



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ» КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ



**СБОРНИК ПО МАТЕРИАЛАМ
РЕГИОНАЛЬНОГО СЪЕЗДА УЧИТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ,
БИОЛОГИИ, ФИЗИКИ, ХИМИИ
ОО КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
В 2026 ГОДУ**

СЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования»
Краснодарского края

**СБОРНИК ПО МАТЕРИАЛАМ
РЕГИОНАЛЬНОГО СЪЕЗДА УЧИТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ,
БИОЛОГИИ, ФИЗИКИ, ХИМИИ
ОО КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
В 2026 ГОДУ.
СЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Краснодар, 2026

УДК 378046.4:378.2
ББК 74.26

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
ГБОУ ИРО Краснодарского края (протокол № 3 от 24 июня 2026 года)*

Составитель:

Черницова Марина Александровна, заведующий кафедры естественнонаучного образования
ГБОУ ИРО Краснодарского края

Рецензенты:

Беспалов Александр Валерьевич, к.х.н., доцент кафедры органической химии и технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», факультет химии и высоких
технологий.

Терновая Людмила Николаевна, проректор по учебно-методической работе и цифровой
трансформации ГБОУ ИРО Краснодарского края, доцент, к.п.н.

**Сборник по материалам регионального съезда учителей математики, информатики,
биологии, физики, химии ОО Краснодарского края в 2026 году. Секция
естественнонаучного образования** /составитель М.А. Черницова – Краснодар: ГБОУ ИРО
Краснодарского края. – 2026. – 90 с.

Сборник представляет собой обобщение и систематизацию передового педагогического опыта, представленного на региональном съезде учителей математики, информатики, биологии, физики, химии ОО Краснодарского края. Издание отражает ключевые тенденции развития современного образования в контексте реализации обновленных федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и нацпроекта «Образование». В материалах секции «Естественнонаучное образование» рассматриваются актуальные вопросы преподавания биологии, химии, физики и смежных дисциплин. Особое внимание уделено методическим аспектам подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ), а также разработке и внедрению эффективных практик для достижения высоких образовательных результатов. Издание адресовано учителям общеобразовательных организаций, руководителям методических объединений, педагогам дополнительного образования и специалистам институтов повышения квалификации, заинтересованным в профессиональном росте и обмене инновационными идеями.

Материалы представлены в авторской редакции. Ответственность за использование названий и иных сведений, в том числе соблюдение закона об интеллектуальной собственности несет автор публикуемых материалов.

© Министерство образования и науки
Краснодарского края, 2026
© ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ (М.А. Черницова).....	4
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ: ОТ ЛАБОРАТОРНЫХ НАВЫКОВ К ОЦЕНОЧНЫМ ПРОЦЕДУРАМ (М.А. Черницова, Е.В. Гончарова,).....	6
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ (А.А. Бердникова).....	19
ПРОСТЫМИ СЛОВАМИ О СЛОЖНОМ: ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ (Т.П. Грищенко).....	22
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ СПРОСА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ (Н.Я. Кановка).....	26
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ «VERNIER» В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В СТАРШИХ КЛАССАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЕЙ (Е.Г. Мкртычян).....	29
РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ (Е.А. Андреева).....	32
СФОРМИРОВАННОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ (Н.И. Терещенко).....	35
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УМК «ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО» НА УРОКАХ ФИЗИКИ БАЗОВОГО УРОВНЯ В 7-9 КЛАССАХ (С.А. Заброцкий).....	37
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА БАЗЕ КОЛЛЕДЖА) (Ю.Н. Суикова).....	48
РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАНТА ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ (А.А. Хаврова).....	50
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ФИЗИКИ (А.А. Шедикова).....	53
ПРИМЕНЕНИЕ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫСТРОЙ И КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ (Голубицкая Е.В.).....	56
ВЛИЯНИЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ШКОЛЬНИКОВ (Г.И. Голубович).....	58
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ (О.Г. Васильченко).....	63
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИГРЫ «ЭКОБАТЛ» В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ (Москвитина Т.И.).....	69
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ RELEON НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ И В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ (А. В. Мильчакова, И. А. Малухин).....	72
БИОЛОГИЯ БЕЗ СКУКИ: КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ КЕЙС-МЕТОД И ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ (В.В. Долбнев).....	76
ФОРМИРОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (Т.Н. Мокеева, С.Н.Лях).....	79

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития российской системы образования характеризуется глубокими качественными изменениями, обусловленными глобальными вызовами. В центре этих трансформаций находится естественнонаучное образование, которое перестает быть узкопредметной областью знаний и становится фундаментом для формирования у обучающихся целостной научной картины мира, критического мышления и функциональной грамотности. Сегодня перед учителем физики, химии или биологии стоит комплексная задача: не просто передать сумму фактов и законов, а воспитать личность, способную анализировать информацию, принимать взвешенные решения и генерировать инновационные идеи. Именно эта миссия определяет высочайший уровень ответственности педагогического сообщества и актуализирует необходимость постоянного профессионального диалога.

В этом контексте региональный съезд учителей математики, информатики, биологии, физики, химии ОО Краснодарского края в 2026 году выступает ключевой площадкой для консолидации усилий, обмена опытом и определения стратегических векторов развития. Настоящий сборник является прямым результатом работы секции естественнонаучных дисциплин, где педагоги Краснодарского края представили свои наработки, осмыслили существующие проблемы и совместно наметили пути их решения.

Анализ представленных статей позволяет выделить несколько сквозных тем, которые определяют повестку дня современного учителя и находят свое отражение в структуре данного издания.

Одним из ключевых трендов, нашедших отклик в работах коллег, стала цифровизация образовательного процесса. Это уже не дань моде, а объективная реальность и мощный инструмент повышения качества обучения. Сборник аккумулирует опыт использования цифровых лабораторий (Releon, L-микро), виртуальных симуляторов и интерактивных моделей. Их внедрение позволяет решить сразу несколько задач:

- обеспечение безопасности и доступности: проведение сложнейших экспериментов по химии и физике, которые были бы опасны или технически невозможны в условиях стандартной школьной лаборатории;
- повышение наглядности: датчики фиксируют данные в режиме реального времени, строят графики (зависимость температуры от времени, изменение pH-среды), что делает абстрактные законы осязаемыми и понятными;
- индивидуализация траектории: каждый ученик может работать со своим набором данных, изменять параметры эксперимента и немедленно видеть результат, что способствует формированию глубоких исследовательских навыков.

Неизменно актуальной остается тема перехода от знаниевой парадигмы к деятельностной. Практико-ориентированный подход направлен на способность применять знания из разных областей для решения реальных жизненных задач. Такой подход не только повышает учебную мотивацию, но и служит ранней профориентацией, демонстрируя неразрывную связь школьных предметов с будущей профессией и экономикой родного региона.

Стратегической задачей для нашего региона является развитие профильного образования, нацеленного на подготовку кадров для приоритетных отраслей экономики. Создание инженерных, медицинских, аграрных и ИТ-классов позволяет обеспечить глубокое погружение в предмет и раннюю профессионализацию. Эффективная модель такого обучения строится на тесном партнерстве школы, вузов и предприятий, что дает ученикам доступ к ресурсам университетов и участие в реальных проектах под руководством специалистов-практиков.

Этот вектор напрямую связан с одной из самых объемных и востребованных тем сборника – системой подготовки к государственной итоговой аттестации. Авторы предлагают эффективные алгоритмы решения сложных задач ОГЭ и ЕГЭ, методики проведения диагностических работ. Представленные практики доказывают, что качественная подготовка к экзаменам – это логичное завершение системного, глубокого изучения предмета.

Представляя этот сборник вниманию педагогов естественнонаучных предметов Краснодарского края, коллектив кафедры естественнонаучного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края выражает искреннюю благодарность всем авторам, поделившимся своим уникальным опытом. Готовность к открытому диалогу свидетельствует о высоком профессионализме учительского корпуса Краснодарского края. Представленные в данном сборнике материалы станут надежным подспорьем в ежедневной работе и источником новых идей для профессионального роста, послужив еще одним шагом на пути к повышению качества образования, готового к жизни и работе в высокотехнологичном мире XXI века.

**Автор-составитель,
заведующий кафедрой естественнонаучного образования
ГБОУ ИРО Краснодарского края,
кандидат педагогических наук, Черницова М.А.
г. Краснодар, 2026 г.**

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ: ОТ ЛАБОРАТОРНЫХ НАВЫКОВ К ОЦЕНОЧНЫМ ПРОЦЕДУРАМ

М.А. Черницова,
заведующий кафедры естественнонаучного образования,
кандидат педагогических наук,

ГБОУ ИРО Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Е.В. Гончарова,
учитель химии,
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2»
имени Салалыкиной Розы Константиновны
станция Тбилисская, Тбилисский район, Россия

Аннотация. Актуальность темы представленной статьи определяется постоянным поиском эффективных методик, способных не только передавать знания, но и развивать практические навыки и аналитическое мышление учащихся. Цель статьи – повышение эффективности преподавания химии через внедрение лучших педагогических практик, развитие практических лабораторных навыков у школьников и совершенствование оценочных процедур. Рассмотренные в работе разделы позволили системно охватить ключевые компоненты образовательного процесса. Анализ лучших педагогических практик выявил важность активного вовлечения учащихся через разнообразные формы работы, направленные на развитие самостоятельности и творческого мышления. Структурирование учебного процесса обеспечило ясность и последовательность в изложении материала, способствовало адаптации обучения под уровень и интересы учеников. В итоге комплексное использование рассмотренных подходов и методов способствует формированию у школьников прочных знаний, устойчивых практических навыков и умений критически мыслить и самостоятельно решать учебные и жизненные задачи.

Ключевые слова: цифровые технологии, лабораторные навыки, инновация, проект, интеграция, комплексный подход

Преподавание химии в современной средней школе требует постоянного поиска эффективных методик, способных не только передавать знания, но и развивать практические навыки и аналитическое мышление учащихся.

Современные образовательные стандарты акцентируют внимание на том, чтобы лабораторная работа становилась неотъемлемой частью учебного процесса, способствовала формированию экспериментальных умений и углубляла понимание теоретического материала. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) основного общего образования (ООО), утвержденном приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 года № 287, в пункте 36.3 указано: «Кабинеты естественнонаучного цикла должны быть оборудованы комплектами специального лабораторного оборудования, обеспечивающего проведение лабораторных работ и практических занятий по химии» [12]. Это требование подчеркивает необходимость наличия лабораторного оборудования для проведения лабораторных работ, что является обязательной частью образовательного процесса по химии. В информационно-методическом письме об особенностях преподавания учебного предмета «Химия» в 2025/2026 учебном году от Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева» (ФГБНУ ИСМО) сказано: «Организация образовательной деятельности по учебному предмету «Химия» в 2025/2026 учебном году должна учитывать современные требования к формированию у

учащихся экспериментальных умений и навыков, а также углубленного понимания теоретического материала». Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 устанавливает, что проведение практических работ в образовательных учреждениях является обязательным. Эти цитаты подчеркивают важность лабораторных работ и практической подготовки в формировании исследовательских навыков у учащихся при изучении химии, что соответствует современным требованиям к образовательному процессу.

Однако внедрение традиционных лабораторных методов сталкивается с рядом вызовов: ограниченные ресурсы, недостаток времени на занятия в лаборатории и разнообразие учебных потребностей учеников.

В связи с этим интеграция цифровых технологий в преподавание химии становится одним из приоритетных направлений развития образовательных практик. Виртуальные лаборатории, интерактивные симуляции и платформы с адаптивными заданиями позволяют восполнить недостатки традиционных методов, обеспечивая доступ к разнообразным опытам в условиях, приближенных к реальным, но при этом безопасных и удобных. Эти технологии не только расширяют возможности освоения лабораторных навыков, но и стимулируют интерес к предмету, способствуя развитию самостоятельности и исследовательской активности.

