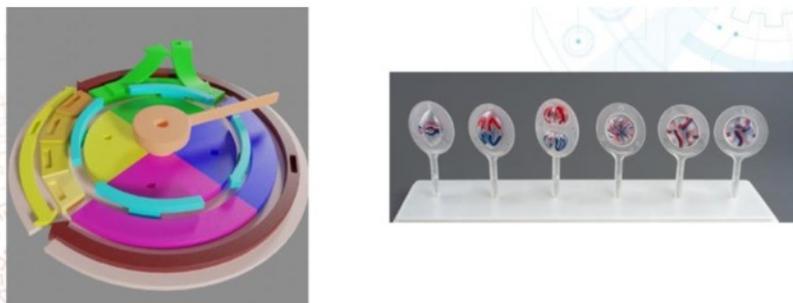


Рис. 6

Инженерные сложные задачи (8-9 классы)

1) Проектирование искусственной клеточной мембраны.

Учащиеся исследуют свойства клеточной мембраны и создают искусственную мембрану с заданными свойствами (проницаемость, селективность). Это требует глубокого понимания химического состава и структуры мембраны.

2) Разработка системы доставки лекарств в клетку.

Учащиеся изучают различные методы доставки лекарств в клетку (например, липосомы, наночастицы) и разрабатывают свой вариант системы доставки, учитывая свойства лекарственного вещества и особенности клеточной мембраны.

3) Моделирование процесса апоптоза (программируемой гибели клетки).

Ученики используют компьютерное моделирование и другие методы для визуализации и объяснения сложного процесса запрограммированной смерти клетки.

Все эти задачи включают следующие этапы: постановка проблемы, разработка гипотезы, проектирование решения, создание прототипа (модели), тестирование и анализ результатов.

Во время работы важно акцентировать внимание школьников на обосновании решений и применении инженерных принципов к биологическим проблемам.

Таким образом, чтобы интеграция инженерных задач в уроки биологии прошла успешно, нужно тщательно подбирать задачи, учитывая возраст и подготовку учеников, предоставлять ученикам достаточно времени для работы над проектами, обеспечивать необходимым материалом и оборудованием, организовывать представление и защиту проектов.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ГРАФИКАМИ ФУНКЦИИ В МАТЕМАТИКЕ И ЗАДАЧАМИ ПО ФИЗИКЕ В РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТАХ

*Бельчук Евгения Александровна, учитель математики,
Васина Юлия Владимировна, учитель физики
ГБОУ лицей 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Физика и математика всегда развивались взаимосвязано. Эта связь прослеживается при решении задач, при выполнении лабораторных работ или при обработке полученных результатов. Везде нужно использовать математические действия.

В математике важную роль играют функции, поскольку они представляют зависимость между двумя переменными. В физике это используется для описания различных явлений и процессов. Например, функция может описывать зависимость скорости объекта от времени, зависимость силы от расстояния или зависимость температуры от времени.

Также функции используются для описания различных физических величин, таких как энергия, импульс, момент импульса, сила тока и т. д. Эти функции могут быть сложными и содержать множество переменных, но они позволяют ученым точно описывать и анализировать физические процессы.

Знакомство с функциональной зависимостью начинается с изучения линейной функции в 7 классе. Мы считаем, что данная тема способствует развитию метапредметных навыков. Связь между графиками линейной функции в математике и задачами по физике можно наблюдать в различных темах.

1. Определение скорости

В физике скорость представляет собой отношение пройденного пути к затраченному времени. Это можно представить графически, где пройденный путь может быть отображен на оси Y , а время – на оси X . График такой задачи будет иметь линейный вид, где угловой коэффициент будет представлять скорость движения.

2. Закон Ома

В электрических цепях сопротивление (R) и сила тока (I) связаны с помощью закона Ома, который имеет линейный характер. Таким образом, график зависимости силы тока от сопротивления будет представлять собой линейную функцию. Коэффициент наклона графика в данном случае будет представлять собой обратное значение сопротивления (I/R).

3. Зависимость силы от расстояния

В физике законы Ньютона описывают зависимость силы от расстояния.

В курсе алгебры 8 класса продолжается знакомство с функциональными зависимостями. Обучающиеся знакомятся с квадратичной функцией и учатся строить ее график. Существует непосредственная связь между графиками квадратичных функций в математике и задачами по физике. Квадратичные функции имеют вид $y = ax^2 + bx + c$, где a , b и c – константы.

В физике часто возникают задачи, связанные с законами движения и падения тел под действием силы тяжести. Эти законы можно выразить с помощью квадратичных функций. Например, для свободного падения тела без начальной скорости график зависимости времени от высоты тела будет иметь форму параболы, которая является графиком квадратичной функции.

Кроме того, квадратичные функции широко применяются для моделирования других физических явлений, таких как траектория движения снаряда, колебания пружины, падение тела в вязкой среде и т. д. Графики квадратичных функций позволяют наглядно представить зависимость между различными физическими величинами и сделать выводы о характере и свойствах физических процессов.

Таким образом, графики квадратичных функций играют важную роль в анализе и решении задач по физике, помогая понять и описать различные явления и процессы в физическом мире.

В курсе физики 9 класса обучающиеся сталкиваются с такими задачами, в которых необходимо умение строить графики тригонометрических функций, но в курсе алгебры эта тема изучается только в 10-11 классах. Поэтому необходимо найти возможность на уроках или во внеурочной деятельности ознакомить обучающихся с построением этих графиков.

Тригонометрические функции, такие как синус и косинус, имеют широкое применение в физике. Графики этих функций могут быть использованы для решения различных физических задач.

Например, график синусоиды ($y=\sin(x)$) может отображать периодическое движение объекта. Если мы знаем амплитуду, период и начальную фазу движения, то можем использовать синусоиду для определения положения и скорости объекта в любой момент времени.

Фрагмент урока по теме «Графики тригонометрических функций»

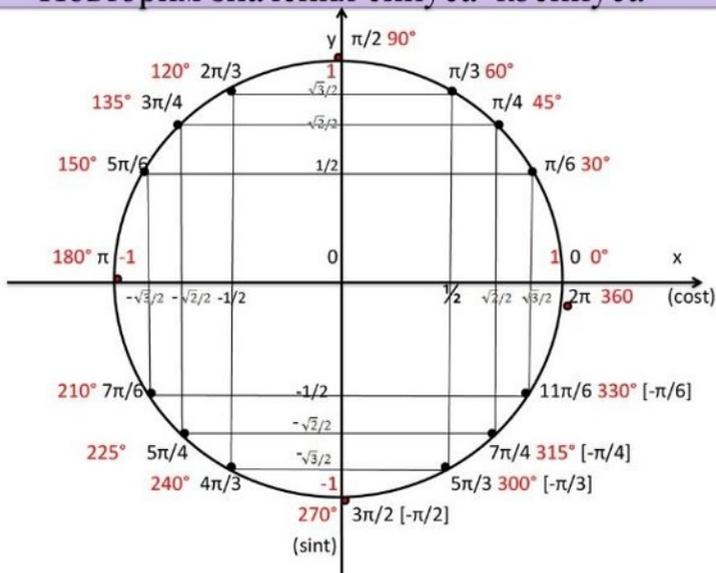
Объяснение нового материала:

«Сегодня мы рассмотрим основные особенности и характеристики функций синуса и косинуса и научимся строить их графики. Построение графика синуса и косинуса чрезвычайно важно в математике и физике, так как эти функции используются для описания множества физических явлений.

Давайте вспомним, что такое синус и косинус.

Синусом угла α называется ордината (то есть координата по оси OY) точки на единичной окружности, соответствующей данному углу α . Косинус – абсцисса (x), синус – ордината (y). Итак, косинус и синус – координаты точки на единичной окружности, соответствующей данному углу.

Повторим значения синуса косинуса



Синус и косинус имеют периодический характер, что означает, что их значения повторяются через определенные интервалы. Для синуса и косинуса период равен 2π радиан, или 360 градусов.

Для построения графика этих функций мы будем использовать единичную окружность. Единичная окружность – это окружность с радиусом, равным единице. Радиусом единичной окружности является главная ось координат.

Давайте представим, что главная ось координат является окружностью, центр которой находится в начале координат $(0,0)$. Каждая точка на окружности будет иметь свои координаты, которые выражаются через значения синуса и косинуса.

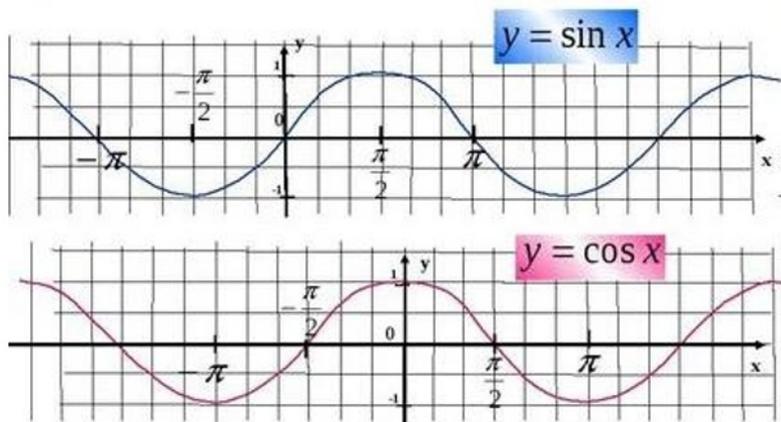
Теперь давайте построим график синуса и косинуса. Для этого нам нужно знать значения функций синуса и косинуса для различных углов.

Начнем с функции синуса. Для угла 0 радиан (или 0 градусов) значение синуса равно 0. Для угла $\pi/2$ радиан (или 90 градусов) значение синуса равно 1. Для угла π радиан (или 180 градусов) значение синуса равно 0. Для угла $3\pi/2$ радиан (или 270 градусов) значение синуса равно -1. И так далее.

Теперь построим график синуса. На оси абсцисс (ось X) откладываем значения углов от 0 до 2π (или от 0 до 360 градусов). На оси ординат (ось Y) откладываем значения синуса для соответствующих углов.

Аналогичным образом мы можем построить график косинуса. Значения косинуса для угла 0 радиан (или 0 градусов) равно 1, для угла $\pi/2$ радиан (или 90 градусов) равно 0, для угла π радиан (или 180 градусов) равно -1 и так далее.

График косинуса мы строим аналогично графику синуса.



Таким образом, мы построили графики синуса и косинуса. Обратите внимание на периодический характер этих функций и их значения в зависимости от угла. Это будет иметь большое значение при описании различных физических явлений.

Таким образом, графики тригонометрических функций в математике могут быть использованы для анализа и решения различных физических задач, связанных с периодическими колебаниями, движением и изменением углов наклона или скорости.

В заключение можно отметить, что функции являются важным инструментом в математике и физике. Они используются для описания зависимостей между переменными, моделирования физических процессов и анализа различных физических явлений».

Список литературы

1. Дик Ю.И., Турышев И.К. Межпредметные связи курса физики средней школы. – М.: Просвещение, 1987.

2. Дик Ю.И., Рымкевич А.П. и др. Физика. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 1999.

3. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова М.И. Алгебра 7-9 кл.: учебник / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, М.И. Федорова – М.: Просвещение, 2022.

4. Перышкин И.М., Иванов И.А. Физика. 7-9 кл.: учебник / А.В. Перышкин., И.А. Иванов – 3-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2023.

ТЕХНОЛОГИЯ МАЙНДМЭППИНГ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

*Бойцова Елена Юрьевна, учитель английского языка,
Михайлова Татьяна Сергеевна, учитель английского языка
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

В настоящее время социальный заказ общества в области обучения выдвигает задачу подготовки квалифицированных конкурентоспособных инженерных кадров для формирования собственной производственной базы. «Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости. Есть объективный запрос на перемены в системе подготовки инженерных кадров, – объявил Президент Российской Федерации В.В. Путин. – Нужны профессионалы высокого уровня, навыки и квалификация инженеров должны отвечать потребностям предприятий. Образование должно быть максимально приближено к промышленному производству». Исходя из этого, вопросы форми-

рования инженерного мышления выходят на первый план, и работу над этим необходимо начинать уже в начальной школе, чтобы по окончании обучения ученик обладал всеми необходимыми умениями и навыками.

Формировать инженерное мышление можно не только на уроках естественно-научного цикла, но и на предметах гуманитарного направления, в том числе на уроках английского языка.

Отличительная черта инженерного мышления – это умение видеть структуру. Наша реальность полностью основана на структурах: от стихотворений из детских книжек до сложных космических аппаратов. Развитию этого умения в большей степени способствует изучение иностранного языка, потому что любой язык является структурированной системой. Погружаясь в эту систему и осваивая её, человек использует предлагаемые ему структуры, учится творчески осмысливать, создавать свои.