В научных работах, трудах и статьях ведущих педагогов России и в зарубежных публикациях в настоящее время данному вопросу уделяется пристальное внимание. Так, в работах Ю.Ю. Гавронской, В.В. Оксенчук, Е.И. Бабинцевой, В.В. Алексеевой основной мыслью является то, что «виртуальные лаборатории обеспечивают наглядность и доступность материалов»; «поддерживают развитие практических умений через моделирование» [1]. Аналогичные мысли можно встретить и в зарубежных публикациях. Так, в работах французских ученых Филипп Чана (Philippe Chan), Жан-Люк Дюбуа (Jean-Luc Dubois), бельгийских Кристеля Бернаэртса (Kristel Bernaerts), Том ван Гервена (Tom Van Gerven) приведен систематический обзор исследований виртуальных лабораторных работ (ВЛР) в химии с охватом школьной и вузовской практики; подчеркнута сопоставимость или превосходство ВЛР по сравнению с традиционными методами в определенных контекстах, роль дизайна урока и выбора технологий. Подчеркивается, что для школьного курса химии ВЛР особенно полезны для визуализации концепций и моделирования экспериментов в рамках смешанных педагогических стратегий: «virtual laboratories show similar or better results than conventional methods»; «most effective when combined with real laboratory practices at post-secondary level» [20]. Несколько работ заведующего кафедрой естественнонаучного образования ГБОУ ИРО Краснодарского края М.А. Черницовой также посвящены исследованию данного вопроса. Особо подчеркивается, что «стремительное развитие цифровых технологий вносит существенные коррективы в современную жизнь. Это касается и образования. Как известно, дисциплины естественнонаучного цикла в качестве традиционных методов обучения всегда используют практические и лабораторные работы. Цифровизация приводит к тому, что на сцену приходят виртуальные лабораторные работы» [18]. «Мультимедийные химические лаборатории, виртуальный эксперимент, компьютерные лабораторные работы по химии – это далеко идущие флагманы в образовании, не случайно обращающие на себя внимание участников педагогического процесса. Значимость введения виртуальных средств обучения в учебный процесс объясняется, во-первых, требованиями современной реальности, а во-вторых, нормативными установками к построению обучения, то есть образовательными стандартами» [19].

Однако авторы также делают акцент на том, что «виртуальные лабораторные работы не могут полностью заменить выполнение реального химического эксперимента. Только умелое сочетание мультимедийной и реальной технологии может быть эффективным» [17].

Особое место в современных методиках занимает проектно-исследовательская деятельность, направленная на формирование умений работать с научной информацией,

генерацию гипотез, планирование и проведение экспериментов, анализ результатов и их интерпретацию. Такой подход способствует развитию критического мышления и творческого подхода к решению учебных и практических задач, что соответствует современным требованиям к выпускникам средней школы.

Комплексные оценочные процедуры, охватывающие как теоретические знания, так и практические умения, служат инструментом мониторинга и коррекции процесса обучения. Современные системы оценки учитывают разнообразие форм контроля – от традиционных тестов и контрольных работ до портфолио, самооценки и взаимного оценивания, что позволяет получить полноценную картину успехов каждого ученика и выявить области, требующие дополнительного внимания.

Целью данной статьи является последовательное рассмотрение функционального назначения методики преподавания химии с учетом современных вызовов и возможностей. Основная задача статьи – анализ структуры учебного процесса, отражающей современные требования к формированию образовательных результатов. Значительное внимание уделяется развитию лабораторных навыков и внедрению цифровых технологий, а также особенностям организации проектно-исследовательской деятельности в условиях среднего образования. Завершается исследование современными подходами к комплексной оценке знаний и умений, а также рекомендациями по интеграции традиционных и инновационных методов преподавания в единую, эффективную систему обучения.

Современные педагогические практики преподавания химии объединяют разнообразные методы и приемы, направленные на формирование активной позиции учащихся и развитие их самостоятельных учебных компетенций. Одной из наиболее эффективных стратегий считается раннее вовлечение школьников в учебный процесс через проведение химических опытов на начальных этапах урока, что помогает заинтересовать учеников и стимулирует мотивацию к дальнейшему изучению предмета. Применение нестандартных вопросов и ситуационных задач усиливает критическое мышление и способствует переходу от простого запоминания фактов к анализу и выработке собственных мнений.

Важно формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и использовать знания в различных жизненных ситуациях, видеть реальные проблемы и рационально их решать. Для этого учитель должен создавать условия, которые активизируют творческий потенциал и познавательную активность учащихся, обеспечивая среду для развития самостоятельного мышления и творческого подхода, что соответствует требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов. В работе педагогов наблюдается рост использования разнообразных образовательных материалов, что позволяет интегрировать контент из различных источников, обогащая учебный процесс и адаптируя его под индивидуальные потребности школьников.

Важная составляющая – системное сочетание традиционных методов обучения с инновационными технологиями и проектно-исследовательской деятельностью. Это помогает добиться баланса между усвоением теоретических знаний и развитием практических умений, а также между контролем знаний и стимулированием самостоятельной познавательной активности. Педагогическая деятельность становится направленной на создание условий для активного вовлечения учащихся, развития их критического мышления и формирования универсальных учебных действий, необходимых в современной жизни.

Нельзя недооценивать роль постоянного профессионального развития учителя как фактора успешной организации учебного процесса. Современный педагог должен быть готов к внедрению инноваций, критически оценивать результаты применяемых методик и адаптировать их под реальные условия работы. Важно не только черпать новые знания из профессиональных источников, но и делиться опытом с коллегами, что способствует непрерывному совершенствованию образовательной практики и поддержанию высокого уровня преподавания химии.

Таким образом, лучшие педагогические практики в преподавании химии базируются на сочетании вовлечения учеников через активные формы работы, стимулировании самостоятельного освоения знаний, применении разнообразных методов и материалов, а также на постоянном развитии профессиональных компетенций педагогов. Только такой комплексный и динамичный подход обеспечивает качественное и мотивирующее обучение, готовя учащихся к успешной жизни и профессиональной деятельности в современном мире [5].

Методика преподавания химии в современной школе выполняет три основные функции: образовательную, воспитательную и развивающую, каждая из которых играет значимую роль в формировании разносторонне развитой личности ученика.

Образовательная функция заключается в организации процесса усвоения химических знаний и формировании системы учебных действий, необходимых для получения, преобразования и применения химической информации. Этот аспект методики ориентирован не только на передачу фактических данных, но и на развитие умения работать с научными понятиями, проводить логический анализ и решать типичные и нестандартные задачи. При этом особое внимание уделяется осознанию связей между химическими явлениями и реальной жизнью, что способствует формированию у школьников целостного представления о предмете и его значении в окружающем мире.

Воспитательная функция направлена на формирование у учащихся устойчивых нравственных и социальных качеств, а также мотивации к учебной деятельности и самообразованию. Обучение химии способствует развитию ответственности, аккуратности и дисциплинированности через организацию лабораторных и проектных работ, где важна самостоятельность и коллективная работа. Воспитательный аспект включает формирование научного мировоззрения, ценностных ориентиров, исторического просвещения, что актуально в условиях стремительного развития науки и технологий, требующего от современной молодежи критического отношения к информации и осознанного выбора жизненных позиций [8].

Развивающая функция обеспечивает интеллектуальное развитие обучающихся, стимулируя активизацию познавательных процессов: внимания, мышления, памяти, воображения. Использование разнообразных методов, таких как проблемное обучение, исследовательская деятельность и химический эксперимент, направлено на развитие творческих способностей и самостоятельного поиска решений. Этот подход способствует формированию общей культуры научного мышления и навыков научного поиска, что важно не только для успешного освоения химии, но и для дальнейшей профессиональной и личностной самореализации ученика [10].

В процессе реализации этих функций методика предусматривает системную организацию учебного процесса, необходимую для эффективного взаимодействия всех его компонентов – содержания, методов, средств и форм обучения. Только при комплексном и логически выстроенном подходе возможна целенаправленная реализация образовательных, воспитательных и развивающих задач химического образования. Это требует формирования четкой структуры урока, рационального распределения времени между теоретической подготовкой и практической деятельностью, а также взаимосвязи между этапами обучения, что создает условия для глубокого усвоения материала и развития необходимых компетенций [6].

Таким образом, методика преподавания химии ориентирована на комплексное обеспечение процесса обучения, воспитания и развития, что требует системной организации учебного процесса и обоснованного выбора педагогических средств и методов. Такой подход обеспечивает подготовку учащихся к успешному овладению химией как на уроках, так и в их будущей жизнедеятельности в условиях современного общества (<https://him.1sept.ru/article.php?ID=200702002>).

Структурирование учебного процесса по химии играет фундаментальную роль в обеспечении успешного усвоения предмета в средней школе. Без четкой системы организации материала и логически выстроенной последовательности изучения ключевых понятий ученик испытывает затруднения в понимании как базовых, так и более сложных тем, что снижает эффективность обучения и мотивацию к предмету. Правильная структура курса позволяет избежать хаотичности восприятия и создает условия для системного усвоения знаний, сопровождающегося постепенным усложнением учебного материала в соответствии с возможностями учеников.

Основным принципом построения курса химии в средней школе является концентрический подход, при котором учебный материал развивается по двум уровням обучения. На первом уровне, охватывающем 8–9 классы, формируются основы неорганической и органической химии: учащиеся получают начальные представления о строении веществ, химических реакциях и свойствах веществ. Второй уровень, реализуемый в 10–11 классах, предполагает углубленное теоретическое изучение дисциплины с расширением практических навыков и возможностью специализации в соответствии с выбранным профилем обучения. Такая двуступенчатая организация позволяет обеспечить поступательное развитие ключевых понятий и умений, избегая резких переходов и избыточной нагрузки на учащихся.

Структура учебного процесса реализуется через три логических этапа. Пропедевтический этап охватывает начальные классы (1–4), где предметы «Окружающий мир» и «Естествознание» закладывают первичные представления о химических явлениях в природе. Следующий этап начинается в 8–9 классах, когда изучение химии становится основным и направлено на формирование научного мировоззрения, развитие умений работать с учебным материалом и выполнять простые лабораторные задачи. Специализация и углубление знаний реализуются в старших классах, где в профильных группах внимание сосредотачивается на практическом применении полученных знаний в различных областях науки и техники.

При построении курса применяются несколько ключевых принципов. Принцип соответствия материала уровню современной науки обеспечивает актуальность и научную достоверность содержания. Принцип развития понятий предусматривает постепенное усложнение и расширение материала, способствуя формированию целостных научных представлений. Принцип разделения трудностей учитывает постепенность введения новых и сложных понятий, предотвращая перегрузку учащихся и обеспечивая глубокое понимание. Историзм помогает раскрыть динамику развития химических знаний, что повышает интерес и мотивацию к предмету. Политехнизм интегрирует химические знания с техническими и практическими аспектами, способствуя формированию междисциплинарных связей.

Содержание курса охватывает следующие виды знаний и умений: теоретические, методологические и прикладные; учебные навыки для практического применения; творческую деятельность для решения сложных познавательных задач и развитие творческого подхода; а также формирование экологической и социальной ответственности в отношении химических процессов и их воздействия на окружающую среду и общество. Такой комплексный подход помогает не только усвоить предмет, но и подготовить учащихся к реальным жизненным ситуациям, требующим научной осведомленности и ответственного поведения [15].

Профильное разделение курса предоставляет возможность адаптации содержания под конкретные образовательные потребности учащихся. Гуманитарный профиль фокусируется на базовых знаниях химии для понимания ее роли в культуре и обществе. Техно-технологический профиль ориентирован на применение химических знаний в промышленности и производстве. Общеобразовательный профиль углубляет основные теоретические положения предмета. Естественнонаучный профиль готовит учеников к

поступлению в высшие учебные заведения по естественнонаучным направлениям, обеспечивая высокий уровень научной подготовки и практических навыков [16].

Учебная программа базового уровня разработана с учетом федеральных государственных образовательных стандартов и реализует системный и логичный подход к изучению химии с учетом возрастных и психологических особенностей школьников. Такой структурированный и последовательный учебный процесс формирует прочную основу для последующего освоения сложных химических тем и обеспечивает плавный переход от теоретических основ к практическому применению знаний в лабораторных и реальных жизненных условиях. В результате учащиеся не только получают системные знания, но и приобретают компетенции, необходимые для применения химии в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

Практическая деятельность занимает центральное место в изучении химии, поскольку сама природа предмета связана с экспериментом и наблюдением. Лабораторные работы предоставляют учащимся уникальную возможность проверить теоретические знания на практике, осознать закономерности химических реакций и научиться применять полученные сведения в реальных условиях. Именно опыт непосредственного взаимодействия с веществами и приборами формирует у школьников устойчивые практические умения и навыки, которые невозможно полноценно развить при одностороннем обучении теории.

В современных программах по химии лабораторная деятельность встроена в структуру урока в виде отдельного этапа, обеспечивающего закрепление и систематизацию изученного материала. Перечень опытов строго регламентирован и зависит от возраста и уровня подготовки учащихся: например, в 8 классе по программе О.С. Gabrielyana предложено 32 лабораторных опыта, включающих такие задачи, как знакомство с коллекциями веществ, прокаливание меди, реакция замещения меди железом, взаимодействие растворов солей и другие. В 9 классе количество опытов увеличивается до 40, акцентируя внимание на практическом применении знаний, что способствует более глубокой работе с предметом и развитию исследовательских навыков.

Лабораторный опыт формируется как пространство, где теоретические концепции приобретают конкретное выражение через наблюдения и экспериментальные данные. По словам Пола Герда, из Стэнфордского университета, лабораторные работы и практические занятия составляют ядро химического образования, позволяя не только подтверждать теорию, но и приобретать навыки анализа полученной информации, применение идей и интерпретацию результатов. Эта практика моделирует реальные научные процессы, активизируя мышление учащихся и направляя его на решение конкретных исследовательских задач.

Кроме освоения чисто технических умений, таких как работа с приборами, приготовление реактивов и соблюдение технологической последовательности, лабораторные занятия способствуют развитию широкой компетентности: умению планировать исследование, фиксировать результаты и делать выводы, коммуницировать с одноклассниками в ходе совместной работы и оценивать безопасность своих действий. Последний аспект особенно важен, поскольку химия связана с рисками, и формирование навыков безопасного поведения в лаборатории является обязательным элементом учебного процесса [2].

Лабораторные работы включают разнообразные виды деятельности – от постановки и проведения опытов до расчетных заданий и обработки данных, что способствует всестороннему развитию аналитических и практических навыков. Внедрение системно-деятельностного подхода в обучение позволяет структурировать эту работу так, чтобы учащиеся не были пассивными исполнителями, а становились активными исследователями, формируя научное мышление и творческий подход к изучению химии [3]. Химия, как предмет, особенно благоприятна для развития разнообразных видов мышления через работу с текстами, формулами, графиками и практическими опытами.

Организация лабораторной деятельности требует четкого планирования и контроля со стороны учителя, который направляет и координирует процесс, обеспечивает соблюдение техники безопасности и методическую поддержку. Важно также внедрение методов контроля усвоения практических умений, что позволяет своевременно выявлять трудности и корректировать ход обучения. Помимо традиционных форм контроля, таких как отчет по лабораторной работе, современные методики включают самооценку и рефлекссию учащихся, что способствует осознанию ими собственной ответственности и прогресса в овладении практическими умениями.

Переход от традиционных форм лабораторных занятий к совмещению с современными технологиями обучения открывает новые возможности для углубления практической подготовки и индивидуализации обучения. Однако ключевая роль лабораторных работ, основанных на реальном эксперименте, сохраняется как фундаментальная составляющая формирования профессиональных компетенций и практических умений у школьников [4].

Современное образование характеризуется активным внедрением цифровых технологий, что особенно заметно в предметной области химии. Технологические тренды формируют новые образовательные практики, направленные на повышение качества усвоения знаний и развитие ключевых компетенций обучающихся. Интерактивные и цифровые инструменты создают условия для динамичного взаимодействия между учителем и учениками, содействуют развитию специализированных навыков и делают обучение более гибким и адаптивным.

К числу таких инструментов относятся мультимедийные презентации, электронные тренажеры для решения химических задач, химические калькуляторы, электронные таблицы для обработки данных, специализированные сайты и мобильные приложения. Использование данных средств позволяет разнообразить формы подачи материала, способствует наглядности и доступности сложных химических концепций. Например, тренажеры создают условия для повторения и закрепления знаний в интерактивном режиме, а калькуляторы и таблицы помогают быстро и корректно выполнять расчеты, что существенно экономит время и снижает вероятность ошибок.

Интерактивные методы обучения играют важную роль в вовлечении всех учащихся в учебный процесс. Они предполагают активное участие, совместное обсуждение задач и возможностей, а также рефлекссию на основе полученных результатов. Данные методы нацелены на формирование понятийного мышления, что особенно сложно при традиционном подходе, когда усвоение материала зачастую носит пассивный характер. Элементы моделирования и проектов в цифровой среде развивают у учеников умение интегрировать и применять знания в практических ситуациях, что подтверждает эффективность интерактивного обучения в химии [13].

Кроме того, цифровые технологии значительно повышают мотивацию и интерес к предмету. Разнообразие форм подачи – видео, анимация, симуляции химических реакций – делает обучение более увлекательным и способствуют активному освоению учебных материалов. Учащиеся получают возможность самостоятельно исследовать содержание, получать немедленную обратную связь и формировать собственные стратегии решения проблем. Это ведет к повышению самостоятельности, ответственности и креативности, что является необходимым условием для успешного овладения химическими знаниями и навыками.

Тем не менее, внедрение цифровых технологий в образовательный процесс не обходится без трудностей. Педагогам требуется системный подход к интеграции новых инструментов, разработка гибких методических решений, а также преодоление организационных и технических барьеров. Недостаток квалификации, ограниченный доступ к качественным ресурсам и необходимость постоянного обновления содержания ограничивают потенциал цифровых средств. Однако при грамотном подходе перечисленные проблемы решаемы, а преимущества технологий перевешивают возникающие сложности.

Цифровые технологии применяются на различных этапах учебного процесса – от демонстрации динамических моделей химических процессов на лекциях до организации самостоятельной работы и контроля усвоения знаний. Такая многоуровневая интеграция позволяет поддерживать традиционные формы обучения и одновременно расширять их возможности. Новые цифровые инструменты не заменяют классический эксперимент и объяснение учителя, а дополняют и обогащают их, создавая более гибкую и эффективную среду для овладения химией.

Таким образом, инновационные цифровые технологии в преподавании химии выступают мощным ресурсом для повышения эффективности образования, формирования современных компетенций и мотивации учащихся. Они служат средством поддержания и развития традиционных методов обучения, способствуя более глубокому пониманию материала и активному вовлечению в учебный процесс [5].

Самостоятельная проектно-исследовательская деятельность является важнейшим инструментом формирования у учащихся комплекса учебных и познавательных компетенций, а также способствует развитию научного мышления. Через организацию и выполнение проектов школьники осваивают навыки систематического поиска информации, анализа данных и выстраивания логических выводов, что значительно углубляет понимание химических концепций и процессов. Кроме того, такой подход формирует ответственное отношение к учебе, стимулирует интеллектуальную активность и позволяет развить самостоятельность в учебной деятельности.

Исторически метод проектов в отечественном образовании испытывал неоднозначную судьбу: несмотря на ранние попытки внедрения, в 1930-х годах он был отвергнут как чуждый советской школе и вернулся в педагогическую практику только во второй половине XX века. С 1960-х годов и, особенно, в последние десятилетия метод проектной работы активно интегрируется в школьную практику, что обусловлено ростом значимости самостоятельного познания и аналитических навыков в современном информационном обществе. В контексте химического образования такая методика позволяет не только закрепить теоретические знания, но и формирует целостное восприятие предмета через исследовательское освоение химии как науки [9].

Проектно-исследовательская деятельность в обучении химии включает широкий спектр тем и форм. Учащиеся могут работать над групповыми и индивидуальными проектами, которые затрагивают как глобальные вопросы истории химии, так и практические аспекты повседневной жизни – исследование химического состава косметики, бытовых средств, пищевых продуктов, а также анализ влияния химических элементов на здоровье человека. Выполнение таких проектов требует от школьников проведения самостоятельных экспериментов, сбора и обработки данных, критического анализа и обоснования выводов, что существенно развивает аналитические и коммуникативные умения [11].

Создание проблемных учебных ситуаций и постановка исследовательских задач стимулируют мыслительную активность учеников, пробуждают интерес к предмету и способствуют развитию логического мышления. В таких условиях образовательный процесс перестает быть механическим усвоением информации, приобретая характер творческой и осознанной деятельности. Это позволяет пробудить в учащихся мотивацию к научному исследованию, что особенно важно для подготовки к дальнейшему образованию и профессиональному пути в области естественных наук [7].

Практический опыт российских школ и Краснодарского края демонстрирует эффективность внедрения проектно-исследовательской деятельности в учебный план по химии. На примере учебных заведений, таких как МКОУ «Стакановская СОШ» в Курске или МБОУ СОШ № 1 во Владимирской области, видно, что данный подход способствует формированию устойчивого интереса к предмету и развитию компетенций, необходимых для научно-технического прогресса современного общества (<https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/6366/1/01658.pdf>).

В Краснодарском крае активно реализуются проекты по модернизации образовательного процесса, внедряются инновационные формы работы, в том числе проектная и исследовательская деятельность, традиционно проводятся вебинары и курсы для педагогов по данному направлению. Так, 29 апреля 2026 года на базе ГБОУ ИРО Краснодарского края проходил вебинар «Организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся», в ходе которого были рассмотрены реальные кейсы, предложены инструменты для планирования и сопровождения проектов, а также даны рекомендации по оценке результатов. Участники получили возможность задать вопросы и обменяться опытом с коллегами. Также кафедрой естественнонаучного образования реализуются дополнительные профессиональные программы повышения квалификации (ДПП ПК) по темам: «Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности в условиях реализации ФГОС ООО и СОО» (72 ч.), «Проектная деятельность в условиях реализации ФГОС ООО и СОО: методика, практика и система оценивания» (16 ч.). ДПП ПК отражают современные требования к организации образовательного процесса, содержат методические рекомендации, примеры практик и систему оценивания проектной деятельности. Программы ДПП ПК позволяют педагогам региона освоить современные методики, соответствующие федеральным и региональным стратегиям развития образования, сформировать у учителей навыки организации исследовательской и проектной деятельности, что напрямую влияет на развитие у обучающихся критического мышления, творческих способностей и самостоятельности. Систематическое повышение квалификации по данным направлениям способствует росту профессионального мастерства педагогов, формированию кадрового резерва, развитию образовательной среды, позволяет учителям интегрировать современные подходы к проектной и исследовательской деятельности, что соответствует задачам цифровой трансформации образования в регионе. Это содействует повышению качества образования и конкурентоспособности выпускников школ края.