Среди большого количества инновационных педагогических технологий, которые успешно применяются на уроках английского языка, мы хотели бы выделить технологию майндмэппинг, технологию использования карт. На русский язык термин *mind mapping* можно перевести как «интеллект-карта», «ментальная карта», «мыслительная карта».

Интеллект-карта – это технология, позволяющая эффективно структурировать и обрабатывать информацию, а также мыслить, используя весь свой творческий интеллектуальный потенциал. Данную технику визуализируют в виде диаграммы, похожую на дерево. Она отображает идеи, мысли, задачи или другую информацию, которая ответвляется от одной основной идеи из центра.

Исследователи отмечают, что систематическое использование данных карт способствует улучшению работы мозга. Этот эффект достигается с помощью нескольких факторов:

- *запоминание*. Когда вы рисуете, мозг быстрее запоминает информацию. Если информация фиксируется с использованием мнемотехники, с различными цветовыми решениями, то обеспечивается возникновение образов. Это особенно актуально для людей с ведущим зрительным анализатором и зрительной памятью;

- *фиксация информации*. Карты упрощают и фиксируют информацию в виде изображения (схемы);

- *анализ информации*. Наглядный характер данной технологии позволяет легко заметить различные связи между разделами;

- *легкий доступ к информации*. Достаточно посмотреть на карту и активизируется воспоминание.

Рассмотрим преимущества технологии майндмэппинга (*Mind-Map*):

- *процесс обучения становится осмысленным*. Это позволяет усвоить больше деталей в пройденном материале, осмыслить визуализированную информацию и понять её, что несомненно сказывается на результате обучения в положительном ключе;

- *лучше запоминается информация*. Как считает математик Мартин Дэвис, человеческому мозгу легче работать с данными, представленными в виде отдельных блоков, чем с информацией в виде непрерывного текста;

- *сложные концепции легче воспринимаются*. С помощью ментальной карты можно визуально разделить большие темы на подразделы и микротемы, а крупные проекты – на конкретные задачи.

Существует большое количество возможностей использования ментальных карт на уроке английского языка. С их помощью учитель может:

- организовать индивидуальную, групповую и коллективную деятельность учащихся;
- организовать самостоятельную работу учащихся;
- развивать креативные и умственные возможности учащихся, их мышление, память;
- объяснить новую тему;
- систематизировать и структурировать информацию;
- организовывать и проводить контроль;
- обобщать знания;
- создавать опорные алгоритмы действий.

Ученик прежде всего может при использовании интеллект-карты систематизировать собственные знания и использовать карту как план своего выступления.

Интеллект-карты могут быть применены:

- 1) на лексическом уровне (на всех этапах работы с лексикой: введение, закрепление, контроль);
- 2) при изучении раздела «Грамматика» (интеллект-карты способствуют более легкому восприятию грамматического материала обучающимися);
- 3) на текстовом уровне (интеллект-карта выступает как план пересказа текста);
- 4) при обучении продуктивным видам речевой деятельности (говорение и письмо);
- 5) при презентации результатов проектной деятельности.

Интеллект-карта может описывать пошаговое решение задач и целей, стоящих перед проектом, или демонстрировать выводы, выявленные в ходе данной деятельности;

б) при решении задач на критическое мышление и при организации «мозгового штурма». Здесь интеллект-карты выступают как источник идей, которые направляют обучающихся на творческое решение проблемы;

7) при организации дискуссии, дебатов. Наличие интеллект-карты у каждого из участников дискуссии позволяет обнаружить источник разногласия, что позволит в короткий промежуток времени разрешить спор и прийти к компромиссу. Если создать интеллект-карты для обеих спорящих сторон, то они могут помочь объективно и эффективно исследовать разногласия между участниками процесса.

Кроме того, интеллект-карты можно результативно применять при подготовке к экзамену, потому что они выступают как опорный план при выражении мыслей. Интеллект-карты способствуют экономии времени при запоминании, повторении и воспроизведении текста.

Хорст Мюллер выделяет следующие рекомендации по составлению интеллект-карт.

1. Необходимо начать составление интеллект-карты с середины листа, расположенного горизонтально. В центре листа следует сделать многоцветный рисунок, который будет изображать ту или иную тему, или написать ключевое слово, используя разнообразные картинки или символы.

2. От основных ветвей с наиболее важными понятиями необходимо провести линии с производными понятиями.

3. Желательно писать печатными буквами, на основных ветвях – прописными буквами. Печатные и прописные буквы можно варьировать, что помогает внести разнообразие и акценты.

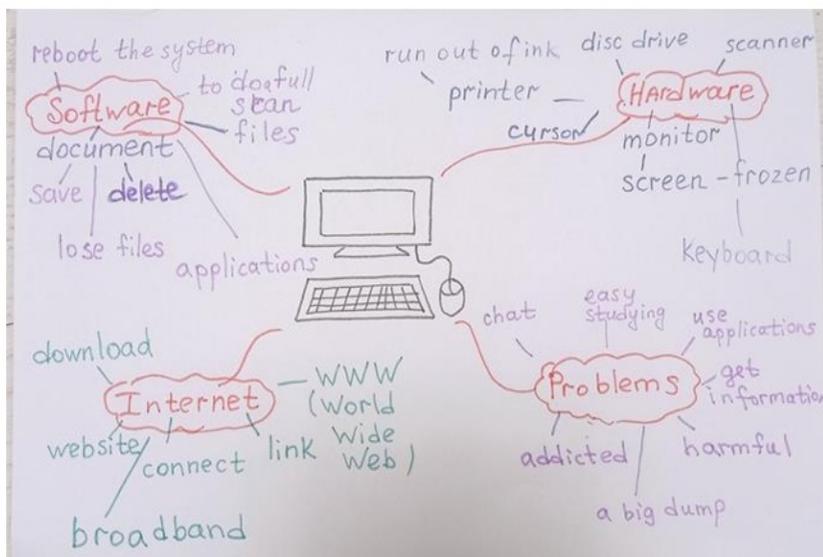
4. Необходимо работать с цветом, рисунками и символами различных форм и размеров, использовать стрелки для связей (например, замкнутые блоки («облачка») и фоновые цвета для выделения), изображать символами прилагательные или наречия. Например, «+» для обозначения «good», цветок – «nice». Нежелательное (отрицаемое) вами – целесообразно перечеркнуть.

5. Для создания объемных интеллект-карт следует сначала ассоциировать, а затем структурировать. Сначала необходимо записать все, что относится к данной теме, затем проанализировать информацию целиком, учитывая при этом иерархию и категории. После этого подвести итоги и расположить все заново.

6. Следует развернуть лист бумаги горизонтально, ветви желательно изгибать, чтобы заполнить лист. Этого легко достичь, если направлять ветви к углам листа.

Интеллект-карты, составленные на основе вышеперечисленных рекомендаций, способствуют не только развитию инженерного мышления, но и увеличивают занимательность на уроках английского языка.

Приведём пример использования интеллект-карты на уроке английского языка в 9 классе при изучении темы «Computer problems» из модуля 4 учебника «Spotlight». После введения лексики по теме и выполнения тренировочных упражнений на её закрепление, чтения текста можно предложить учащимся составить mindmap по теме «Компьютеры». В качестве домашнего задания попросить учащихся подготовить небольшой рассказ о компьютерах с опорой на mindmap. Также можно предложить учащимся поdiskутировать на тему «Is a computer an evil or the greatest invention?» В качестве образца учитель может представить учащимся следующую схему.



Таким образом, выполняя данные и подобные задания на уроках английского языка, обучающие не только овладевают иностранным языком, но также учатся находить нужную информацию, анализировать, сравнивать, структурировать, то есть у них развивается инженерное мышление.

Важно отметить, что использование технологий *Mind-Map* на начальном этапе обучения английскому языку делает использование интеллект-карт эффективным инструментом самообучения в старших классах. Карты помогают быстрее и правильнее понимать информацию о грамматических конструкциях и верно использовать их на практике. Старшие школьники могут самостоятельно визуализировать сложные моменты в грамматике английского языка.

Список литературы

1. Бьюзен Т. Карты памяти: используй свою память на 100 % / Т. Бьюзен, С. Эббот. – М.: «Росмэн», 2007. – 108 с.

2. Мюллер Х. Составление ментальных карт. Метод генерации и структурирования идей / Х. Мюллер. – М.: ОМЕГА-Л, 2007. – 128 с.

3. Подзель И.Ю. Использование интеллект-карт на образование [Электронный ресурс] / И.Ю. Подзель. – 2020.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА
ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА
ПО ТЕМЕ «ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПАСА»**

*Аршавская Елена Александровна, учитель начальных классов
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Учебный предмет: окружающий мир.

Тип занятия: урок открытия новых знаний и способов действий.

Класс: 2 класс.

Тема урока: Ориентирование на местности с использованием компаса.

Цель урока: знакомство с прибором для определения сторон горизонта – компасом и с приёмами ориентирования с помощью компаса, обучение умениям определять стороны горизонта по местным признакам.

Задачи урока:

- изучение основных способов ориентирования на местности (по компасу, местным признакам);
- формирование представления о значении умения ориентироваться в пространстве;
- обобщение материала урока через создание памятки «Как не заблудиться в лесу»;

- развитие навыков работы с картой и планом местности;
- развитие наблюдательности и внимания через изучение местных признаков;
- воспитание социального интереса к проблеме «Люди теряются в лесах!»;
- стимулирование командной работы и взаимопомощи через выполнение групповых заданий.

Планируемые результаты:

Предметные

- школьники познакомятся с устройством компаса и принципом его работы,
- школьники научатся ориентироваться на местности по компасу (местным признакам).

Метапредметные результаты:

- планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей,
- формулирование вывода и подтверждение своей точки зрения,
- способность осуществлять логические действия анализа, сравнения, обобщения, классификации, установления причинно-следственных связей, построения рассуждений и выводов;
- умение наблюдать и сопоставлять;
- планирование учебного сотрудничества с учителем и одноклассниками;
- полное и чёткое выражение своих мыслей, ответы на поставленные вопросы;
- проявление интереса к общению и групповой работе;
- принятие навыков экологически грамотного, нравственного поведения в природе.

Оборудование: учебник для 2 класса «Окружающий мир» А.А. Плешакова; презентация, интерактивная доска, рабочие листы, компасы для обучающихся, материалы для изобретения компаса из подручных материалов (магнит, деревянный шпатель, тарелка с водой), лист А3 для изготовления памятки «Как не заблудиться в лесу», карточки для работы в группах для изготовления памятки.

Форма работы: групповая, фронтальная.

Технологическая карта урока

Этапы урока и временной хронометраж	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1. Мотивация к учебной деятельности – 1 минута.	В мире много интересного. Нам порою неизвестного. Миру знаний нет предела. Так скорей, друзья, за дело!	Настраиваются на начало урока.
2. Актуализация знаний обучающихся – 5 минут.	– Ребята, сегодня на уроке мы отправимся за открытиями в виртуальный поход, в котором не только узнаем и откроем что-то новое, но и постараемся применить новые знания в жизни. А как нам сориентироваться, откуда начать наш	

	<p>поход, куда двигаться?</p> <p>– Все верно. Итак, из нашего лица мы отправляемся в путь. И первое задание – найти на карте объекты: солнце, берёзу, муравейник.</p> <p>– Ребята, подумайте и скажите, как эти слова связаны с темой прошлого урока?</p> <p>– Давайте вспомним, как местные природные признаки помогают правильно определить направление?</p>	<p>Дети предлагают ответы – нужен план или карта</p> <p>Ученики вспоминают материал прошлого урока и отвечают:</p> <p>– учились ориентироваться по природным признакам. Все эти объекты называют ориентирами.</p> <p>– утром солнце бывает на востоке, в полдень – на юге, вечером на западе. Если в полдень встать спиной к солнцу, то впереди будет север, слева – запад, справа – восток.</p> <p>У берёзы с юж-</p>
--	---	--

	<p>– Итак, что такое ориентирование?</p> <p>– А ориентиры?</p> <p>– А как вы считаете, достаточно этих знаний, чтобы не потеряться в незнакомом месте? Сегодня узнаем о новом способе ориентирования.</p>	<p>ной стороны кора белее и чище.</p> <p>– В основном, муравейники расположены с южной стороны какого-либо дерева, пня, кустарника, так как муравьи – теплолюбивые насекомые.</p> <p>Южная сторона муравейника обычно отлогая, северная – значительно круче.</p> <p>– Это определение своего местоположения и направления пути.</p> <p>– Это хорошо заметные, запоминающиеся предметы.</p> <p>– Нет</p>
--	---	---