В 2026 году на базе ГБОУ ИРО Краснодарского края состоялось открытие лаборатории естественнонаучного и математического образования (Лаборатория), которое стало стратегически важным шагом в развитии региональной системы образования. Это не просто новое помещение, оснащенное современным оборудованием, а центр компетенций, где теория встречается с практикой, а педагогические идеи обретают реальное воплощение. Сегодня перед учителем стоят амбициозные задачи: не только подготовить обучающихся к успешной сдаче государственной итоговой аттестации (ГИА), но и научить их мыслить критически, исследовать, создавать собственные проекты. Лаборатория стала той самой площадкой, где эти задачи решаются наиболее эффективно. Лабораторный практикум позволяет учителям моделировать экзаменационные ситуации, отрабатывать с обучающимися навыки проведения экспериментов и оформления результатов в строгом соответствии с требованиями контрольно-измерительных материалов. Учителя получают возможность не просто изучить методические рекомендации, а самостоятельно выполнить лабораторные работы, которые вызывают наибольшие трудности у школьников. Это позволяет глубже понять суть заданий и найти наиболее эффективные способы их объяснения. В результате подготовка к ГИА переходит на качественно новый уровень – от механического заучивания к глубокому пониманию процессов и явлений. Особую роль Лаборатория играет в развитии проектно-исследовательской деятельности. Именно здесь рождаются школьные проекты, которые затем становятся победителями и призерами региональных и всероссийских конкурсов. Лаборатория предоставляет учителям доступ к современному цифровому и лабораторному оборудованию, что позволяет реализовывать самые смелые исследовательские идеи. Таким образом, лаборатория естественнонаучного и математического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края – это инвестиция в профессиональное мастерство учителя и, как следствие, в будущее наших детей. Она служит мостом между образовательными стандартами, требованиями ГИА и реальной практикой, позволяя готовить не просто выпускников, а мыслящих, компетентных и готовых к вызовам XXI века личностей.

Таким образом, проектно-исследовательская деятельность в химическом образовании выступает как эффективное средство углубленного освоения предмета и развития ключевых учебных компетенций. Она формирует у школьников умение самостоятельно ставить задачи, искать и анализировать информацию, а также строить аргументированное рассуждение. Это создает прочную базу для последующей интеграции комплексной системы оценки знаний и умений.

Главная цель Комплексного плана развития естественнонаучного и математического образования до 2030 года, утвержденного распоряжением Правительства РФ от 19 ноября 2024 года № 3333-р, – обеспечение технологического суверенитета России за счет повышения качества школьного образования в этих сферах [14]. Одной из ключевых задач этого плана является повышение качества образования и подготовка квалифицированных специалистов, необходимых для технологического развития страны. Поэтому объективная и всесторонняя оценка знаний и умений по химии требует комплексного подхода, который предусматривает использование различных методов контроля и диагностики учебных достижений. Только путем сочетания нескольких форм оценивания возможно получить адекватную картину освоения материала каждым учащимся и группы в целом, выявить имеющиеся пробелы и определить направления дальнейшей работы. Современные образовательные требования ориентируют педагогов на применение измеримых и достижимых критериев оценки, что обеспечивает прозрачность и объективность результатов.

Важным элементом такой комплексной системы являются тестовые задания, позволяющие оперативно проверить объем и качество усвоенных теоретических знаний. Дифференцированные по сложности, эти тесты дают возможность не только оценить факт усвоения информации, но и выявить уровень понимания ключевых понятий и алгоритмов решения задач. В сочетании с письменными контрольными работами тесты обеспечивают достоверность измерения учебных достижений, что соответствует современным стандартам образования.

Устные опросы, в свою очередь, служат эффективным инструментом формирования и проверки коммуникативных навыков, умения быстро оперировать знаниями и строить логичные ответы. Они содействуют развитию умения формулировать мысли, что важно для закрепления материала и социально-развивающей функции контроля. Такие опросы способствуют своевременной диагностике текущего понимания химических процессов и дают возможность корректировать содержание и методы обучения в режиме реального времени.

Особое значение придается практическим видам контроля, в частности лабораторным отчетам. Они фиксируют не только выполнение экспериментальных заданий, но и умение обрабатывать и интерпретировать полученные данные, что напрямую связано с развитием исследовательских компетенций. Отчеты по лабораторным работам демонстрируют уровень владения технологиями проведения опытов, аккуратность и ответственность в работе, а также способность делать обоснованные выводы, что существенно повышает качество практической подготовки учащихся [19].

Презентации проектов дополняют систему оценки, раскрывая творческий потенциал и умение применять знания в нестандартных ситуациях. Они позволяют оценить умение учащихся работать в команде, владение навыками поиска информации, синтеза и представления результатов, что способствует формированию ключевых компетенций XXI века. Включение проектной работы в оценочную систему усиливает мотивацию и позволяет учитывать индивидуальные достижения школьников на более глубоком уровне.

Практические модели комплексного оценивания включают дифференциацию результатов с помощью специальных карточек, стимулирующих мотивацию. Например, учащиеся, успешно выполнившие набор ключевых заданий, получают карточки с высшими оценками, что визуализирует их прогресс и способствует формированию положительного учебного настроения. Такой подход обеспечивает гибкость системы оценивания и учитывает индивидуальные темпы и уровень усвоения материала.

Комплексный контроль и оценка знаний по химии реализуются как совокупность взаимосвязанных процессов выявления, измерения и интерпретации учебных достижений. Они выполняют диагностическую, обучающую, развивающую и воспитательную функции, что способствует полноценному развитию учащихся и повышению качества образовательного процесса. При этом прозрачность и объективность оценивания позволяют педагогам эффективно корректировать учебные программы и методы, оптимизируя результаты обучения с учетом индивидуальных особенностей каждого ученика.

Таким образом, применение современных комплексных методов оценки знаний и умений в преподавании химии является необходимым условием для объективной диагностики успеваемости и создания условий для непрерывного совершенствования учебного процесса, обеспечивая достижение образовательных целей и развитие ключевых компетенций обучающихся.

Для достижения максимальной эффективности преподавания химии важен сбалансированный подход, который объединяет традиционные и инновационные методы обучения в единую систему. Традиционные методы, основанные на объяснительно-иллюстративном и контрольном компонентах, обеспечивают системную передачу базовых знаний, но зачастую ограничиваются подачей «готовой» информации, что не всегда способствует глубокому пониманию и формированию самостоятельного мышления. В то же время инновационные методы, включающие цифровые технологии, интерактивные платформы и проектно-исследовательскую деятельность, развивают критическое мышление, цифровую грамотность и навыки решения прикладных задач, необходимые в современном мире.

Интеграция этих подходов позволяет избежать односторонности в обучении, сочетая фундаментальность традиционных знаний с динамичностью и практической направленностью инноваций. В частности, комбинирование классических лабораторных опытов с цифровыми симуляциями и интерактивными платформами способствует более наглядному и глубокому усвоению сложных химических процессов. Такая интеграция обеспечивает связку теории и практики, что помогает учащимся видеть отражение учебного материала в реальных жизненных ситуациях и научных приложениях.

Особое значение имеет междисциплинарный подход, при котором химия рассматривается в контексте других школьных дисциплин: биологии, физики, математики и даже ОБЖ. Такая взаимосвязь способствует формированию целостного научного мировоззрения и повышает мотивацию к изучению предмета. В рамках комплексного обучения проектно-исследовательские задания служат платформой для использования полученных знаний и цифровых инструментов, что развивает у учащихся навыки самостоятельной работы и командного взаимодействия, а также стимулирует творческий и критический подход к решению научных проблем.

Обновленные требования федеральных образовательных стандартов (ФГОС) подчеркивают необходимость формирования компетенций, применимых в практической деятельности и повседневной жизни, и ориентируют педагогов на использование методик, объединяющих проверенные временем техники и современные цифровые возможности. Такой подход способствует не только передаче знаний, но и воспитанию у школьников ответственности за собственное обучение, инициативности и умения адаптироваться к быстро меняющемуся миру.

Переход к оптимальному сочетанию традиционных и инновационных методов требует внимательного педагогического проектирования учебного процесса, включающего гибкое планирование занятий, адекватное распределение времени между теоретическими и практическими формами работы, а также регулярный диагностический контроль с использованием различных форм оценивания. Рассмотрение конкретных педагогических рекомендаций по интеграции этих методов поможет учителям эффективно реализовать

данный сбалансированный подход и повысить качество обучения химии в современных условиях.

В современном преподавании химии в средней школе наблюдается необходимость эффективного сочетания традиционных и инновационных образовательных подходов. Основная проблема заключается в обеспечении глубокого усвоения учебного материала и формировании практических умений учащихся при ограниченных ресурсах и быстро меняющихся требованиях цифровой эпохи. Для решения этой задачи требуется разработка и внедрение комплексных методик, объединяющих классические лабораторные практики, проектно-исследовательскую деятельность, современные цифровые технологии и адекватные системы оценки.

В ходе исследования были поставлены и выполнены следующие задачи: анализ лучших педагогических практик и рекомендаций по организации учебного процесса; выявление функциональных аспектов методики преподавания химии; структурирование учебного процесса для его оптимизации; рассмотрение роли лабораторных навыков как основы практической подготовки; оценка потенциала инновационных цифровых технологий; изучение возможностей проектно-исследовательской деятельности для развития научного мышления; а также разработка комплексного подхода к оценке знаний и умений и интеграция традиционных и инновационных методов обучения.

Рассмотренные в статье вопросы позволили системно охватить ключевые компоненты образовательного процесса. Анализ лучших педагогических практик выявил важность активного вовлечения учащихся через разнообразные формы работы, направленные на развитие самостоятельности и творческого мышления. Функциональное назначение методики подтвердило необходимость реализации образовательных, воспитательных и развивающих функций одновременно. Структурирование учебного процесса обеспечило ясность и последовательность в изложении материала, способствовало адаптации обучения под уровень и интересы учеников.

Особое внимание было уделено лабораторным навыкам, которые являются фундаментом для формирования практических умений и развития исследовательского подхода. Исследование цифровых технологий показало их большую эффективность в обеспечении интерактивности, наглядности и доступности химического образования. Проектно-исследовательская деятельность выявлена как мощный инструмент, стимулирующий познавательную активность и развитие научного мышления, что особенно важно в условиях современной информационной среды.

Комплексный подход к оценке знаний и умений обеспечил объективность и всесторонность контроля учебных достижений, учитывая как теоретические, так и практические аспекты обучения. Интеграция традиционных и инновационных методов позволила создать гибкую и сбалансированную образовательную систему, способную адаптироваться к индивидуальным потребностям учащихся и быстро меняющимся образовательным стандартам.

В итоге комплексное использование рассмотренных подходов и методов способствует формированию у школьников прочных знаний, устойчивых практических навыков и умений критически мыслить и самостоятельно решать учебные и жизненные задачи. Для педагогов и студентов педагогических направлений представленные результаты служат основой для разработки и внедрения эффективных стратегий преподавания химии, направленных на повышение качества образования и подготовку обучающихся к успешной жизнедеятельности в современном обществе.

Список литературы

1. Гавронская Ю.Ю., Оксенчук В.В. Виртуальные лаборатории и виртуальный эксперимент в обучении химии // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2023. Т. XX. № 1. С. 45–58.
2. Глазкова О.В., Клеянкина М.К. Интеграция методов обучения в системе изучения химии // Интеграция образования. 1999. № 4. С. 72–75.