<p>3. Работа с информационными источниками, сбор информации – 3 минуты.</p>	<p>Продолжаем наш поход и двигаемся к ориентиру – «УДИВИТЕЛЬНОЕ ОТКРЫТИЕ»</p> <p>– Давайте прочитаем текст. Вы внимательно слушайте и подумайте, о каком предмете идет речь (ученик читает текст):</p> <p>«Мальчику пяти лет отец дал удивительный предмет. Парнишка вертелся в разные стороны. Он хотел узнать, почему стрелка такая умная? Она всегда смотрит в одном направлении. И вдруг мальчика озарило! Вокруг стрелки есть что-то, что удерживает её в одном положении. Это «что-то» – магнитное поле Земли. А этим мальчиком был Альберт Эйнштейн. Благодаря этому предмету у ребёнка</p>	<p>Дети внимательно слушают и готовятся ответить на вопрос.</p>
---	--	---

	<p>появился интерес к физике. Позже великий учёный назвал знакомство с этим предметом чудом, которое перевернуло всю его жизнь!»</p>	
<p>4. Целеполагание, выдвижение гипотезы – 1 минута.</p>	<p>– Догадались ли вы, какой предмет дал мальчику отец? Попробуйте предположить, о чем пойдёт речь на уроке и какие задачи мы поставим для себя?</p>	<p>Учащиеся высказывают свои предположения. Заслушиваются ответы детей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – компас; – познакомиться с компасом и узнать другие способы ориентирования на незнакомой местности; – обсудить, какие правила должен знать человек, чтобы никогда не заблудиться.
<p>5. Постановка темы и цели урока – 1 минута</p>	<p>Тема нашего урока «Ориентирование на местности с использованием компаса»</p>	

<p>6. Открытие новых знаний – 10 минут.</p>	<p>Продолжаем наш поход и двигаемся к следующему ориентиру – ЗНАКОМСТВО С КОМПАСОМ.</p> <p>– А что же такое компас?</p> <p>Из каких деталей он состоит? Как им пользоваться? В каких случаях и кому нужен компас? Чтобы наиболее точно ответить на эти вопросы, поработаем по группам. Изучив предложенную информацию, каждая группа подготавливает полный ответ на один вопрос. Давайте вспомним правила работы в группе.</p> <p>Задания для групп. 1 группа будет работать с опорными словами. Прочитайте своё задание. Объясните лексическое значение слова</p>	<p>Учащиеся рассказывают правила работы в группе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В группе должен быть ответственный. 2. Работать должен каждый на общий результат. 3. Один говорит, другие слушают. 4. Своё несогласие высказывай вежливо. 5. Если не понял, переспроси. (Назначение ответственных в группе) <p>Ученики в течение определенного времени выполняют задание в группе.</p> <p>Заслушиваются</p>
---	--	--

	<p>КОМПАС, составив его из слов на карточках. Обратите внимание, как ставится ударение в этом слове.</p> <p>2 группа. Рассмотреть рисунок компаса на РЛ, найти опорные карточки и подготовить ответ на вопрос: как устроен компас?</p> <p>3 группа. Найти ответ на вопрос: как пользоваться компасом? Расположить опорные карточки в правильной последовательности.</p>	<p>выступления 3 команд.</p> <p><i>1 группа</i> Компас – это прибор для определения сторон горизонта.</p> <p><i>2 группа</i> Магнитная стрелка, корпус, круглая шкала компаса, на которой указаны стороны горизонта.</p> <p><i>3 группа</i> 1. Положить компас на ровную горизонтальную поверхность. 2. Подождать, пока стрелка остановится. 3. Повернуть компас так, чтобы синий конец стрелки совпал с буквой С (N), а противоположный красный цвет укажет на Ю (S).</p>
--	---	--

	<p>– Молодцы! Вы отлично подготовились! А теперь самое время рассмотреть компасы и поработать с ними.</p> <p>Назовите предмет, находящийся на севере. Что находится на востоке? Где находится входная дверь?</p>	<p>4. Тогда все буквы укажут направления сторон горизонта.</p> <p>Учащиеся берут в руки подготовленные компасы и отвечают на поставленные вопросы.</p>
<p>7. Дополнение сведений о компасе – 2 минуты.</p> <div data-bbox="172 810 344 1078" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="180 1114 333 1331" data-label="Image"> </div>	<p>Ребята, посмотрите ещё раз, какие бывают компасы.</p> <p>Этот компас позволяет осуществлять ориентирование на местности в условиях слабого освещения. Увеличительное стекло, линейка с указателем и лупа помогают точнее ориентироваться по карте. Ударопрочный. Способен работать при температуре от – 50 до + 65 С°.</p>	<p>Учащиеся внимательно слушают, отмечают виды компасов в своих рабочих листах.</p>

	<p>Этот компас используют для нахождения пород полезных ископаемых.</p> <p>Самый современный электронный компас. Он способен определить через спутник место, где находится движущийся объект – самолёт или корабль. Но самое главное: он может измерить направление и скорость движения объекта, который находится очень далеко.</p> <p>Людам каких профессий, кому нужен компас?</p>	<p>Ученики отвечают: Пилотам, морякам, геологам, туристам, военнослужащим.</p>
<p>8. Физминутка – 2 минуты</p>	<p>Мы отправились в поход. Сколько нас открытий ждёт! Мы шагаем друг за другом Лесом и зелёным лугом.</p>	<p>Ходьба на месте. Потянуться на носочках, потягивания – руки вверх, потрясти ладошками.</p>

	<p>То на север, то на юг, Компас – наш любимый друг. Влево, вправо посмотри И назад скорей беги.</p>	<p>Ходьба на месте. Посмотреть в разные стороны. Повороты влево-вправо. Показать компас на руке. Потягивания – руки в стороны. Пробежка и сесть за парты.</p>
<p>9. Проведение эксперимента – 3 минуты.</p>	<p>Продолжаем наш поход и двигаемся к следующему ориентиру – ЭКСПЕРИМЕНТ. – Как вы считаете, а можно самому смастерить компас из подручных материалов? – Посмотрите, как это у меня получилось из деревянного шпателя, магнита и тарелочки с водой. Проведём эксперимент. Я возьму деревянную палочку (шпатель), на конце</p>	<p>Дети внимательно следят за экспериментом.</p>

	<p>которой закреплю магнит и опущу её в тарелку с водой. Та часть шпателя, где был магнит, повернулась в направлении севера.</p> <p>О чём говорит нам этот эксперимент?</p> <p>Завершаем наш поход и возвращаемся в лицей.</p>	<p>Дети высказывают свои предположения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – магнитная стрелка всегда указывает на север.
<p>10. Практическая работа – 12 минут.</p>	<p>– Ребята, бывают такие моменты, когда у человека не оказывается под рукой компаса и необходимых материалов для его изготовления. Что же тогда? Ведь человек может потеряться. Рассмотрите условные знаки и подберите к ним соответствующее правило. Сделайте вывод «Как не заблудиться в лесу?».</p>	<p>– группы получают карточку, обсуждают, какое правило следует записать в памятку, создают памятку.</p>

	<p>– Посмотрите, у нас получилась замечательная памятка.</p> <p>– Где можно использовать эту памятку? Кому ее можно адресовать?</p>	<p>Презентация работ детей.</p> <p>Повесить в наш «Уголок безопасности», повесить в школе на стенде, адресовать детям, взрослым, не знающим этих ориентиров.</p>
<p>11. Подведение итогов (рефлексия) – 3 минуты.</p>	<p>– Капитаны групп, оцените работу ваших участников. Кто был самым активным? Вот и подошёл к концу наш урок.</p> <p>– Какую цель ставили на урок? Сумели ли мы её достичь?</p> <p>– Молодцы! Продолжать знакомство с компасом вы будете и в старших</p>	<p>Капитаны оценивают работу своих групп. Участники групп оценивают работу своих капитанов. Ученики отвечают:</p> <p>– научиться ориентироваться по компасу; – составить памятку «Как не заблудиться в лесу».</p>

	<p>классов на уроках географии и физики. На своём рабочем листе найдите поле в правом нижнем углу. От исходной красной точки пройдите 3 шага на запад (<i>1 шаг – 1 клетка</i>), 3 шага на юг, 3 шага на восток, 3 шага снова на юг и 3 шага на запад.</p> <p>– Что получилось? – У кого получилось 5, тот хорошо знает стороны горизонта.</p>	
12. Домашнее задание – 2 минуты.	Домашнее задание выполните на Рабочем листе «Ориентирование на местности с помощью компаса».	Дети записывают домашнее задание.

Список литературы

1. Материалы начальной школы 2 класс. Окружающий мир. Урок № 17 по окружающему миру в теме № 1, 2 класс.

2. Плешаков А.А. Методические рекомендации для учителя «Окружающий мир» – 2 класс.

3. Плешаков А.А. Учебник по окружающему миру 2 часть, 2 класс.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВНЕКЛАССНОГО ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «В МИРЕ ЗВУКОВ»

*Бачкова Мария Александровна, учитель начальных классов
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Класс: 2 класс.

Тема занятия: В мире звуков.

Цель занятия: познакомить учащихся с причиной возникновения звука; сформировать умение находить источники звуков; исследовать возникновение и распространение звука в практической работе.

Планируемые результаты:

– учащиеся приобретают навыки проведения простых экспериментов по изучению возникновения и распространения звука, включая использование различных материалов и инструментов;

– учащиеся учатся формулировать гипотезы, проводить наблюдения и делать выводы на основе полученных данных в ходе выполнения работы;

– учащиеся работают в группах, что помогает развитию навыков сотрудничества и коммуникации при выполнении заданий.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Необходимое оборудование: компьютер, колонка, крупа, стакан с водой, линейки, листы бумаги, монетки, камешки, емкость с водой, ватманы, стикеры для голосования, клей, карточки для оценивания.

**Технологическая карта внеклассного занятия
«В мире звуков»**

Этапы	Деятельность педагога	Деятельность учащихся
1. Организационный момент.	<p><i>Включение учащихся в деятельность</i></p> <p>Ребята! Сегодня у нас занятие, на котором мы будем учиться исследовать. Вас ожидает много интересных заданий, новых открытий, а помощниками вам будут внимание и находчивость.</p>	<p>Осуществляют самооценку готовности к занятию.</p>
2. Актуализация знаний.	<p><i>Создание проблемной ситуации.</i></p> <p>«Было тихо...»</p> <p>Было тихо, очень тихо – Ночь на всей земле. Лишь будильник робко тикал На моём столе.</p> <p>Было тихо, очень тихо – Тихий, тихий час... Лишь будильник робко тикал, Мышь в углу скреблась.</p> <p>Было тихо, очень тихо – Дрёма без забот...</p>	<p>Слушают аудиоряд. Отвечают на поставленные вопросы.</p>

	<p>Лишь будильник робко тикал, Мышь скреблась, Сверчок пиликал Да мурлыкал кот. Было тихо, очень тихо — Тихий час теней... Лишь будильник робко тикал, Мышь скреблась, Сверчок пиликал, Козлик мекал, Кот мяукал, Поросёнок дерзко хрюкал, Бык ревел И две собаки Дружно вторили во мраке Ржанию коней. Анна Разбегаева</p> <p>Учитель: «Можно ли сказать, что было ти- хо? Как одним словом назвать и тиканье бу- дильника, и мяуканье кота, и рёв быка?.. (Звуки.) — А сейчас я предла- гаю вам закрыть глаза и внимательно послу-</p>	<p>Отвечают на во- просы, беседуют по теме занятия</p>
--	--	--

	<p>шать звуки, которые вы сейчас услышите (аудиоряд).</p> <p>– Какие звуки вы слышали?</p> <p>– Человек живет в мире звуков, которые окружают его постоянно.</p> <p>Как вы думаете, что такое звук?</p> <p>– Да, дети, звук – это то, что слышит ухо.</p> <p>«С давних времен первобытный человек, наблюдая за листьями на дереве, видел, как они колышутся от ветра и шелестят, издают звук, когда взаимодействуют друг с другом.</p> <p>Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, шум леса, гром во время грозы, шелест листьев, гудок автомобиля, в школе мы слышим звонок, который зовёт нас на урок. Мир наполнен разнообразными звуками. Звук</p>	
--	---	--

	<p>для человека является источником информации».</p> <p>Даниил Гуров</p>	
<p>3. Определение цели и задач занятия.</p>	<p>Сообщение темы занятия, постановка цели и задач.</p> <p>– Как вы думаете, о чем мы сегодня будем говорить, что будем исследовать?</p> <p>Итак, тема внеклассного занятия «В мире звуков».</p> <p>– Поскольку вы сегодня исследователи, то какой, с научной точки зрения, вас бы интересовал вопрос?</p> <p>– Наша задача – понять, как возникает звук. Можем ли мы увидеть звук?</p> <p>– Когда человек играет на гитаре, то возникает звук.</p> <p>– Что является в данном случае источником звука?</p> <p>– Совершенно верно, колеблющаяся струна.</p>	<p>Определяют тему занятия.</p> <p>Отвечают на поставленные вопросы.</p> <p>Выдвигают проблемный вопрос.</p> <p>Строят гипотезу.</p>

	<p>А в результате чего возникает этот звук?</p> <p>– Итак, предположим, что звук возникает в результате колебаний или вибрации предметов.</p> <p>– Что же происходит дальше?</p> <p>– Воздух передает колебания органу слуха.</p> <p>– А что относится к органу слуха?</p> <p>– Можем ли мы увидеть звук?</p> <p>«Звук – это упругие волны, распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания. Можно сказать, что звук – это вибрация. Причина звука – колебания тел, хотя они и не заметны для нашего глаза. Вибрация может распространяться в воздухе, в воде или твердых поверхностях. Там, где нет воздуха, например, в космосе, звук не рас-</p>	
--	---	--

	<p>пространяется, там не- чему передавать виб- рацию. Основными характеристиками зву- ка являются частота и интенсивность колеба- ний, которые влияют на слуховое восприя- тие людей. В наше время на человека в течение дня воздей- ствуют самые разно- образные звуки. И хотя мы этого не замечаем, наш организм реагиру- ет на них».</p> <p>Михаил Глазунов</p> <p>Все, что звучит громче спокойного разговора, для организма уже нагрузка. Гул транс- порта, громкая музыка, шум работающей сти- ральной машины или пылесоса безобидны, если мы слышим это непродолжительное время.</p> <p>Давайте попробуем доказать, что звук бы- вает разный: короткий и длинный. И может</p>	
--	--	--

	<p>передаваться через твердые и жидкие тела, что его можно не только услышать, но и увидеть.</p> <p>– Данные предположения мы должны доказать или опровергнуть при помощи опытов.</p>	
4. Решение учебной задачи.	<p><i>Организует групповую исследовательскую работу для проведения опытов, контролирует работу групп, оказывает индивидуальную помощь, обобщает выводы учащихся.</i></p> <p>– Сейчас вы будете работать в группах, у каждой группы будет свой капитан (представление капитанов). Но для начала давайте вспомним правила работы в группах.</p> <p>Работа в группах. I группа – опыт № 1, № 2. II группа – опыт № 1,</p>	<p>Учащиеся вспоминают правила работы в группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Будь вежлив с товарищем в группе. 2. Умей выслушать мнение каждого. 3. Доказывай своё мнение. 4. Внимательно выслушай мнение ребят в других группах. 5. Работай дружно, сообща. 6. Все ученики работают на общий результат. Выполнение опытов в груп-

	<p>№ 2. III группа – опыт № 1, № 2.</p> <p>Опыты № 4 и № 5 проводятся совместно с учителем.</p> <p>Опыт № 1 Рассмотрим деревянную линейку и определим, есть ли у неё «голос» (если линейку не трогать, она не издаёт звук). Один конец линейки плотно прижимаем к столу, за свободный конец дёргаем – возникает звук. Что происходит в это время с линейкой? (Она дрожит, колеблется.) Остановим дрожание рукой и проверим, есть ли звук? (Он прекращается.) Запомните, какой звук вы услышали у деревянной линейки. А сейчас вы проделаете этот опыт с разными линейками: металлической, пластиковой.</p>	<p>пах, обсуждение, демонстрация опытов, выводы, оценивание выполненной работы учащимися других групп.</p> <p>Опыт № 1.</p> <p>Сделали вывод: у металлической линейки звук длительнее.</p> <table border="1" data-bbox="706 730 934 1382"> <thead> <tr> <th data-bbox="706 730 748 868">№</th> <th colspan="3" data-bbox="748 730 934 868">Вопрос: у какой линейки звук длительнее?</th> </tr> <tr> <th data-bbox="706 868 748 1062"></th> <th data-bbox="748 868 807 1062">деревянная</th> <th data-bbox="807 868 866 1062">металлическая</th> <th data-bbox="866 868 934 1062">пластиковая</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td data-bbox="706 1062 748 1098">1</td><td data-bbox="748 1062 807 1098"></td><td data-bbox="807 1062 866 1098"></td><td data-bbox="866 1062 934 1098"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1098 748 1133">2</td><td data-bbox="748 1098 807 1133"></td><td data-bbox="807 1098 866 1133"></td><td data-bbox="866 1098 934 1133"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1133 748 1168">3</td><td data-bbox="748 1133 807 1168"></td><td data-bbox="807 1133 866 1168"></td><td data-bbox="866 1133 934 1168"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1168 748 1203">4</td><td data-bbox="748 1168 807 1203"></td><td data-bbox="807 1168 866 1203"></td><td data-bbox="866 1168 934 1203"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1203 748 1238">5</td><td data-bbox="748 1203 807 1238"></td><td data-bbox="807 1203 866 1238"></td><td data-bbox="866 1203 934 1238"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1238 748 1273">6</td><td data-bbox="748 1238 807 1273"></td><td data-bbox="807 1238 866 1273"></td><td data-bbox="866 1238 934 1273"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1273 748 1308">7</td><td data-bbox="748 1273 807 1308"></td><td data-bbox="807 1273 866 1308"></td><td data-bbox="866 1273 934 1308"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1308 748 1343">8</td><td data-bbox="748 1308 807 1343"></td><td data-bbox="807 1308 866 1343"></td><td data-bbox="866 1308 934 1343"></td></tr> <tr><td data-bbox="706 1343 748 1378">9</td><td data-bbox="748 1343 807 1378"></td><td data-bbox="807 1343 866 1378"></td><td data-bbox="866 1343 934 1378"></td></tr> </tbody> </table> <p>Что являлось ис-</p>	№	Вопрос: у какой линейки звук длительнее?				деревянная	металлическая	пластиковая	1				2				3				4				5				6				7				8				9			
№	Вопрос: у какой линейки звук длительнее?																																													
	деревянная	металлическая	пластиковая																																											
1																																														
2																																														
3																																														
4																																														
5																																														
6																																														
7																																														
8																																														
9																																														

	<p>Вам нужно ответить на вопрос: у какой линейки звук длительнее?</p> <p>Сравните звуки и занесите свой ответ в таблицу, приклеив кружочек в соответствии с вашим ответом. Когда всё задание будет выполнено, капитан сделает вывод: выберет тот ответ, на который указало большинство человек. Затем капитан каждой группы представит результат вашего исследования.</p> <p>Опыт № 2.</p> <p>Перед вами емкость с водой и два разных по весу предмета: монета и камень. Бросив по очереди каждый предмет в воду, сравните звуки, которые издают предметы при попадании в жидкое тело (вода). Затем ответьте на вопрос: какой предмет, брошенный в воду, издает звук громче?</p> <p>Сравните звуки и занесите</p>	<p>точником звука?</p> <p>Вывод:</p> <hr/> <p>Опыт № 2.</p> <p>Взяли банку с водой.</p> <p>Бросили в воду монету.</p> <p>Послушали звук.</p> <p>Бросили в воду камешек.</p> <p>Послушали звук.</p> <p>Сравнили звуки.</p> <p>Сделали вывод.</p> <p>Записали, что услышали.</p> <p>(Звуки распространяются через жидкие тела.)</p> <table border="1" data-bbox="706 1002 934 1439"> <thead> <tr> <th data-bbox="706 1002 748 1102">№</th> <th colspan="2" data-bbox="748 1002 934 1102">Вопрос: какой звук громче?</th> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1102 748 1369"></td> <th data-bbox="748 1102 837 1369">Звук от монетки, брошенной в воду.</th> <th data-bbox="837 1102 934 1369">Звук от камешка, брошенного в воду.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="706 1369 748 1406">1</td> <td data-bbox="748 1369 837 1406"></td> <td data-bbox="837 1369 934 1406"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1406 748 1439">2</td> <td data-bbox="748 1406 837 1439"></td> <td data-bbox="837 1406 934 1439"></td> </tr> </tbody> </table>	№	Вопрос: какой звук громче?			Звук от монетки, брошенной в воду.	Звук от камешка, брошенного в воду.	1			2		
№	Вопрос: какой звук громче?													
	Звук от монетки, брошенной в воду.	Звук от камешка, брошенного в воду.												
1														
2														

	<p>сите свой ответ в таблицу, приклеив кружочек в соответствии с вашим ответом. Когда всё задание будет выполнено, капитан делает вывод и выберет тот ответ, который указало большинство человек. Затем капитан каждой группы представит результат вашего исследования.</p> <p>ВЫВОД: В результате проведенных опытов мы узнали, что звук может быть коротким и длинным в зависимости от длительности колебаний. Звук может громким и тихим в зависимости от тяжести предмета.</p>	<table border="1" data-bbox="706 153 935 400"> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Вопрос: Что являлось источником звука? Вывод:</p> <hr/> <p>Учащиеся обсуждают в группах, высказывают свои предположения, оценивают свою работу.</p>	3			4			5			6			7			8			9		
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
5. Динамическая пауза.	<p>В Австралии поднялся ветер (трём ладошки). Начинает капать дождь (щёлкаем пальцами). Дождь усиливается, (хлопаем ладонями по груди).</p>	<p>Выполняют физкультминутку и имитируют звуки, отвечают на поставленный вопрос.</p>																					

	<p>Начинается настоящий ливень (хлопаем по бёдрам). А вот град – настоящая буря (топаем ногами). Но что это? Буря стихает (хлопаем по бёдрам). Дождь стихает (хлопаем по груди). Редкие капли падают на землю (щёлкаем пальцами). Солнце! Ура! (руки вверх)</p> <p>– Какие звуки вы имитировали?</p>	
<p>6. Первичное закрепление</p>	<p><i>Организует работу по закреплению знаний.</i></p> <p>Игра «Что за звук?» (хлопки, звон колокольчика, шуршание бумаги, топот ног, свисток, звон стакана, стук, звук воды) – Что является источником каждого звука?</p>	<p>Прослушивают аудиозапись, угадывают звук, определяют, что является источником каждого звука, в результате чего он возник.</p> <p>– Приводят примеры источников звука. – Воспроизводят звук.</p>

<p>7. Повторение</p>	<p>Опыт № 3 Звук возникает очень просто – достаточно крикнуть, постучать по предмету, ногами топтать, похлопать, линейкой подрезать. А убедиться в этом мы можем, взяв лист бумаги. Кольшем его и слышим звук. Сожмем лист бумаги – звук изменился.</p> <p>На примере проведенных опытов мы буквально увидели, как рождается звук. Убедились, что звук создается коротким или долгим колебанием предметов, и они являются причинами появления звука.</p> <p>Опыт № 4 Ребята, а как распространяется звук? Это можно увидеть при помощи посторонних предметов, заставив их вибрировать от звуковых волн: сняв решетку с дина-</p>	<p>Выполняют опыты совместно с учителем, отвечают на вопросы.</p>
----------------------	--	---

	<p>мика колонки, мы видим ту самую часть, которая «толкает» воздух и создает тем самым звуковые волны. Когда мы включаем музыку, динамик колеблется в такт. Чтобы лучше рассмотреть, как действуют звуковые волны, поставим на динамик емкость с водой и включим музыку. Что происходит? Звуковая волна ударяет по стакану. колебания стакана передаются воде, и она колеблется (на ней образуются волны). Насыплем на динамик крупу, включим музыку. Что происходит? Звуковая волна от динамика ударяет по крупинкам, они начинают прыгать (колебаться). Эти опыты подтверждают существование звуковой энергии, которая распространяется и воздействует на</p>	
--	---	--

	<p>все предметы в нашем опыте. Они начинают колебаться в соответствии с силой звука.</p>	
<p>9. Рефлексия.</p>	<p><i>Подводит итог занятия.</i></p> <p>– Какую задачу мы ставили?</p> <p>– Как вы думаете, наши предположения, что звук возникает в результате колебаний, подтвердились?</p> <p>– Смогли ли мы увидеть звук?</p> <p>– А как мы это доказали?</p> <p>– Проведенные нами опыты доказывают, что звук – это колебания предметов (вибрация). А источники звука – физические тела: твердые и жидкие, которые колеблются, т. е. дрожат или вибрируют. Все представления человечества о звуке получены путём наблюдений за окружающим миром, при-</p>	<p>Отвечают на вопросы.</p>

	<p>родой и проведением экспериментов. В ходе нашей исследовательской работы мы установили, что звучит только то, что дрожит (колеблется), сам звук невидим, но мы можем наблюдать за ним через те предметы, на которые он воздействует.</p>	
<p>10. Дополнительные сведения.</p>	<p>А чтобы узнать о происхождении звуков более подробно, вы можете обратиться к дополнительным источникам.</p> <p>«Тайны звука. Простые и наглядные опыты для детей и взрослых» Наварро Паола, Хименес Ангела, «Большая энциклопедия. 501 звук и 1001 иллюстрация» Куцаева, Попова.</p> 	<p>Слушают и записывают.</p>

Список литературы

1. Ди Специо М. Занимательные опыты. Свет и звук. – М.: Аванта (АСТ), 2008.
2. Майер В.В. Простые опыты со струями и звуками. – М.: Наука, 1985.
3. Окружающий мир. Методические рекомендации. 2 класс: пособие для учителей общеобразовательных организаций / [А.А. Плешаков, М.А. Ионова, О.Б. Кирпичева, А.Е. Соловьева]. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014.
4. Сикорук Л. Л. Физика для малышей. – Советские учебники, 2024.