3. Завальцева О.А., Мишина О.С., Коротков О.В. Использование интерактивных и цифровых технологий в обучении химии // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 81-2. С.256-259.
4. Захарова Т.В. Социальная значимость лабораторных работ по химии для студентов нехимических факультетов // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. №3 (32). С. 78-80.
5. Интерактивные методы преподавания химии в современной школе / Молокова А. В. // Молодой ученый. 2018. № 16 (202). С. 194–196.
6. Кузурман В.А., Задорожный И.В. Методика преподавания химии: учебно-методическое пособие. Владимир: Владимирский государственный ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2017. 89 с.
7. Лисичкин Г.В. Методика проектной деятельности в школьном химическом образовании // Вестник Московского университета. Серия Педагогическое образование. 2017. № 2. С. 60-71.
8. Методические рекомендации к интерактивным виртуальным лабораторным и практическим работам по предметам, изучаемым на углубленном уровне основного общего образования. Химия. М.: ИСРО РАО, 2021. 77 с.
9. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГГПУ, 2011. 136 с.
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».
URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>, (дата обращения: 10.05.2026).
11. Приказ Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.02.2025 № 81220) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».
URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411374143/> (дата обращения: 10.05.2026).
12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации.
URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014> (дата обращения: 15.05.2026).
13. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И.. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2011. 81 с.
14. Саримова Д.С. Использование инновационных методов в оценивании знаний учеников по химии // European science. 2020. №3 (52). С. 8–10.
15. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Химия»: методические рекомендации / А.А. Каверина, М. Г. Снастина // М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 55 с.
16. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Химия». Среднее общее образование: методические рекомендации / Н. А. Заграничная, А. С. Городенская // М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. 80 с.
17. Черницова М.А. Возможности применения виртуальных лабораторных работ по химии, их роль и место в обновленных ФГОС // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Методические и педагогические аспекты в организации проектной деятельности в рамках реализации ФГОС» / Сост.: М.А. Черницова. Краснодар: Издательство ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2023. 116 с.
18. Черницова М.А. Изменения в содержании школьного химического образования в условиях, обновленных ФГОС: сборник статей Международного профессионально-

исследовательского конкурса «Современные методики преподавания, обучения и воспитания». Пенза: Международный центр научного сотрудничества «Наука и просвещение». 2023. 52 с.

19. Черницова М.А. Методические приемы проведения виртуальной лабораторной работы по химии по теме «Гидролиз солей» // Кубанская школа. 2025. Т. 3. № 3. С. 167-176.

20. Turner Z., et al. Virtual laboratories in chemistry education: a systematic literature review of research, technologies and instructional design // Computers & Education, 2021. October 2021. 2(10):100053. DOI:10.1016/j.caeo.2021.100053

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ

А.А. Бердникова,
МАОУ-СОШ № 25,
г. Армавир, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль проектной деятельности в профессиональном самоопределении школьников и практическом освоении курса физики. Анализируется взаимосвязь проектно-исследовательских компетенций с осознанным выбором будущей профессии, а также значение проектной работы для формирования устойчивого интереса к физике и инженерным специальностям.

Ключевые слова: проектная деятельность, профессиональное самоопределение, профориентация, физика, инженерные специальности, метапредметные навыки, практико-ориентированное обучение

Современное образование переживает период трансформации. В условиях стремительного развития технологий, цифровизации экономики и растущей потребности государства в инженерных кадрах перед школой встает сложная задача: не просто дать ученику набор теоретических знаний, но и помочь ему осознанно выбрать будущую профессию, сформировать готовность к непрерывному самообразованию и профессиональной мобильности [1, с. 4].

Особое место в решении этой задачи занимает проектная деятельность. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования подчеркивает важность формирования у обучающихся навыков проектной и исследовательской деятельности как обязательного элемента образовательной программы [1, с. 5]. При этом, как отмечают исследователи, проектная деятельность обладает уникальным потенциалом для интеграции профориентационной работы и углубленного изучения предметов естественно-научного цикла, в первую очередь физики.

Данная статья посвящена анализу того, как проектная деятельность помогает школьникам определиться с будущей профессией и освоить курс физики на практике.

Прежде чем говорить о практической пользе проектов, необходимо определить ключевые понятия.

Профессиональная ориентация – понятие многоаспектное. С психолого-педагогической точки зрения это целенаправленный процесс формирования у личности готовности к осознанному профессиональному самоопределению, включающий развитие способности к самопознанию, самоанализу и построению профессиональной траектории развития [1, с. 5]. В социально-экономическом аспекте профориентация выступает как система

мероприятий, направленных на подготовку молодежи к выбору профессии с учетом особенностей личности и потребностей рынка труда [1, с. 6].

Физика как учебный предмет обладает особым потенциалом для реализации проектного подхода. Это обусловлено самой природой физической науки, которая базируется на экспериментальном методе познания.

Важнейшим фактором выбора профессии является самоэффективность – вера человека в свои способности успешно выполнять определенные виды деятельности [6].

Проектная деятельность создает идеальные условия для формирования самоэффективности. Исследования показывают, что студенты, имевшие недостаточный опыт экспериментальной работы, демонстрировали более низкую самоэффективность и меньший интерес к экспериментальной физике как карьере [6].

Современный рынок труда предъявляет высокие требования не только к предметным знаниям, но и к универсальным компетенциям. Проектная деятельность развивает именно те навыки, которые критически важны для успешной карьеры в любой технической сфере:

- навыки командной работы;
- умение планировать время и ресурсы;
- навыки презентации результатов;
- способность находить и анализировать информацию;
- умение доводить работу до конечного результата.

На основе анализа теоретических исследований и практического опыта можно сформулировать ряд рекомендаций для педагогов, планирующих использовать проектную деятельность в курсе физики.

Тематика проектов должна отвечать нескольким критериям:

1. **Связь с реальной жизнью** – проект должен решать практическую задачу, значимую для учащихся.
2. **Соответствие возрастным особенностям** – сложность проекта должна соответствовать уровню подготовки учащихся.
3. **Профориентационный потенциал** – проект должен знакомить с содержанием конкретных профессий.

Примерные темы проектов по физике с профориентационной составляющей представлены в таблице.

Таблица

Примерные темы проектов по физике с профориентационной составляющей

Тема проекта	Связанные профессии	Изучаемые физические явления
Проектирование системы освещения класса	Инженер-электрик, светотехник	Последовательное и параллельное соединение, законы постоянного тока
Модель ветрогенератора	Инженер-энергетик, эколог	Электромагнитная индукция, механика
Создание простейшего радиоприемника	Радиоинженер, связист	Электромагнитные колебания и волны
Разработка системы автоматического полива	Инженер-робототехник, агроном	Давление жидкости, автоматика

Успешная проектная деятельность требует четкой организации:

1. **Подготовительный этап** – постановка проблемы, формулировка цели и задач, планирование.
2. **Исследовательский этап** – сбор информации, проведение экспериментов, анализ данных.
3. **Конструкторский этап** – создание продукта (макета, прибора, модели).
4. **Презентационный этап** – представление результатов, защита проекта.

5. Рефлексивный этап – анализ результатов, самооценка, планирование дальнейшего развития.

В проектной деятельности меняется роль учителя: из транслятора знаний он превращается в тьютора, наставника, консультанта. Задача педагога – не давать готовые решения, а направлять, задавать вопросы, помогать преодолевать трудности.

Оценивание проектов должно учитывать не только конечный результат, но и процесс работы. Критерии оценки могут включать:

- обоснованность выбора темы и постановки задач;
- качество проведенного исследования;
- оригинальность и новизна решения;
- качество созданного продукта;
- качество презентации и защиты;
- рефлекссию собственной деятельности.

Несмотря на очевидные преимущества проектной деятельности, существуют и определенные проблемы, требующие внимания.

Учебная программа по физике часто перегружена, и выделение времени на полноценные проекты может быть затруднительным. Решением может стать интеграция проектной деятельности в рамки предмета «Индивидуальный проект», который сегодня присутствует в учебных планах старшей школы [2].

Не все учащиеся одинаково активно включаются в проектную деятельность. Некоторые предпочитают индивидуальную работу, другие лучше проявляют себя в группе. Важно предлагать разнообразные форматы проектов, чтобы каждый мог найти подходящий для себя.

Для реализации технических проектов часто требуется современное оборудование. Здесь может помочь сотрудничество с вузами, технопарками, предприятиями, а также участие в грантовых программах [4, с. 575].

Эффективная организация проектной деятельности требует от педагога специальных компетенций. Необходимы программы повышения квалификации, направленные на освоение методов проектного обучения.

Подводя итог, можно с уверенностью утверждать, что проектная деятельность является мощным инструментом как для профессионального самоопределения школьников, так и для практического освоения курса физики.

Список литературы

1. Носков Н.Г. Профориентация и формирование проектно-исследовательских компетенций обучающихся 9-11 класса // Научный журнал. 2025. С. 1-15.

1. Комаров Б.А., Землянко Е.А., Ларченкова Л.А., Довга Г.В. Расширение экспериментального обеспечения школьного курса физика на основе результатов проектной деятельности учащихся // Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. 2024. 223 с.

2. Стяжкина И.С., Дружакина О.П. Реализация проектной деятельности как элемент формирования профориентационного выбора в сфере инженерных и естественных наук // Управление техносферой: электрон. журнал. 2025. Т. 8. Вып. 3. С. 570-581.

2. Малашкевич С.П. Проектная и исследовательская деятельность при изучении физики как средство формирования исследовательских умений // УрГПУ. 2024. 127 с.

3. Мазалов П.В., Мищенко Т.А. Совместные проекты школьников и студентов педагогического вуза как форма профориентации подростков // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2025. 231 с.

3. Денисова К.Н. Опыт организации проектной деятельности школьников в процессе изучения физики: решения и проблемы // Вестник Владимирского государственного университета. Серия: Педагогические и психологические науки. 2025. № 1. С. 112-120.

4. Водчиц-Озмидова А.С., Стражкова Е.А. Интеграция инженерной профориентации и проектной деятельности в образовательной среде // Бизнес. Образование. Право. 2025. № 2(71). С. 480-488.

ПРОСТЫМИ СЛОВАМИ О СЛОЖНОМ: ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Т.П. Грищенко,

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
гимназия № 5 города Сочи
имени Героя Советского Союза Туренко Евгения Георгиевича
г. Сочи, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме снижения интереса школьников к изучению физики. В работе анализируются причины кризиса мотивации, рассматриваются современные методы популяризации предмета, основанные на принципе «от простого к сложному». Особое внимание уделяется практическим подходам: демонстрации связи физики с повседневной жизнью, использованию эксперимента, игровых форматов и проектной деятельности для вовлечения учащихся в мир науки. В статье также подчеркивается ключевая роль личности учителя как проводника в мир научных знаний и необходимость его непрерывного профессионального развития. Таким образом, подтверждается, что системное применение описанных методов способствует не только росту успеваемости, но и формированию у школьников научного стиля мышления. Материалы статьи могут быть полезны учителям физики, методистам и студентам педагогических специальностей для переосмысления подходов к преподаванию предмета в условиях современной школы.

Ключевые слова: популяризация, мотивация, физика, эксперимент, методика, межпредметность, творчество, наставничество

Физика как наука о наиболее общих законах природы играет ключевую роль в формировании научного мировоззрения и развитии технологического потенциала общества. Однако в современной школе этот предмет сталкивается с серьезным вызовом: для значительной части учащихся он остается сложным, абстрактным и оторванным от реальности. Парадокс ситуации заключается в том, что мы живем в мире, насыщенном технологиями, принципы работы которых основаны именно на физических законах, но интерес к изучению этих законов неуклонно падает.

Алексей Селиверстов, старший преподаватель физического факультета МГУ, точно подмечает суть проблемы: «Для обывателей физика кажется сложной... На самом деле это очень простая и красивая наука. Когда мы выберемся за рамки формализма, когда мы научимся рассказывать о ней легко, свободно, красиво, тогда ученики будут знать её хорошо» [1]. Эта цитата задает вектор для поиска решений: популяризация физики возможна через смену способа подачи материала, через движение от простого и увлекательного — к сложному и глубокому.