КОНСПЕКТ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «ТЕХНОЛОГИИ И КОСМОС»

*Осипова Екатерина Дмитриевна,
учитель информатики и технологии
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района
Санкт-Петербурга*

Учебное занятие в рамках дополнительного образования направлено на реализацию инновационных проектов в космической отрасли с использованием передовых цифровых технологий. Участники погрузятся в мир 3D-моделирования, программирования, Интернета вещей, AR/VR и других перспективных направлений. Участники занятия будут выбирать свою специализацию, связанную с космической отраслью, работать с наставниками на площадках распределенной инфраструктуры. В ходе занятия будут использованы образовательные технологии, такие как 3D-моделирование, программирование, робототехника, Интернет вещей, VR

и биоинженерия. Методы и приёмы включают в себя раннюю профориентацию, проектную деятельность, работу с интернет-ресурсами и групповую работу. Уровень сложности заданий корректируется организаторами в ходе занятия в зависимости от возрастной категории учащихся и их навыков. Результатом станет выстраивание индивидуального маршрута учащихся, развитие познавательного интереса, самостоятельности, логического мышления, а также умения анализировать информацию, планировать действия и делать выводы. Учащиеся познакомятся со сквозными технологиями национальной технологической инициативы (НТИ) и передовыми направлениями космической индустрии.

Тема урока НТИ: «Технологии и космос».

Количество обучающихся: 75 человек.

Особенности проведения: погружение в проект в течение учебного дня.

1. Пояснительная записка

Цель занятия	Реализовать проекты, связанные с космической отраслью в сфере цифровых технологий, в проектировании и программировании, Интернете вещей, 3D-технологиях и AR/VR.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> • повышение общего образовательного уровня обучающихся; • формирование у учащихся положительного отношения к научно-технической деятельности; • выявление и поддержка обучающихся, мотивированных к учебно-познавательной и творческой деятельности;

	<ul style="list-style-type: none"> • развитие умения применять свои знания в различных предметных областях; • развитие коммуникативных навыков при работе в командах; • расширение представления о профессиях в космической сфере.
<p>Планируемые результаты</p>	<p><i>Предметные:</i> знакомство со сквозными технологиями НТИ и погружение в передовые направления космической индустрии.</p> <p><i>Метапредметные:</i> развитие умения вести дискуссии, доступно и гармонично, сочетая содержание и формы представляемой информации средствами ИКТ; развитие познавательных способностей обучающихся; развитие логического мышления; развитие умения анализировать, выявлять главное, описывать планы действий и делать выводы.</p> <p><i>Личностные:</i> развитие познавательного интереса обучающихся, ответственности, самостоятельности, логического мышления, воспитание доброжелательности среди обучающихся, нацеленность на результативность обучения.</p>

Образовательные технологии	3-D моделирование, программирование, робототехника, Интернет вещей, VR, биоинженерия.
Методы и приемы	Проектная деятельность, работа с интернет-ресурсом, групповая работа.
Методическое и дидактическое обеспечение	Документация «Метеостанция Йо Тик М2» Документация «Динамика Йо Тик М1» Документация «Умный дом Йо Тик М2» Правила работы с микроскопом Правила работы с 3D ручкой Правила работы 3 D принтером
Необходимое оборудование	3D принтер, 3D ручки, ПО Blender, ноутбуки с выходом в Интернет, VR оборудование, образовательный набор «Умный дом ЙоТик М2», ноутбуки с ПО Arduino IDE, микроскоп, стекла для микроскопа, пинцет, ватман, карандаши, фломастеры, образовательный набор «Школьная метеостанция ЙоТик М2», набор «Динамика ЙоТик М1», проектор.

2. Технологическая карта занятия «День НТИ»

Содержание этапов занятия (материалы, слайды)	Деятельность педагогов	Деятельность учащихся
Мотивационно-целевой этап занятия		
<p>1. Сбор участников международной космической экспедиции в «Центре подготовки космонавтов», 10 минут.</p>	<p><i>Общее выступление педагога.</i> «Уважаемые участники! В нашем учреждении сегодня день погружения в НТИ. А что же это такое? НТИ – Национальная технологическая инициатива, созданная для формирования следующего поколения предпринимателей, инженеров, ученых, управленцев, способных задумывать и реализовывать проекты, создавать новые решения и технологические компании,</p>	<p>Собираются в актовом зале (большом помещении).</p>

	<p>направленные на развитие России и всего мира.</p> <p>Наше учреждение на целый день превращается в космическую станцию!</p> <p>Для того, чтобы МКС работала успешно, должны функционировать все сегменты.</p> <p>6 сегментов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. «Заря»: создание веществ, которые нельзя создать на Земле.2. Звезда»: наблюдения за Землей.3. «Рассвет»: система жизнеобеспечения станции: вентиляция, водочистка, генерация кислорода.4. «Поиск»: новые биотехнологии.	
--	---	--

	<p>5. «Наука»: исследование физических явлений.</p> <p>6. «Причал»: связь с Землей (общий сбор).</p> <p>В течение дня учащиеся работают над своими проектами вместе с педагогами-наставниками. В конце дня НТИ группы защищают свои проекты и доказывают, что наука не стоит на месте!»</p>	
2. Распределения учащихся по сегментам. 5 минут.	Педагогиче-наставники забирают свои группы и расходятся по сегментам.	Учащиеся выбирают направления, которое их заинтересовало (возможен вариант жеребьевки).
Основной этап занятия		
1. «Заря»: создание веществ, которые нельзя создать на Земле.	<i>Педагог-наставник объясняет цель сегмента: «В марте 2024 года рос-</i>	Учащиеся разделяют обязанности между собой и создают проект. В конце дня уча-

<p>Инвентарь: 3D принтер, 3D ручки, ПО Blender, ноут-буки с выходом в Интернет.</p>	<p>сийские испытатели доставили на МКС технику для 4D-биопечати от российской компании 3D Bioprinting Solutions. 4D-технология отличается от предшественника не методом печати, а материалами. Они, в отличие от «чернил» для 3D-печати, меняют свои свойства со временем под воздействием внешних факторов. В космических условиях технология 4D-биопечати позволит получать искусственные эквиваленты трубчатых органов – пищевода, мочеточников и бронхов. В усло-</p>	<p>щихся представляются макет клетки, которую напечатали (нарисовали) сами, и презентацию, как это делают на МКС.</p>
---	---	---

	<p>виях земной гравитации изделия растекаются и печатать клетки удастся только с помощью добавления специальных веществ. А эти вещества, в свою очередь, снижают качество и жизнеспособность отпечатанных тканей.</p> <p><i>Ваша задача – создать макет клетки с помощью 3D принтера, 3D ручек. Найти информацию про печать органов в космосе и представить в конце дня в виде презентации».</i></p>	
<p>2. «Звезда»: наблюдения за Землей.</p>	<p><i>Педагог-наставник объясняет цель сегмента: «МКС позволяет ученым наблюдать</i></p>	<p>Учащиеся разделяют обязанности между собой и создают проект. Программирование и управление дан-</p>

<p>Инвентарь: Образовательный набор «Школьная метеостанция Йотик М2», ноутбуки с ПО Arduino IDE, Интернет.</p>	<p>за различными объектами на Земле, атмосферными явлениями и природными катастрофами с разных ракурсов и при различном освещении. С 2022 года группа исследователей использует эту возможность для изучения причин возникновения оползней после лесных пожаров. Чтобы проследить за движением масс грунта и понять, когда и как они превращаются в опасное природное явление, исследователи смоделировали искусственный оползень в условиях микрогравитации: они</p>	<p>ной системой. Измерение температуры и влажности воздуха. Измерение атмосферного давления. Определение скорости и направления ветра. Определение интенсивности осадков. Измерение уровня освещенности. Измерение активности солнца по уровню ультрафиолетового излучения. Графическая и текстовая визуализация данных. Оповещение о чрезвычайной ситуации (превышенный уровень ультрафиолетового излучения, температуры, влажности и др.). Мониторинг данных об окружающей среде.</p>
--	---	---

	<p>запустили на орбитальной лаборатории поток частиц песка, смешанных с воздухом и водой. Устранив гравитацию, ученые смогут лучше понять, какую роль она играет в возникновении оползней на Земле.</p> <p><i>Ваша задача: с помощью метеорологической станции организовать экологический мониторинг метеорологических данных окружающей среды. Обработать полученную информацию, сравнить с погодными условиями на МКС и отразить данные в презентации».</i></p>	<p>Полученные данные и выводы оформляют в презентации.</p>
--	---	--

<p>3. «Рассвет»: система жизнеобеспечения станции: вентиляция, водочистка, генерация кислорода.</p> <p>Инвентарь: Образовательный набор «Умный дом ЙоТик М2», ноутбуки с ПО Arduino IDE, Интернет.</p>	<p>Педагог-наставник объясняет цель сегмента:</p> <p>«Космические станции – это дома на орбите, где космонавты работают в течение длительных периодов времени. Одна из основных проблем, с которыми сталкиваются на станциях, – это необходимость постоянно обновлять воздух. Природного воздуха на орбитальной станции (ОС) нет, поэтому его привозят с Земли. Как известно, воздушная смесь, к которой привык наш организм, содержит около 21 % кислорода, 78 % азота и 1 % других газов. К</p>	<p>Учащиеся разделяют обязанности между собой и создают проект. В конце дня учащиеся предоставляют запрограммированный «Умный дом» и презентацию про работу датчиков, вентиляции, генерирование кислорода на МКС.</p>
--	--	---

	<p>тому же человек выдыхает углекислый газ, который может накапливаться на станции, если не будет удален своевременно. Кроме того, на станциях может присутствовать множество других вредных веществ, таких как аммиак, которые могут накапливаться. Системы регенерации воздуха на космических станциях работают по принципу удаления углекислого газа и восполнения кислорода. Чтобы на корабле своевременно проводилась вентиляция и генерировался кислород, нам помогают датчики.</p>	
--	---	--

	<p><i>Ваша задача: сегодня научиться работать с датчиками и запрограммировать »Умный дом». В «доме» должны работать датчики температуры, вентиляция, освещение. Сделать презентацию про работу датчиков, вентиляции, генерирование кислорода на МКС и сравнить с «Умным домом».</i></p>	
<p>4. «Поиск»: новые биотехнологии.</p> <p>Инвентарь: контейнеры с хлебом, на котором уже образовалась плесень (готовится заранее,</p>	<p><i>Педагог-наставник объясняет цель сегмента:</i></p> <p><i>«В 2014 году на МКС в рамках миссии Spacex была доставлена система для выращивания овощей в космосе</i></p>	<p>Учащиеся разделяют обязанности между собой и создают проект. Учащиеся с помощью микроскопа определяют вид плесени, зарисовывают ее на ватмане или с помощью ПК. Делают пре-</p>

<p>за 3-7 дней), микроскоп, стекла для микроскопа, пинцет, ватман, карандаши, фломастеры, ноутбук ПО микроскопа (по необходимости), Интернет.</p>	<p>«Veggie». С ее помощью исследователи смогли изучить процесс произрастания семян в условиях космоса. А еще система добавила в рацион экипажа свежие овощи и листовую зелень. Сад «Veggie» размером примерно с небольшой чемодан обычно вмещает шесть растений, каждое из которых растет на подушке из глины и удобрений. Он помогает равномерно распределить воду, питательные вещества и воздух. <i>Ваша задача – изучить с помощью микроскопа бактерии, которые образовались на плесени</i></p>	<p>зентацию по полученному материалу и сравнивают процесс размножения бактерий на земле и на МКС.</p>
---	---	---

	<p><i>хлеба. Зарисовать на ватмане полученный результат (если микроскоп выводит картинку на ПК, то просто обработать результат и вставить в презентацию). Сделать презентацию про то, как размножаются бактерии на МКС и на Земле».</i></p>	
<p>5. «Наука»: исследование физических явлений.</p> <p>Инвентарь: набор «Динамика ЙоТик М1», ноутбуки с ПО Arduino IDE, Интернет.</p>	<p><i>Педагог-наставник объясняет цель сегмента:</i></p> <p><i>«Данные о физических условиях в космическом пространстве на орбите МКС важны как для исследования собственно околоземного космического пространства на этих высотах, так и для практиче-</i></p>	<p>Учащиеся разделяют обязанности между собой и создают проект. Собирают «Луноход», программируют его на управление пультом ДУ.</p>

	<p>ских целей космонавтики.</p> <p>Луна как плацдарм для прикладных исследований и отработки технологий освоения дальнего космоса. Эксперименты по робототехнике, использованию местных материалов для изготовления конструкций, синтеза топлива для перспективных космических аппаратов и др.</p> <p><i>Ваша задача – собрать «Луноход» («Динамика ЙоТик М1», запрограммировать на управление пультом ДУ, сделать презентацию про историю «Лунохода».</i></p>	
--	--	--

Рефлексивно-оценочный этап занятия		
«Причал»: связь с Землей.	Организатор собирает все команды и наставников в «Центре подготовки космонавтов». И слушают защиту проектов.	Каждая группа защищает свой проект (5-7 минут). Рассказывают о своих открытиях и впечатлениях. Отвечают на вопросы других участников.
Заключительная часть.	Подводят итоги мероприятия.	Просмотр 3D-фильма про стыковку кораблей с МКС (возможно, использование VR оборудование). При наличии возможностей – связаться с космонавтом и взять интервью.

3. Список литературы, ссылки на электронные ресурсы:

<https://ntcontest.ru/about/we-in-nti/>

<https://www.roscosmos.ru/202/>

<https://mgbot.ru/>

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ХИМИИ ПО ТЕМЕ «КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ» В 8 КЛАССЕ

*Степанова Анна Михайловна,
учитель химии*

ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга

Пояснительная записка

Урок по теме «Кислотно-основные индикаторы» для учащихся восьмых классов является комбинированным уроком с элементами исследовательской деятельности и проводится после изучения тем «Кислоты» и «Основания». Целесообразно проведение данного урока после изучения указанных тем, так как это дает возможность актуализировать знания о строении и номенклатуре данных классов соединений и осознать роль применения индикаторов в жизни человека.

Структура урока соответствует требованиям к организации учебно-познавательной деятельности обучающихся. На разных этапах урока используются элементы развития функциональной читательской и естественно-научной грамотности и технологии проблемного обучения. Исследовательская деятельность является фундаментальной в изучении естественно-научных дисциплин. Формулирование гипотезы и ее доказательство в ходе проведения эксперимента способствует развитию у учащихся аналитических способностей, а работа с таблицами и текстом ведет к формированию читательской грамотности.

Учет возрастных особенностей учащихся определяет реализацию в рамках урока методов, подразумевающих применение различных средств наглядности. На уроке

использована групповая деятельность в рамках выполнения лабораторных работ (проведение лабораторного исследования). Работа в парах способствует развитию навыков коммуникации и кооперации, повышению эффективности в усвоении материала и выполнении практической работы.

Формы организации работы: индивидуальная, парная, фронтальная.

Раздаточный материал: лабораторный журнал (Приложение 1).

Оборудование: компьютер, проектор или интерактивная доска, набор реактивов и оборудования для проведения лабораторной работы.

ЭОР: презентация Microsoft PowerPoint.

Цель урока: научить раскрывать смысл и иллюстрировать взаимосвязь понятий индикатор, рН, кислотность среды.

Задачи урока:

- систематизация и углубление знаний о кислотах и основаниях;
- получение знаний о кислотно-основных индикаторах и их применении;
- развитие навыков проведения лабораторных исследований и экспериментов;
- формирование навыков работы с различными типами индикаторов: лабораторными и природными;
- воспитание интереса к химии, уважения к природным явлениям и их практическому применению.

Планируемые результаты:

1. Предметные:

- раскрывать смысл химических понятий: индикатор, рН, кислотность среды;

- иллюстрировать взаимосвязь указанных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

- планировать и проводить химические эксперименты по распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и другие).

2. Метапредметные результаты:

- умение использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, делать выводы и заключения;

- приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования;

- приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта); заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем;

- умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий.

3. Личностные результаты:

– ценности научного познания: мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира;

– формирование культуры здоровья: осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни.

Технологическая карта урока

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формы и методы, используемые на уроке
1. Организационный этап.	Организует начало урока.	Демонстрируют готовность к уроку.	
2. Мотивационный этап.	Демонстрирует учащимся опыт изменения окраски синего чая в разных средах и предлагает объяснить	Описывают наблюдаемое явление. В фронтальной беседе с учителем приходят к выводу о том, что исследование начинается с	Демонстрационный опыт, беседа.

	<p>наблюдаемое явление. Организует обсуждение на тему того, с чего начинается научное исследование. Предлагает самостоятельно сформулировать цель урока и гипотезу того, что может объяснить показанный опыт.</p>	<p>наблюдения и формирования гипотезы. В беседе с учителем формулируют цель урока, самостоятельно формулируют гипотезу и записывают ее в лабораторный журнал.</p>	
<p>3. Актуализация знаний.</p>	<p>Рассказывает о том, что цвет чая менялся от того, что в стаканы добавлялись растворы</p>	<p>Участвуют во фронтальной беседе с учителем, выполняют задание по сбору пазла в парах и у</p>	<p>Беседа. Наблюдение за деятельностью учащихся.</p>

	<p>кислоты и основания. Задает вопросы и предлагает задание в целях актуализации знаний о строении и номенклатуре кислот и оснований.</p>	<p>доски. Актуализируют свои знания о строении и номенклатуре кислот и оснований с помощью шаростержневых моделей.</p>	
<p>4. Усвоение новых знаний.</p>	<p>Рассказывает о трех видах сред: кислотной, нейтральной и щелочной. Вводит понятия рН», «индикатор», «универсальный индикатор». Формулирует тему урока. Проводит параллель</p>	<p>Участвуют во фронтальной беседе, дополняют свои знания о кислотах и основаниях. Формулируют тему урока и определение понятия «индикатор». Заполняют лабораторный журнал.</p>	<p>Беседа. Наблюдение за деятельностью учащихся.</p>

	<p>между различными сферами, где используется слово «индикатор».</p> <p>Формулирует вместе с учениками определение понятия «индикатор».</p> <p>Описывает механизм работы индикаторов.</p>		
<p>5. Первичное закрепление знаний.</p>	<p>Организует выполнение первого лабораторного опыта по определению реакции среды с помощью универсального индикатора.</p>	<p>В парах выполняют лабораторный опыт. Вносят данные в лабораторный журнал. После проверки выставляют себе баллы за выполнение задания лабораторной работы.</p>	<p>Групповая работа.</p> <p>Наблюдение за ходом лабораторной работы.</p> <p>Оказание помощи по запросам учащихся.</p>

	<p>Организует выполнение второго лабораторного опыта. По определению цвета лабораторных индикаторов. Формирует понятия: «фенол-фталеин», «метиловый оранжевый», «лакмус».</p>	<p>Выполняют в парах лабораторный опыт. Вносят данные в лабораторный журнал.</p>	<p>Групповая работа. Наблюдение за ходом лабораторной работы. Оказание помощи по запросам учащихся.</p>
<p>6. Вторичное закрепление знаний.</p>	<p>Организует выполнение задания на закрепление «Найди пару».</p>	<p>Выполняют задание в журналах индивидуально. Выставляют себе баллы по результатам проверки.</p>	<p>Индивидуальная работа. Фронтальная работа. Наблюдение за деятельностью учащихся.</p>
<p>7. Усвоение новых знаний.</p>	<p>Вводит понятия «природный индикатор»,</p>	<p>Участвуют во фронтальной беседе с учителем.</p>	<p>Беседа. Наблюдение за деятельностью учащихся.</p>

	«антоциан».		
8. Первичное закрепление.	Организует выполнение задания «Правда, ложь» по работе с таблицей. Организует выполнение третьего лабораторного опыта по определению цветовой шкалы индикаторов в краснокочанной капусте.	Выполняют индивидуально задание «Правда, ложь», составленного по примеру задания по развитию естественнонаучной грамотности из открытого банка ФИПИ. Выполняют второй лабораторный опыт в парах. После проверки выставляют себе баллы за выполнение задания лабораторной работы.	Групповая работа. Наблюдение за ходом лабораторной работы. Оказание помощи по запросам учащихся.
9. Подведение итогов.	Учитель возвращается к гипотезе,	Участвуют во фронтальной беседе с	

	<p>предлагает снова объяснить изменение цвета чая. Организует выполнение задания по заполнению пропусков в тексте о применении индикаторов.</p>	<p>учителем, объясняют опыт из начала занятия. Сравнивают результат со своей гипотезой. Формируют вывод. Выполняют задание самостоятельно по заполнению пропусков в тексте про применение индикаторов. После проверки выставляют баллы за задание.</p>	
	<p>Для тех, кто закончил выполнение задания раньше, предлагает выполнить</p>	<p>Выполняют задание, составленное по примеру задания по развитию естественно-научной</p>	

	дополнительное задание.	грамотности из открытого банка ФИПИ.	
10. Рефлексия.	Предлагает посчитать суммарное количество баллов за все занятие и оценить себя в соответствии с ним.	Считают сумму баллов за урок, выставляют себе отметку.	Фронтальная работа. Анализ полученного результата.
11. Итог урока.	Возвращается к опыту с изменившимся цветом чая и демонстрирует реакцию нейтрализации, в результате чего чай приобретает свою изначальную окраску. В качестве		Фронтальная работа Анализ полученного результата.

	домашнего задания предлагает написать уравнение реакции и объяснить явление.		
--	--	--	--

План-конспект урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1. Организационный этап.	<p>Здравствуйте, ребята! (<i>На столе три демонстрационные пробирки на штативе и объект, закрытый покрывалом.</i>)</p> <p>Нам сегодня понадобится раздаточный материал. Он у вас на столах. Мы будем выполнять лабораторные опыты, поэтому попрошу вас убрать все лишнее с ваших парт.</p> <p>Что написано на обложке? Для чего могут использоваться лабораторные журналы?</p>	<p>Читают название на раздаточном материале. Отвечают на вопрос учителя.</p>

	<p>Эти журналы останутся с вами и дальше, информация из них нам пригодится в будущем, и мы будем его дополнять, поэтому подпишите свои имена и фамилии, номер и букву класса. Отлично! Давайте начинать!</p>	<p>Подписывают лабораторные журналы.</p>
<p>2. Мотивационный этап.</p>	<p>Но прежде, чем мы начнём, я хочу рассказать одну старую легенду. <i>(Включается китайская музыка, учитель снимает покрывало, под ним оказываются две прозрачные, пустые, на первый взгляд, пиалы и прозрачный чайник с чаем синего цвета).</i></p> <p>Давным-давно в Древнем Китае решило небо подарить людям чай, такой же красивый и синий, как оно само. Обрадовались люди такому подарку, и весть о нём</p>	<p>Слушание.</p>

	<p>разнеслась по всему миру. Прознал о подарке и один из древнейших драконов. Захотел тогда дракон попробовать этот чай, но небо запретило ему. Разозлился дракон и заколдовал все пиалы в мире. Теперь каждый раз, когда люди наливали его в пиалы, он из синего превращался (<i>наливает из чайника синий чай в первую пиалу</i>) в красный или (<i>наливает во вторую пиалу</i>) в зелёный. Расстроилось тогда небо и плакало много-много дней, из-за чего чуть не случился великий потоп.</p> <p><i>(Музыка выключается.)</i></p>	
	<p>Как вам такая легенда? Красивая, но неправдивая. Конечно, ничего из этого не происходило, но вы сами видели, что произошло что-то инте-</p>	<p>Отвечают, что чай изменил свою окраску.</p> <p>Формулируют цель урока.</p>

	<p>ресное. Что же?</p> <p>Магии дракона тут нет, но волшебство нам и не пригодится, если у нас есть наука. Вы уже поняли, какова цель урока сегодня?</p>	
	<p>Да, мы сегодня будем проводить научное исследование. С чего оно начинается? С наблюдения и формулирования гипотезы. Прежде, чем мы ее сформулируем, я должна вам признаться – пиалы все это время не были совсем пустыми. В обеих были налиты растворы двух веществ. Как они называются?</p>	<p>Слушание. Отвечают на вопрос учителя.</p>
	<p>А теперь, основываясь на знаниях химии, которые вы уже успели получить, попробуйте сформулировать гипотезу того, что произошло с чаем, а в конце урока посмотрим, подтвердили мы их или опровергли.</p>	<p>Формулируют гипотезы, записывают их в свои журналы.</p>