Цель данной статьи – рассмотреть эффективные стратегии и методы популяризации физики в школе, которые помогают преодолеть формализм и превратить изучение предмета в увлекательное путешествие в мир науки.

Кризис интереса: причины и следствия.

Прежде чем говорить о методах популяризации, важно понять причины, по которым современные школьники теряют интерес к физике. Традиционная система преподавания часто строится на заучивании формул и решении абстрактных задач. Учебники перегружены формальными определениями, за которыми ученикам сложно увидеть живую, дышащую

науку [5]. В результате у школьника не формируется ответ на ключевой вопрос: «Зачем мне это нужно?». Если подросток не связывает предмет со своими жизненными целями или повседневным опытом, мотивация к его изучению стремится к нулю. Кроме того, многие учителя испытывают дефицит современных методик и оборудования, что делает уроки однообразными. Как показывают опросы педагогов, проходивших обучение на Летней школе учителей физики, именно практические мастер-классы и новые методические решения получают самые высокие оценки (до 4.9 из 5), что свидетельствует о высоком запросе на обновление инструментария учителя [1].

Принцип «от простого к сложному» как основа популяризации.

Ключевым принципом успешной популяризации является отказ от движения «от теории – к практике» в пользу обратной логики: от удивления и вопроса – к поиску объяснения и, наконец, к формулировке закона. Этот принцип блестяще реализован в книгах классика популяризации науки Якова Перельмана. Его работы, такие как «Физика на каждом шагу», показывают, что физика — это не абстрактная наука, а наш мир, полный чудес, которые можно объяснить [3]. Современные методисты развивают эту идею, предлагая начинать изучение темы не с записи формулы на доске, а с обсуждения бытовой ситуации или зрелищного эксперимента. Например, урок по теме «Теплопередача» можно начать с простого вопроса: «Почему металлическая ложка в горячем супе нагревается быстрее пластиковой?». Ответ на этот вопрос, найденный совместно с учителем, естественным образом подводит к понятию теплопроводности [10].

Просто: Почему в сугробе холодно, а под шубой тепло? Ведь шуба горячая? (Ловушка для мозга).

Сложнее: Изучаем теплопроводность. Оказывается, шуба греет не потому, что греет, а потому что сохраняет мое тепло.

Итог (сложный): Мы подходим к пониманию законов термодинамики не через скучный учебник, а через собственное тело.

Эффективные методы популяризации физики.

Современная педагогика предлагает широкий арсенал методических приёмов и средств для того, чтобы сделать физику живой и интересной.

Связь с реальной жизнью и современными технологиями.

Школьникам важно видеть, что физика – это не только раздел учебника, но и основа всего, что их окружает. Эффективным приемом является разбор принципов работы привычных гаджетов и явлений. Обсуждение того, как работает Wi-Fi, почему разряжается смартфон или как устроены электромобили, мгновенно повышает интерес аудитории [10].

Телефон из врага превращается в лабораторию. Учитель может использовать новостные поводы: запуск космических аппаратов, открытия в астрофизике, создание новых материалов. Это позволяет показать, что наука не стоит на месте.

Эксперимент как основа удивления.

Физика – наука экспериментальная, и ничто не заменяет живого опыта. Не обязательно иметь лабораторию, оснащенную по последнему слову техники. Простые опыты с подручными материалами (закон Архимеда с яйцом и стаканом воды, давление с острым и тупым гвоздем), повседневные жизненные ситуации (вычисление собственной средней скорости по дороге домой, «расчёты по грому и молнии», кто мощнее в классе?) часто запоминаются лучше, чем сложные демонстрации [10]. При этом использование современных цифровых лабораторий с датчиками, которые мгновенно выводят на экран графики изменения температуры или давления, позволяет сочетать наглядность с освоением актуальных методов исследования [10].

Просто: Снимите на замедленную съемку, как лопается мыльный пузырь или разбивается стакан с водой.

Сложнее: Анализируем видео. Строим графики движения с помощью приложений-акселерометров. Рассчитываем перегрузки.

Как отмечают эксперты, современная концепция школьного курса физики включает в себя визуализацию и конвергенцию технологий, что делает эксперимент более зрелищным и понятным [8].

Игровые форматы и проектная деятельность.

Современные дети живут в мире динамичного визуального контента и игр. Использование игровых механик на уроке — мощный инструмент вовлечения. Это могут быть образовательные викторины, интеллектуальные игры (например, «Спасение марсианской миссии», где нужно применить знания физики для решения инженерной задачи), написание сказки по «скучной теме», где ученик невольно становится искателем приключений и открытий со своим персонажем, конкурсы на конструирование (построить мост из спагетти, создать парашют для яйца) [10]. Проектная деятельность позволяет ученикам почувствовать себя настоящими исследователями. Работа над долгосрочным проектом, таким как «Энергосберегающий дом» или «Оптимальная форма бумажного самолета», учит работать с информацией, проводить эксперименты и представлять результаты [10]. Выход за рамки стандартного урока дает мощный импульс для творческой работы и позволяет исчерпавшим идеи педагогам найти новые источники вдохновения.

Междисциплинарный подход.

Физика не существует в вакууме. Раскрытие ее связей с другими предметами помогает сформировать у школьника целостную картину мира. Объяснение работы глаза (биология + оптика), принципов электролиза (химия + электричество), влияния атмосферного давления на погоду (география + физика) делает знание более объемным и осмысленным. Внедрение таких интегрированных уроков, поддержанное современным оборудованием Технопарков, позволяет формировать междисциплинарную образовательную среду.

Роль контекста и исторического подхода.

Популяризации физики способствует также обращение к истории науки. Важно показывать физику не как свод готовых истин, а как живой процесс поиска, сомнений и открытий. Циклы научно-популярных видео, подобные тем, что реализуются в школах в рамках программы внеурочной деятельности «История физики», помогают учащимся по-новому взглянуть на предмет, увидеть за именами великих ученых живых людей и понять контекст их эпохи [4]. Изучение педагогического наследия великих физиков — от Галилея до Фейнмана — показывает, что лучшие умы человечества всегда уделяли огромное внимание доступности и образности изложения научных истин [6]. Ричард Фейнман, известный своими лекциями, умел объяснять сложнейшие концепции квантовой электродинамики простым и образным языком, что является недостижимым эталоном для любого популяризатора.

Подготовка учителя «нового стандарта».

Реализация всех описанных выше подходов невозможна без изменения роли учителя. Сегодня педагог — это не просто транслятор знаний, а тьютор, исследователь и популяризатор. Вузы Краснодарского края, такие как Кубанский государственный университет и Армавирский государственный педагогический университет, активно участвуют в подготовке учителей «нового стандарта» [7,9]. Мининский университет запустил проект "Новая физика": вместе со специалистами Института прикладной физики РАН и физического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского вуз перестроил программу обучения и обеспечил студентам возможности работать в передовых вузовских лабораториях партнеров и взаимодействовать с научным сообществом и осваивать современные методики преподавания [2]. Для действующих учителей необходимы постоянные курсы повышения квалификации и стажировки, подобные Летней школе в Усть-Лабинске. Обмен опытом, знакомство с новыми образовательными технологиями и живое общение с коллегами дают педагогам тот самый «заряд энергии», который они затем передают своим ученикам в школах по всей стране, включая образовательные учреждения Краснодарского края. [3]

Популяризация физики в современной школе — это не просто дань моде, а насущная необходимость, от которой зависит, вырастет ли новое поколение инженеров, ученых и просто

людей, способных критически мыслить и понимать окружающий мир. Путь к этому лежит через пересмотр методики преподавания: отказ от сухого формализма в пользу увлекательного путешествия от простого удивления к сложному пониманию.

Ключевыми инструментами здесь выступают демонстрация связи физики с повседневной жизнью, зрелищный эксперимент, игровые и проектные форматы, а также интеграция с другими науками. Реализация этих подходов требует подготовки учителей нового типа — увлеченных, владеющих современными методиками и способных зажечь искру интереса в своих учениках. Только так мы сможем сделать так, чтобы из кабинетов физики дети выходили не с отвращением к формулам, а с пониманием того, что они живут в мире, полном чудес, которые наука помогает не только объяснить, но и создать.

Список литературы

1. Как увлечь школьников физикой? // EurekaNet.ru : Вести образования. – 15 июля 2025.
URL: https://old.eurekanet.ru/articles/2025/7/15/science/26429-kak_uvlech_shkolnikov_fizikoy_ (дата обращения: 17.03.2026).
2. Мининский университет презентует новую концепцию по преподаванию физики в школах // Официальный сайт НГПУ им. К. Минина. – 19 февраля 2026.
URL: <https://mininuniver.ru/about/news/mininskij-universitet-prezentuet-novuyu-kontseptsuyu-po-prepodavaniiyu-fiziki-v-shkolakh-sovetu-rektorov-pfo> (дата обращения: 17.03.2026).
3. Физика: популярно и понятно. Обзор научно-познавательных книг // Аксаковка. – 21 сентября 2025. – URL: <https://аксаковка.рф/2025/09/физика-популярно-обзор-книг/?ysclid=mmv03aqlw2288230939> (дата обращения: 17.03.2026).
4. В МБОУ «ОЦ «Краснослободская СОШ №1» успешно реализован цикл научно-популярных видео «История физики» // Педагог 13.ру. – 22 сентября 2025. – URL: <https://www.pedagog13.edurm.ru/news-joom/3211-v-mbou-obrazovatelnyj-tsentr-krasnoslobodskaya-srednyaya-obshcheobrazovatel'naya-shkola-no1-uspeshno-realizovan-tsikl-nauchno-populyarnykh-video-istoriya-fiziki-dlya-devyatiklassnikov> (дата обращения: 17.03.2026).
5. Мадьярова О. А. Современные подходы к преподаванию физики в школе / О. А. Мадьярова // Альманах педагога. – 06.04.2025. – URL: <https://almanahpedagoga.ru/servisy/publik/publ?date=06.04.2025&id=82692> (дата обращения: 17.03.2026).
6. Щербаков Р. Н. Великие физики как педагоги: от Галилея до Фейнмана / Р. Н. Щербаков. – Москва, 2008. – 312 с.
7. Учить иначе: ТОГУ внедряет новые методики популяризации науки в школы края // Официальный сайт Тихоокеанского государственного университета. – 19.01.2026. – URL: <https://www.togudv.ru/ru/news/2026-01-19-uchit-inache-togu-vnedryaet-novye-metodiki-populyarizaciya-nauki/> (дата обращения: 17.03.2026).
8. Сегодня в ТГПУ... для учителей физики прошло выездное занятие // Управление образования Администрации ЗАТО Северск. – 30.10.2025.
URL: <https://образование.зато-северск.рф/news/front/view/id/30171> (дата обращения: 17.03.2026).
9. Опарина А. В., Одинцова Н. И. Систематизация научно-популярных материалов к урокам физики // Физика в школе. – 2016. – № 7. – С. 36-37, 57.
10. Журжа Н. А. Развитие интереса школьников к изучению физики: современные подходы и практические советы // Инфоурок. – 14 июля 2025. – URL: <https://infourok.ru/razvitie-interesa-shkolnikov-k-izucheniyu-fiziki-sovremennye-podhody-i-prakticheskie-sovety-7934841.html> (дата обращения: 17.03.2026).

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ СПРОСА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ

Н.Я. Кановка,

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа № 2,
г. Армавир, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос интеграции теоретических знаний с практическими навыками на уроках биологии и во внеурочное время. Подчеркивается положительное влияние исследовательской и проектной деятельности на раскрытие индивидуальных особенностей и способностей школьников. Выполняя проекты и исследования на базе учреждения МБОУ – СОШ № 2 и в природных условиях, обучающиеся приобретают навыки исследования как универсального способа усвоения биологических знаний, необходимых в современной жизни. Применение продуктивных, деятельностных технологий дает возможность обучающимся не только усваивать теоретические знания, но и уметь применять их на практике, решать задачи, опираясь на научный подход.

Ключевые слова: исследовательская, проектная деятельность, биология, образование, функциональная грамотность

Перед системой образования, в том числе перед школой, поставлены задачи повышения качества естественнонаучного и математического образования. Поэтому преподавание биологии требует использования в образовательном процессе технологий деятельностного подхода. Педагог призван использовать методы проектно-исследовательской деятельности, чтобы реализовать цели и задачи основной образовательной программы общего образования [1]. Кроме того, особое внимание необходимо уделять развитию ключевых навыков, таких как критическое мышление, коммуникативные навыки, цифровая грамотность и основы предпринимательской деятельности.

По результатам сформированности у обучающихся функциональной грамотности оценивают качество основного общего образования. На наш взгляд, в урочной и во внеурочной деятельности необходимо сделать акцент на организации проектной и исследовательской деятельности учащихся, потому что этот метод эффективен: он формирует умение школьников самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения. Этот метод технологичен; другими словами, то, что дети могут сделать сегодня вместе, завтра каждый из них сможет самостоятельно применить в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.

Наиважнейшим компонентом новой модели школьного образования является ее ориентация на развитие практических навыков школьников при выполнении проектов и исследовательских работ. Конечный продукт учащиеся обязательно готовят к публичной защите – в классе, в образовательном учреждении, на конкурсных мероприятиях различных уровней. Как результат, в процессе выполнения проектов у обучающихся развивается здоровый азарт, стремление к достижениям; в ситуации успеха у них формируются значимые личностные качества [3].

Обучая школьников выполнению проектов по биологии и экологии, я вооружаю их умениями планировать и поэтапно выполнять любую работу, основываясь на бизнес-плане. Проекты, объединяющие знания из курсов химии, биологии, физики и экологии, помогают школьникам глубже понять материал и применить его на практике. Особенно важным этапом считаю защиту проекта, в процессе которой формируются лидерские качества ученика, его социальная позиция и желание быть конкурентоспособным.

При использовании проектной технологии каждый ученик учится приобретать знания самостоятельно и использовать их для решения новых задач, овладевает практическими умениями исследовательской работы, собирает необходимую информацию, учится анализировать факты, делает выводы.

Современное общество требует от системы образования сформировать личность, которая обладает определенной функциональной грамотностью.

Для развития функциональной грамотности обучающихся применяю технологию развития критического мышления через чтение и письмо (ТРКМЧП), которая представляет собой целостную систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе обучения. Цель данной технологии – развитие мыслительных навыков школьников, необходимых не только в учебе, но и в обычной жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, анализировать различные стороны явлений и т. п.). ТРКМЧП – одна из технологий, приемы и методы которой способствуют развитию функциональной грамотности учащихся в процессе учебной деятельности на каждом этапе урока [4].

Актуальность данной технологии заключается в том, что она позволяет проводить уроки в оптимальном режиме в условиях повышенного спроса на биологические знания.

Использование на уроках модульной технологии обучения развивает индивидуальные способности каждого ученика, учит самостоятельно достигать конкретных целей. На уроках модульного обучения присутствует элемент соревнования, что создает определенный стимул познавательной активности учащихся.

В моей деятельности учителя биологии важное место занимает и внеурочная работа, содержание которой значительно выходит за рамки учебной программы. Девизом своей профессиональной деятельности я выбрала китайскую мудрость: «Скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, дай мне действовать самому – и я научусь».

Предоставляю обучающимся как можно больше самостоятельности в работе на всех этапах проекта, при этом выступаю модератором их деятельности.

Наша школа находится на живописном берегу реки Кубань, где сливаются воедино река Уруп и река Кубань. Вдоль берегов реки Кубань расположен Прикубанский лес. Поэтому моих воспитанников можно увидеть за работой над проектами в природной среде. Природная лаборатория позволяет школьнику наглядно познакомиться с разнообразными процессами, происходящими в природе, изучить живые объекты в их естественном природном окружении. Учащиеся получают навыки простейших экологических исследований, определяют местные экологические проблемы и решают их. Этот уголок природы дает понять, как тесен мир флоры и фауны. В Прикубанском лесу, в прибрежной зоне этих рек, находится экологическая тропа, созданная учащимися нашей школы. Здесь мы проводим экскурсии, беседы, игры, викторины, уроки по изучению флоры и фауны. А самое главное – именно здесь, не в кабинете, а в живом уголке природы, возникают идеи и темы будущих проектов и исследований. Такие проекты и исследования требуют приложить усилия как интеллектуальные, так и физические. Таким образом, выполняя цели и задачи проекта, ученик соединяет умственный и физический труд.

При организации учебных исследований для меня важно, что обучение планируемому эксперименту находится в полном соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий. Учащиеся всегда стремятся исследовать мир, любят фантазировать и моделировать, но к серьезной научной работе приходят каждый в свое время. Моя задача – не упустить этот момент. Важно, привив школьникам культуру научного исследования, открыть им дорогу к успешной учебе. Тем самым педагог руководствуется важнейшим положением ФГОС: «...необходимо формирование у учащихся основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления» [1].

Уровень экологического сознания каждого выпускника в дальнейшем может оказаться небезразличным для природы и человечества, даже если он и не станет впоследствии руководителем, принимающим глобальные решения, а будет простым рабочим. Поэтому

любой человек должен быть элементарно экологически образован: иметь представление об экологической опасности того или иного проекта, владеть знаниями об экологически обоснованных технологиях в данной области, уметь и хотеть их применять.

Достичь успеха нам помогает комплекс методов и приемов организации исследовательской деятельности учащихся, проектной технологии и технологии развития критического мышления через чтение и письмо. Среди множества инновационных педагогических технологий три названные, на мой взгляд, дополняют друг друга и позволяют в системе обучать, воспитывать, формировать творческую личность современного выпускника школы, востребованного в социуме. Особенность моей работы заключается в постоянном привлечении учащихся к различным видам деятельности, формирующим ключевые и надпредметные компетенции. Воспитательная направленность моей методической системы характеризуется созданием условий для приобретения учащимися позитивного социального опыта.

Наличие методической системы в организации урочной и внеурочной деятельности в школе как учителя биологии и химии, а также в качестве педагога дополнительного образования позволяет мне эффективно работать с обучающимися разного уровня усвоения учебного материала. Дополнительное образование обеспечивает ребенку прекрасные возможности в приобретении новых биологических знаний и профориентации.

Таким образом, применение проектно-исследовательских методов в преподавании биологии и экологии доказало свою эффективность в работе с обучающимися, характеризующимися низкой степенью учебной мотивации. Данная деятельность позволила не только повысить интерес к предмету, но и диагностировать одаренность учащихся, ранее не проявлявших академической активности. Индивидуальное сопровождение способствовало формированию у школьников осознанных образовательных маршрутов и профессионального самоопределения.

В качестве методологической основы преподавания биологии выступает интеграция исследовательской деятельности, технологии развития критического мышления и проектного метода. Данный комплекс педагогических средств доказал свою эффективность в достижении не только предметных, но и высоких личностных результатов обучения.

Эмпирическим подтверждением результативности данного подхода служат достижения обучающихся, являющихся победителями и призерами профильных олимпиад и конкурсов научно-исследовательских работ различного уровня (от муниципального до всероссийского). Системная работа в рамках указанных технологий способствует профессиональной ориентации: выпускники, как правило, связывают свою дальнейшую образовательную траекторию с биологическими специальностями.

Ключевым направлением работы является вовлечение школьников в реализацию социально значимых проектов. Это способствует формированию у них практических навыков трудовой деятельности, развитию предпринимательских компетенций и достижению надпредметных результатов образования.

Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» / Доступ из справочно – правовой системы «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW (дата обращения: 13.06.2026).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественнонаучного образования на период до 2030 года» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491375/ (дата обращения: 13.06.2026).

3. Поташник, М.М. Проектная и исследовательская деятельность учащихся на основе ФГОС (суть, сходство и различие, профанация и грамотная реализация) / М. М. Поташник, М. В. Левит// Завуч. 2016. №1. С.4-25.

4. Чатфилд Т. Критическое мышление: анализируй, сомневайся, формируй свое мнение. М.: Альпина Паблишер. 2019. 328 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ «VERNIER» В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В СТАРШИХ КЛАССАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЕЙ

Мкртычян Е.Г.,
МАОУ лицей № 11 им. В.В. Рассохина,
г. Армавир, Россия

Аннотация. В статье представлен опыт работы учителя по использованию цифровой лаборатории «Vernier» на лабораторном практикуме в 10–11 классах. Подготовка и проведение практикума с цифровой лабораторией осуществляются по такому же алгоритму, что и обычные работы, но дополняются тем, что обучающимся заранее необходимо изучить устройство и принцип работы датчиков, ознакомиться с программным обеспечением цифровой лаборатории. Работы разработаны учителем, к каждой прилагается отчетный лист для обучающегося. После выполнения работы ученики заполняют листы отчета, затем устно защищают свои работы.

Ключевые слова: практикум, датчики температуры, Vernier, лист отчета, оборудование

В связи с быстрыми темпами развития НТП появляются более новые, более точные приборы, которые позволяют выполнять уже имеющиеся практические исследования быстрее и с меньшими погрешностями. На первый план, в условиях нарастающих темпов цифровизации образования, выступает задача использования в учебном процессе различных средств учебного физического эксперимента. В нашем лицее эта задача решается с использованием нового современного оборудования от компании Vernier в работах лабораторного практикума в профильных инженерных классах.

Применение датчиков позволяет проводить ранее известные работы физического практикума на уровне, соответствующем запросам современных физических исследований.

В отличие от лабораторных работ, которые проводятся после изучения конкретной темы для закрепления материала, практикумы выполняются после того, как накопились достаточные знания для самостоятельного выполнения более сложной экспериментальной работы. Подготовка к проведению практикума с цифровой лабораторией осуществляется по такому же алгоритму, как и работы с традиционным учебным оборудованием по физике, с небольшими дополнениями. Заранее необходимо изучить устройство и принцип работы каждого датчика, узнать об их погрешностях и, самое главное, ознакомиться с программным обеспечением этой цифровой лаборатории. Программное обеспечение заранее устанавливается на персональный компьютер или ноутбук. До начала проведения работ проводится ознакомление с программным обеспечением. До начала занятий практикума учащимся предлагается письменная инструкция по работе с оборудованием [1].

В инструкцию целесообразно включить содержание и методику работы, описание конструкции приборов и датчиков, порядок выполнения работы, порядок записи результатов

опыта и вычислений. Инструкция, как правило, должна содержать следующие элементы: цели и ход работы, краткое описание приборов (если они неизвестны учащимся), метод выполнения работы, порядок записи результатов измерений и вычислений, контрольные вопросы или экспериментальные упражнения.

В качестве примера рассмотрим методику проведения урока с использованием цифровой лаборатории «Vernier» по теме «Исследование процесса остывания вещества». Необходимо не просто поставить цель, а создать проблемную ситуацию, чтобы сами учащиеся пришли к ее постановке. Это будет способствовать развитию мышления учащихся и актуализации знаний по теме работы. Обучающимся предлагается самостоятельно сформулировать цель данной работы, затем они записывают ее в отчетные листы. При необходимости можно сравнить с целью работы, которая предлагается в ее описании.

Обучающиеся выдвигают гипотезы, предсказывают результаты исследования, вероятные связи и соотношения между физическими величинами.

Основная часть – выполнение эксперимента, сопровождаемое записью результатов измерений. Полученные данные обрабатываются, анализируются, и, как результат, формулируются соответствующие выводы [2].