<p>3. Актуализация знаний.</p>	<p>В пиалах были налиты растворы кислоты и основания. Что такое кислоты и основания? Из чего они состоят? Нам известно, что кислоты состоят из водорода и кислотного остатка, а основания – из металла и гидроксидной группы. Как называются те вещества, которые появились на слайде?</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя, называют вещества.</p>
	<p>Перед вами на партах лежат детали шаростержневых моделей молекул. Ваша задача собрать из них две кислоты и два основания. Пока все работают в парах за столами, мы покажем пример на доске. <i>(Вызывает двух учеников к доске.)</i></p>	<p>Ученики в парах собирают шаростержневые модели молекул кислот и оснований. У доски один ученик собирает модель кислоты, другой – основания.</p>
	<p>Давайте проверим правильность собранных моделей. Какие вещества мы собрали?</p>	<p>Проверяют выполнение задания, называют вещества.</p>
<p>4. Этап нового знания.</p>	<p>В зависимости от того, какое вещество растворено, мы может</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя. Ведут конспект в</p>

	<p>говорить о разной кислотности раствора. Если в растворе есть частичка кислоты, то среда раствора кислая. Если основания, то среда раствора щелочная. Если там нет ни того, ни другого, то такая среда называется нейтральной. Какая среда будет в растворе соляной кислоты? Кислая. А какая среда в растворе гидроксида натрия? Щелочная.</p>	<p>лабораторных журналах.</p>
	<p>Для численного измерения кислотности среды используют водородный показатель или рН. Математически говоря, рН – это отрицательный десятичный логарифм концентрации катиона водорода. То есть от чего зависит рН? От количества катионов водорода в растворе. рН измеряется в промежутке от 1 до 14. Если рН меньше семи,</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя. Ведут конспект в лабораторных журналах.</p>

	<p>то среда считается кислой, если больше – щелочной. А какая среда при $pH=7$?</p>	
	<p>Но как понять, какая pH у раствора? Чтобы точно понять кислотность среды, существуют специальные pH-метры. Но как с этой задачей справились до их изобретения?</p> <p>Посмотрите на две наши пиалы. В одной из них кислота, в другой – основание. Как мы сейчас можем понять, какое где вещество присутствует? С помощью цвета. Существуют такие вещества, которые способны менять свою окраску в зависимости от кислотности среды. Такие вещества называются «индикаторами».</p>	
	<p>Именно это и будет темой нашего исследования.</p>	<p>Записывают тему урока в журнал.</p>

	<p>Слово «индикатор» многозначно. В каких сферах еще используют этот термин?</p> <p>В математике, социологии, экологии, экономике, электрике.</p> <p>Теперь вы узнаете новое его использование – в химии.</p> <p>В химии индикаторы тоже бывают разные, но нас будут пока интересовать только одни. Какие? Кислотно-основные.</p> <p>Давайте попробуем с вами сформулировать, что такое кислотно-основные индикаторы.</p> <p>Вещества, меняющие свою окраску в зависимости от кислотности или pH-среды.</p> <p>Кислотно-основные индикаторы, в свою очередь, бывают лабораторными и природными. Запишите себе это в журналы на 1 странице.</p>	<p>Участвуют в беседе с учителем, заполняют пробелы в журнале.</p>
--	--	--

	<p>Начнем с лабораторных индикаторов. Самым распространенным в учебных лабораториях сейчас является универсальный индикатор. Им пропитаны желтые бумажки у вас на столах. Его часто используют, потому что у него широкий спектр изменения окраски. Обратите внимание на эталон в ваших журналах на странице 1.</p>	<p>Заполняют таблицу в журнале в соответствии с таблицей на слайде.</p>
<p>5. Первичное усвоение новых знаний.</p>	<p>Давайте его опробуем. Обратите внимание на ваши парты. Перед вами три пробирки с указанием номера на них. В одной из пробирок уксусная кислота, в другой – гидроксид натрия, в третьей – вода. На первый взгляд, вы можете понять, что где находится? С помощью чего мы сможем это определить? На ваших партах ле-</p>	<p>Выполняют лабораторный опыт, вносят данные в журнал.</p>

	<p>жат небольшие желтые бумажки. Они пропитаны универсальным индикатором. Наша задача с помощью него и шкалы цвета индикатора определить, где какой реактив находится</p> <p>Но прежде, чем мы начнём, нам надо вспомнить о правилах техники безопасности. Обратите внимание, они вынесены в журнале на странице 2. Ваша задача выполнить эксперимент № 1, описанный на странице 2, и заполнить таблицу на той же странице.</p> <p><i>(Учитель показывает на примере, как осуществить опыт, и проговаривает ход работы, который описан в журнале и на слайде.)</i></p>	
	<p>Давайте проверять. У вас в пробирке № 1 должна быть (вода/кислота/основание), в</p>	<p>Проверяют выполнение задания, выставляют баллы.</p>

	<p>пробирке № 2 (вода/кислота/основание) , в пробирке № 3 (вода/кислота/основание) <i>(Демонстрирует опыт на демонстрационных пробирках.)</i></p>	
	<p>Помимо универсального индикатора в лабораториях используют такие индикаторы, как фенолфталеин, метилоранж и лакмус. Слышали выражение «лакмусовая бумажка»? Когда мы выяснили, в какой пробирке какие реактивы у нас находятся, мы можем сами составить цветовую шкалу для этих индикаторов. Обратите внимание на описание второго эксперимента на странице 3 ваших журналов. <i>(Учитель объясняет ход работы и демонстрирует начало выполнения работы, помогает в ходе работы ученикам.)</i></p>	<p>Выполняют эксперимент. Заполняют журнал.</p>

<p>6. Первичная проверка понимания.</p>	<p>Давайте проверим то, какие цвета вы определили.</p> <p>Для того, чтобы быстро ориентироваться в лаборатории, эти цвета надо знать наизусть. Чтобы вам было проще запомнить, на странице 8 ваших журналов вы найдете четверостишья, которым вам могут помочь с этой задачей.</p> <p>Предлагаю немного потренироваться. На странице 4 ваших журналов вы найдете задание «Найди пару». Ваша задача: установить соответствие между реактивом и цветом индикатора в его водном растворе. Работаем индивидуально, через минуту проверяем.</p> <p>Обратите внимание, что некоторые веще-</p>	<p>Оценивают правильность выполнения задания. Исправляют ошибки.</p>
---	--	--

	<p>ства названы с использованием исторической номенклатуры.</p> <p>Давайте проверим правильность выполнения задания. Если все 5 пунктов выполнены верно, то поставьте себе «5» за это задание, если 4 верно, – «4» и так далее.</p>	
	<p>Но индикаторы мы можем встретить не только в лабораториях. Где еще можно встретиться с изменением цвета под влиянием изменения кислотности среды?</p> <p>Когда вы добавляете лимон в чай, что с ним происходит? Его окраска становится бледнее.</p> <p>Дело в том, что чай тоже является индикатором, только природным.</p>	<p>Участвуют в беседе с учителем.</p>

	<p>В своем составе содержат кислотные индикаторы не только чай, но еще и черника, цветки розы, свекла и другие цветы, овощи и ягоды. В ваших журналах вы можете найти табличку с информацией о том, какие цвета они приобретают в разных средах.</p> <p>Давайте потренируемся. Ниже на странице 5 есть задание «Правда и Ложь». Ваша задача – закрасить пробирку напротив правдивых утверждений и оставить пустыми те, что ложные. Даю вам на это 3 минуты.</p>	<p>Выполняют задание самостоятельно.</p>
	<p>Давайте проверим. <i>(Проверяет выполнение задания, напоминает про выставление баллов.)</i></p>	<p>Проверяют, исправляют ошибки, выставляют баллы.</p>
<p>7. Первичное закрепление.</p>	<p>Вы могли заметить, что в таблице есть информация не про все природные инди-</p>	<p>Выполняют лабораторную работу в парах.</p>

	<p>каторы. Какой упущен? Краснобочанная капуста.</p> <p>Я предлагаю вам самим выяснить, какие цвета приобретает ее сок в зависимости от рН-среды.</p> <p>Вы уже выяснили, в какой из пробирок содержится кислота, а в какой – основание. Теперь мы это проверим. Этот опыт описан в ваших журналах на странице 6.</p> <p><i>(Объясняет выполнение второго опыта, ход которого описан в журнале и на слайде.)</i></p>	
	<p>Давайте проверим.</p> <p><i>(Демонстрирует изменение окраски сока капусты в зависимости от кислотности среды.)</i></p> <p>Какие цвета приобретает капуста? В кислой среде – розовый, а в щелочной – желто-зеленый. В капустном соке содержатся вещества антоцианы,</p>	<p>Участвуют в беседе с учителем. Исправляют ошибки.</p>

	<p>которые и проявляют свойства кислотно-основных индикаторов.</p>	
<p>8. Подведение итогов.</p>	<p>Давайте вспомним, с чего мы начинали. Можем ли мы уже объяснить, что произошло с нашим чаем? Как он поменял цвет? Мы видели уже где-то похожее? Капуста меняла свой цвет точно так же. Какой вывод мы можем сделать? В чае находятся тоже антоцианы, которые отвечают за красивый цвет чая, и меняют его в зависимости от кислотности среды. Давайте сравним с гипотезой, которую вы выдвигали в начале. Удалось ли ее подтвердить? Или ее опровергли?</p>	<p>Участвуют в беседе с учителем.</p>
	<p>Чем завершаются научные исследования? Надо сделать вывод! Для этого ниже</p>	<p>Выполняют задание. Участвуют в опросе. Исправляют ошибки.</p>

	<p>вы найдете текст, в который надо вставить слова. Кто успел закончить задание раньше, то на странице 7 вы найдете дополнительное задание. Давайте проверим выполнение задания. <i>(Проверяют задание со слайда с помощью фронтального опроса.)</i></p> <p>Теперь вы можете поставить себе баллы за последнее задание. Если у вас не было ни одной ошибки, то поставьте себе «3» балла. Одна ошибка – «2» балла, две ошибки – «1» балл.</p> <p>Посчитайте баллы и поставьте себе отметку за сегодняшний урок в соответствии с этой шкалой. <i>(Спрашивает у класса, кто какую отметку получил)</i></p>	<p>Выставляют баллы. Выставляют отметку.</p>
<p>9. Информация о</p>	<p><i>(Включается китайская музыка.)</i></p>	<p>Наблюдают демонстрационный</p>

<p>домашнем задании.</p>	<p>Вы думали, что легенда закончилась на потопе? Нет. Люди долго искали выход, как вернуть подарок неба. И один из старейшин смешал чай из двух пиал вместе. <i>(С помощью пипетки Пастера раствор переносится из одной пиалы в другую, чай приобретает синий цвет.)</i> И смогли люди снова порадовать небо и избежать великого потопа.</p> <p>Домашнее задание: объяснить явление, которое вы сейчас наблюдали, и записать уравнение реакции. Спасибо Вам за урок, хорошего дня! До свидания!</p>	<p>опыт, записывают домашнее задание. Прощаются с учителем.</p>
--------------------------	---	---

Список литературы

1. Аленичева А.И. Практическое пособие по неорганической химии. 8-9 классы. М.: АРКТИ, 2001.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С. А. Химия. 8 класс: базовый уровень: учебник / – 7-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2024.

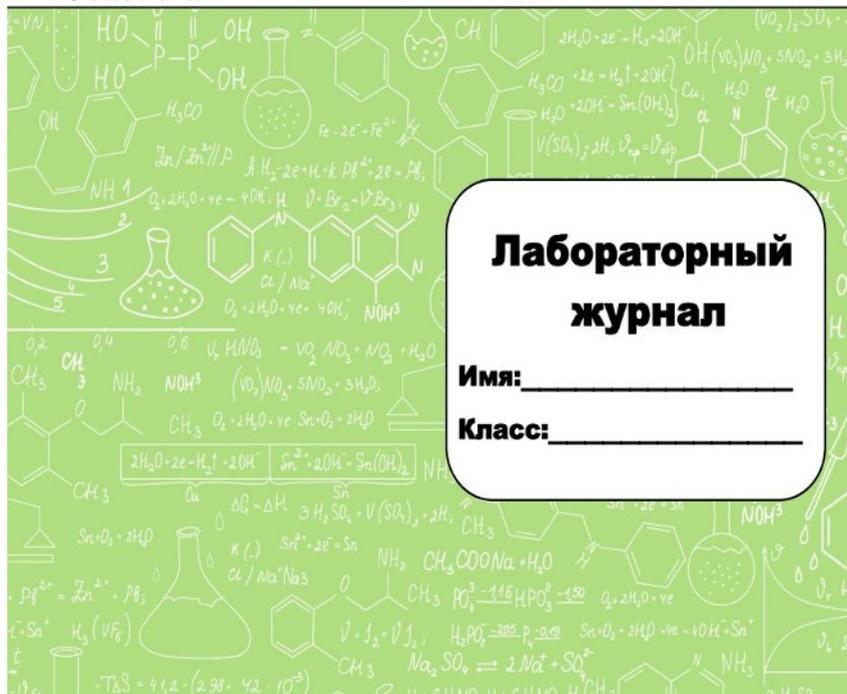
3. Габриелян О.С., Воскобойникова Н.П., Яшукова А.В. Настольная книга учителя. Химия. 8 класс – М.: Дрофа, 2003.

4. Журин А.А., Зазнобина Л.С. Начала химического эксперимента. Практические занятия. 8 класс. – М.: Школьная пресса, 2001.

Приложение № 1

Лабораторный журнал

Обложка



5-6 страницы

Природные индикаторы

Таблица №3

Растение	Кислая pH<7	Нейтральный pH=7	Щелочная pH>7
Белая кризантема	Бесцветный	Бесцветный	Ярко-желтый
Черника	Темно-красный	Светло-красный	Зеленый
Фиалтовая Астра	Ярко-розовый	Красный	Темно-синевый
Мышиный горошек	Розовый	Коричневый	Коричневый
Черный чай	Желтый	Коричневый	Кофейный
Свекла	Рубиновый	Алый	Желтый
Краснокачанная капуста			

Правда или ложь?

Закрытые пробирку, если выражение **правильно**

- Чтобы отменить раствор уксусной кислоты от воды, можно использовать экстракт кризантемы белой.
- В растворе лимонного сока экстракт черники приобретает темно-красный цвет.
- В растворе пищевой соды (щелочная среда) экстракт свеклы не изменяет цвет.
- Чтобы отменить раствор лимонной кислоты от раствора пищевой соды, можно использовать экстракт астры фиалтовой.
- Экстракт мышиного горошка изменяет цвет в растворе уксусной кислоты.

5 Поставь себе баллы за выполненное задание: ___/5

Эксперимент №3

Ход работы:

- Возьмите пробирку с этикеткой «уксусная».
- Перелейте примерно 1/3 содержимого этой пробирки в ёмкость с реагентом, который вы определили как индикатор.
- Оцените цвет, который приобрел сок овощей при контакте с реагентом.
- Повторите шаги №1-4 с реагентами, которые вы определили как воду и как основание.
- Запишите ваши наблюдения в **Таблицу №3** в соответствующую ячейку.

Вывод

Должен ли измениться цвет сока при контакте с водой?

Дополните пропуски и запишите

Чай в своем составе содержит вещества, которые способны _____ в зависимости от _____ или _____ среды. Такие вещества называют _____.

Среди растворов могут быть _____ (pH < 7), _____ (pH = 7) и _____ (pH > 7).

Индикаторы могут быть _____ и _____.

К лабораторным индикаторам относят: _____ и _____.

Природные индикаторы могут встречаться в: _____.

Индикаторы применяются в: _____.

Поставь себе баллы за выполненное задание: ___/3

Сумма баллов: ___/13 Ответа за урок: _____

6

7-8 страницы

Дополнительное задание

Кислотность грунта – важный параметр в агрохимии. Его в обязательном порядке нужно учитывать перед посадкой на даче плодовых деревьев, кустарников, овощных растений. Опытные огородники и дачники учитывают рекомендации по севообороту разных культур. При дефиците или применении минеральных комплексов удобрений лобовая почва становится и окисленной. Также к этому приводит кислотные осадки, которые иногда выпадают летом из-за нарушения мировой экологии. Кислотность почвы помогает определить некоторые растения. Признаки кислой почвы (pH < 7 и ниже) – произрастание щавеля коровячного, ячменя полевого, вереска, лютика, клевера белого, черники, брусники. В щелочных почвах (pH более 7) хорошо себя чувствуют крапива жемчужная, зверобой, подорожник. Лучшим индикатором считается гортензия «аргументная» или садовая. Кислотность почвы напрямую влияет на окрас её цветов. Чем выше показатель, тем ярнее голубой цвет лепестков, а в кислых грунтах цветы становятся розовыми.

Выберите все правильные утверждения:

- Кислотность почвы на оголовном участке не изменяется в течение времени, остается постоянной.
- При высадке гортензии с голубыми цветками на садовом участке, где растет полевой ячмень и белый клевер, можно быть уверенным, что цвет лепестков гортензии сохранится.
- Внесение минеральных удобрений влияет на изменения показателя кислотности почвы.
- При показателе кислотности почвы pH = 8,5 лучше развиваются такие лекарственные растения, как зверобой и подорожник.
- Для получения голубого цвета лепестков гортензии под корни

7

Для запоминания цветов индикаторов

ФЕНОЛТАЛЕИН
Фенилфталениновый — и **красно-розовый** **зеленоватый**
Но несмотря на это в **кислотах он без цвета**.

МЕТИЛОРАНК
От **красно-розовый** и **зеленый** или **лиловый**,
И **зеленоватый** или **зелено-голубой**, как от стыда,
И и **бросается в воду** без оглядки,
Здесь и **органосинтез** практически всегда.

ЛАМУС
Индикатор **лакус — красный**
Кислоту ужоет **ясо**,
Индикатор **лакус — синий**,
Щелочь здесь — не будь разлей,
Когда ж **нейтральная** среда,
Он **фиолетовый** всегда.

8

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ
«КТО ТАКОЙ НАРОДНЫЙ МАСТЕР?
ОТ ЛЕВШИ К СОВРЕМЕННЫМ МАСТЕРАМ:
КАК ТУЛЬСКИЕ БРЕНДЫ СОХРАНЯЮТ ТРАДИЦИИ»**

*Орлова Анастасия Дмитриевна,
учитель русского языка и литературы
ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района Санкт-Петербурга*

Внеклассное занятие на тему: «Кто такой народный мастер? От Левши к современным мастерам: как тульские бренды сохраняют традиции» (по сказу Н.С. Лескова «О тульском косом левше и о стальной блохе»).

Класс: 6 класс.

Цель: воспитывать чувства гражданственности и патриотизма школьников через художественное произведение.

Ожидаемые результаты:

- ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, искусству, технологиям и трудовым достижениям народа, в том числе отражённым в художественных произведениях;
- уважение к символам России, историческому и природному наследию и памятникам, традициям, обращая внимание на их воплощение в литературе.
- укрепление в учащихся умения работать в группах, вести обсуждения и аргументировать свои мнения;
- применение различных методов, инструментов и запросов при поиске и отборе литературной и другой информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев.

В разработке представлены различные виды деятельности:

- элементы исследовательской работы: групповая работа по изучению особенностей традиционных тульских ремёсел (самоварное производство, оружейное дело, изготовление тульского пряника как символов региона);

- элементы виртуальной экскурсии: видеоролики о тульских музеях (Тульский государственный музей оружия, музей «Тульские самовары», музей «Тульский пряник»);

- дискуссия: обсуждение проблемных вопросов, направленных на выявление знаний и навыков, необходимых «настоящему тульскому мастеру»; вопросов о том, как литература и традиции ремёсел влияют на нашу жизнь сегодня; обзор главных тем сказа: искусство, мастерство и патриотизм тульского мастера.

Одной из важнейших особенностей занятия является установление межпредметных связей разной направленности. Так как изучение физики и химии в соответствии с ФОП ООО начинается в 7-8 классе, задания, связанные с этими научными областями, адаптированы для обучающихся 6 класса таким образом, чтобы они смогли познакомиться с некоторыми понятиями и явлениями в доступной для них форме.

Ход занятия	
Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности обучающихся
Мотивация к деятельности	
Предлагает обучающимся поразмышлять над тем, кто такой народный мастер. Какую роль он играет в культурной и политиче-	Обучающиеся рассуждают о поставленных вопросах, высказывают свои предположения. Слушают ответы других обучаю-

<p>ской жизни страны? Подумать, кому посвящено произведение Н.С. Лескова «Сказ о тульском левше...».</p>	<p>щихся. Ставят себе цель найти ответы на поставленные вопросы и сделать вывод о роли народного мастера в жизни страны. А также сделать вывод о том, кому посвящено произведение.</p>
<p>Задаёт обучающимся вопрос: <i>какими ремёслами славится город Тула?</i></p>	<p>Обучающиеся называют популярные тульские ремёсла: <i>изготовление тульского пряника, оружейное дело, самоварное дело.</i></p>
<p>Основной этап</p>	
<p>Предлагает обучающимся разделиться на три группы по колонкам. Каждая группа представляет собой одну из трёх гильдий мастеров: пекари, оружейники, мастера по изготовлению самоваров. Каждой группе раздаёт комплект заданий в зависимости от ремесла, которое им предстоит изучить.</p> <p>1 группа – пекари, 2 группа – оружейники, 3 группа – мастера по изготовлению самоваров.</p>	<p>Обучающиеся делятся на группы.</p>
<p>Предлагает обучающимся ознакомиться с комплек-</p>	<p>Изучают полученные материалы.</p>

<p>том заданий, каждый из которых представляет собой набор тематических материалов, относящихся к одному из тульских ремёсел.</p>	
<p>Организует работу в группах.</p> <p>1) Предлагает обучающимся распределить все задания комплекта между участниками группы для дальнейшего изучения и выполнения.</p> <p>2) Предлагает обсудить внутри групп полученные материалы, способы выполнения заданий, получившиеся ответы.</p> <p>3) Предлагает оформить выполненные задания и материалы в виде небольшого плаката, чтобы наглядно увидеть ключевую информацию о ремесле. А также сделать выводы о том, какими знаниями и навыками должен обладать народный мастер.</p>	<p>Обучающиеся распределяют между собой материалы заданий (см. Приложение 1). Приступают к выполнению заданий и обсуждению полученных ответов/решений. Помогают друг другу в случае возникновения трудностей, спорных моментов и т. д. В ходе выполнения заданий обучающиеся получают новые знания из разных научных областей (языкознание, история, искусство, физика, биология, химия).</p> <p>Оформляют материалы в виде плаката. Делают вывод о том, что народный мастер должен обладать большим количеством знаний и навыков из разных научных областей (физика, химия, биология</p>

	<p>и т. д.) и областей прикладного искусства. Оформляют полученные выводы в виде перечня.</p>
<p>Организует представление полученной информации.</p> <p>Организует просмотр небольших видеороликов о тульских музеях, посвящённых ремёслам (Тульский государственный музей оружия, музей «Тульские самовары», музей «Тульский пряник»).</p>	<p>От каждой группы-«гильдии» выходят по 1-2 представителя, рассказывают об изученном ремесле (особенности создания, строение, принцип действия, художественное оформление и т. д.). Представляют свои выводы.</p> <p>Слушают выступления групп-«гильдий». Смотрят видеоролики, посвящённые тульским музеям. Таким образом, обучающиеся знакомятся со всеми тремя ремёслами, узнают информацию о музеях, которые можно посетить (есть возможность не только изучить экспозиции, но и принять участие в мастер-классах по чеканке, гравировке по металлу, изготовлению тульского пряника и др.). Они широко представлены в музеях для посетителей, чтобы туристы и</p>

	<p>жители города имели возможность не просто посмотреть на экспонаты, но и прикоснуться к народному ремеслу самостоятельно.</p>
<p>Заключительный этап</p>	
<p>Возвращается к вопросам, поставленным в начале занятия, и предлагает обучающимся дать на них ответы.</p>	<p>Таким образом, в ходе занятия обучающиеся узнают о талантах тульских мастеров и их нравственных качествах; об отражении этих умений и качеств в собирательном образе главного героя сказа Н.С. Лескова. Отвечают на вопрос, как литература помогает осознавать ценность ремёсел и регионального наследия.</p>

Приложение 1

<p>Материалы для 1 группы. Гильдия пекарей.</p>	<p>https://disk.yandex.ru/i/9mrDmutM9AZoIg</p>	
<p>Материалы для 2 группы. Гильдия оружейников.</p>	<p>https://disk.yandex.ru/i/JKgZlMbAiM4UVA</p>	
<p>Материалы для 3 группы. Гильдия самоварщиков.</p>	<p>https://disk.yandex.ru/i/0q1_h t2QRte--A</p>	

Образовательное пространство лица:
актуальные вопросы, достижения и перспективы
в области инженерно-технологического образования

*Верстка – О. Корвякова-Антропова
Корректурa – Е. Олесневич*

Подписано в печать 18.08.2025 г.
Объем 10,1 уч.-изд. л. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Тираж 100 экз. Заказ №7080.
Отпечатано «Новый формат» (ИП Колмогоров И.А.).
656066, г. Барнаул, ул. Омская 43,
тел.: 8-800-700-1583, nf-kniga@yandex.ru,
сайт: типография-новый-формат.рф