I. Первым этапом является ознакомление учащихся с использованием программного обеспечения, правилами техники безопасности и охраны труда при работе с датчиками, а также повторение этого материала.

II. Затем обучающиеся проверяют настройку программы: правильно ли программа определила датчик. В данной лабораторной работе использовались два датчика температуры одновременно. Следующим этапом является выбор длительности проведения эксперимента (какое количество времени должны проводиться замеры); в нашем случае – двенадцать минут. После этого ученики изучают имеющееся оборудование.

III. Обучающиеся должны ознакомиться с оборудованием, расположенным на партах для выполнения данной практической работы. Традиционное оборудование для выполнения работы дополняется цифровыми приборами, к которым относятся: датчики температуры, компьютер, программное обеспечение для обработки данных LabVIEW, калориметр, стакан, сосуд с горячей водой (70–80 °C) [3].

IV. Обсуждение хода выполнения работы: сборка установки, наблюдение явления, изучение графиков и их сохранение, выполнение необходимых вычислений, анализ данных, заполнение отчета.

V. Обучающиеся подключают датчики с температурным зондом к персональному компьютеру согласно инструкции для пользователей программного обеспечения. Заливают в обычный стакан и во внутренний стакан калориметра известное количество горячей воды (100 мл).

VI. На рабочем месте опускают в калориметр и стакан датчики температуры. Теперь необходимо снимать показания с обоих термометров и заносить их в таблицу (время наблюдения – до 12 минут). По прошествии 12 мин достают датчики из сосудов, промокают их и откладывают. После завершения прямых измерений рассчитывают скорость остывания воды в сосудах на заданных интервалах времени.

VII. Записывают формулу, по которой будут рассчитывать скорость остывания воды. Она равна отношению разности температур в начальном и конечном состояниях к промежутку времени, за который произошло это изменение температуры (рисунок 1):

$$v = \frac{t_{\text{н}} - t_{\text{к}}}{\tau}.$$

Рисунок 1. Формула для расчета скорости остывания воды

В меню «Таблица» берут показания за указанные в таблице промежутки времени и проводят вычисления (таблица).

Таблица

Показания и вычисления

	Стакан	Калориметр
$t_{ст}$, °C (0-4) мин		
$t_{ст}$, °C (8-12) мин		
Скорость остывания (°C/мин)		

VIII. Получив графики остывания горячей воды в стакане и калориметре, обучающиеся определяют:

- максимальную и минимальную температуру воды;
- вычисляют скорость остывания воды на разных этапах;
- делают выводы о зависимости скорости изменения температуры воды от времени.

IX. Отвечают на контрольные вопросы в «Листе отчета»:

- В чем причина изменения скорости остывания?
- Какое движение называют тепловым?
- Какое состояние называют тепловым равновесием?
- Какое свойство тел положено в основу измерения температуры?
- Какую энергию называют внутренней?
- От чего зависит и от чего не зависит внутренняя энергия?
- Можно ли по графику сделать вывод о зависимости скорости остывания воды от ее массы? Какой эксперимент нужно для этого провести?

X. В лист отчета перечерчивают (качественно) графики. Обучающимся необходимо убедиться, что графики получились нелинейными. Это говорит нам о том, что чем больше разность температур воды и окружающей среды, тем выше скорость остывания воды.

В выводе записывают, что при одинаковых условиях скорость остывания воды в стакане выше, чем скорость остывания воды в калориметре. При этом, чем больше разность температур воды и окружающей среды, тем выше скорость остывания воды.

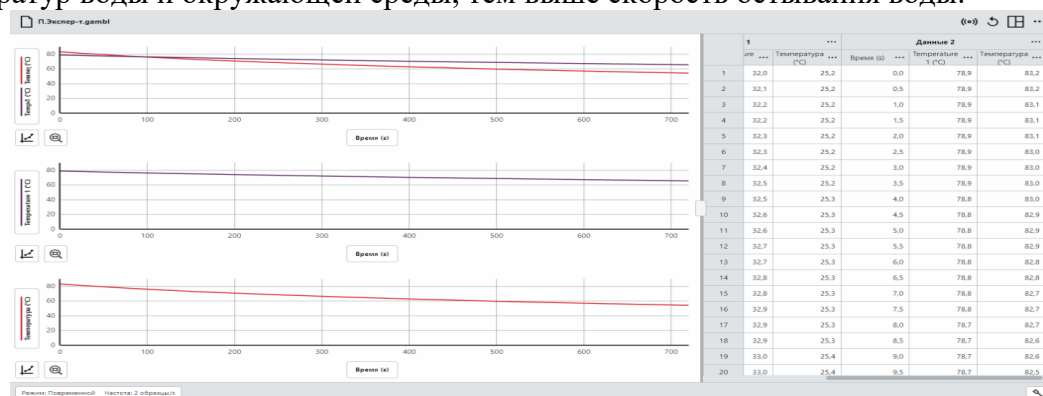


Рисунок 2. График скорости остывания воды

XI. После завершения работы с программным обеспечением обучающиеся сдают оборудование, обсуждают полученные результаты, отмечают свои затруднения при выполнении работы.

Проверка и оценивание отчетов учителем являются заключительным этапом. Все этапы обязательно выполняются во время урока; учитель оценивает работу на основании письменных ответов и наблюдения за учащимися.

Список литературы

1. Анализ цифровых средств проведения лабораторных практикумов в инженерно-технологическом и медико-биологическом классах // Школьный футуролог. 2021. № 2. С. 324–335.

2. Лозовенко С.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровой лаборатории Vernier. М.: Илекса, 2018. 135 с.
3. Лозовенко С.В. Цифровая лаборатория Vernier в школьном физическом эксперименте. М.: Илекса, 2018. С. 96-98.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014> (дата обращения: 15.05.2026).
5. Посохова, И. М., Петрова, Н. П. Реализация проектной деятельности естественнонаучной и технологической направленности в центрах «Точка роста» // Педагогическое образование в России. 2023. С. 115–121.

РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Е.А. Андреева,

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4»
имени Героя Советского союза Волкова Е.Д.,
с. Ванновское, Тбилисский район, Краснодарский край, Россия

Аннотация. Формирование естественнонаучной грамотности является важной задачей современного образования. Межпредметные связи играют ключевую роль в развитии познавательной активности учащихся, расширяют кругозор и способствуют целостному восприятию окружающего мира. В статье рассматриваются основные направления и методы реализации межпредметных связей в образовательном процессе, такие как интеграция предметов, практико-ориентированные задания, проектная исследовательская деятельность и др.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, межпредметные связи, интеграция дисциплин, практическая направленность

Впервые понятие «естественнонаучная грамотность» было введено Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в рамках международной программы оценки качества образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment).

Под естественнонаучной грамотностью понимают умение научно объяснять явления, понимать особенности естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать полученные результаты для понимания окружающего мира и объяснения тех явлений, которые вносит в него человек. Данное понятие включает в себя следующие ключевые аспекты: понимание основных научных понятий и законов, грамотное и обоснованное применение научных методов исследования, умение интерпретировать научную информацию, представленную в разных формах, осознанное принятие решений, связанных с безопасностью окружающей среды, а также сохранением и поддержанием здоровья [1].

Министерство просвещения Российской Федерации уделяет значительное внимание формированию функциональной и естественнонаучной грамотности школьников. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) включает требования к развитию функциональной и естественнонаучной грамотности учащихся всех уровней общего образования, обеспечивая, таким образом, условия для успешной адаптации выпускников к

современным реалиям жизни и труда [3; 4; 5].

Но окружающий нас мир намного богаче и разнообразнее, чем мы можем представить себе даже в самой полной школьной программе, поэтому, когда речь идет о применении школьниками полученных знаний в конкретной ситуации, у них зачастую возникают трудности. Для решения многих практических жизненных задач часто требуется интеграция знаний из различных областей, а это непростая задача даже для опытных учеников, поскольку требует комплексного подхода и умения видеть взаимосвязи между предметами.

Почему же у школьников возникает эта проблема? Часто школьные предметы разделены настолько резко, что ученики воспринимают их изолированно друг от друга. Отличаются и подходы к обучению предметам. Учителя используют разные методы в своей профессиональной деятельности: физика часто базируется на экспериментах и формулах, математика сосредоточена на развитии у обучающихся вычислительных навыков, биология опирается на наблюдение и описание живых систем. Эти различия усложняют восприятие материала и затрудняют установление общих закономерностей. Также ученики часто фокусируются на изучении конкретного предмета, упуская из виду важные для понимания общей картины мира моменты.

Один из путей решения данной проблемы некоторые специалисты видят в создании единого курса по естествознанию. Являясь самостоятельной наукой, естествознание имеет свой предмет исследования, отличный от предмета специальных (частных) естественных наук. Его спецификой является то, что оно исследует одни и те же природные явления сразу с позиций нескольких наук, выявляя наиболее общие закономерности и тенденции, рассматривая природу «сверху». Только так можно представить природу как единую целостную систему, выявить основания, на которых строится все разнообразие предметов и явлений окружающего мира [6].

Но создание данного курса сопряжено с возникновением определенных проблем: отсутствие согласованных рабочих программ, изменения учебных планов, отсутствие четких целей преподавания, недостаток качественных учебников, дефицит квалифицированных преподавателей.

Поэтому до сих пор наиболее оптимальным решением данной проблемы является формирование межпредметных связей на уроках естественнонаучного цикла. Межпредметные связи позволяют учащимся увидеть взаимосвязь между различными областями науки, осознать единство научного знания и развить умения переносить полученные знания из одной области в другую.

Осуществление межпредметных связей возможно разными способами.

1. Интеграция дисциплин. Объединение разных предметов естественнонаучного цикла в единые курсы в рамках внеурочной деятельности или в части учебного плана, формируемой участниками образовательного процесса. Так, в профильных химико-биологических или агротехнологических классах возможно изучение курсов «Биохимия», «Биофизика», «Биотехнологии».

2. Проектная и исследовательская деятельность обучающихся. Данное направление дает широкие возможности для интеграции знаний из разных предметов, позволяя учащимся увидеть взаимосвязь между ними и применить полученные знания на практике. Так, проекты, направленные на изучение работы зрительного аппарата, объединяют знания из физики и биологии, исследовательские работы, изучающие органические соединения, объединяют знания из химии и биологии т.д.

3. Использование современных технологий. Современные технологии не только обогащают содержание предметов, но и формируют у учащихся умение видеть взаимосвязи между науками, применять знания на практике и развивать навыки XXI века. Они позволяют проводить виртуальные эксперименты и экскурсии, моделировать объекты и явления, работать с программами для построения химических моделей. Симуляторы и цифровые лаборатории расширяют возможности обучения, позволяют комплексно подходить к

изучению материала, формируя целостное мировоззрение.

4. Практико-ориентированные задания. Особенность этих заданий заключается в связи с реальной жизнью и повседневными ситуациями. Сама задача формулируется как некий сюжет или проблема. Для решения таких задач необходимо использовать знания и умения, полученные на уроках из разных предметных областей. Практико-ориентированные задания можно эффективно использовать во многих темах школьного курса биологии.

5. Интегрированные уроки. Это особый тип урока, объединяющий в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления. Основная цель таких уроков дать учащимся представление о единстве окружающего мира через реальную связь знаний, получаемых при изучении разных предметов. Подготовка к интегрированным урокам требует тщательной подготовки с изучением материала с позиции нескольких смежных наук [6].

6. Фрагментарная интеграция. Данный тип междисциплинарной интеграции подразумевает под собой включение отдельного фрагмента с опорой на знания из других предметов. Ее можно использовать на этапе введения в тему, обобщения и систематизации знаний, решения практических задач, мотивации через демонстрацию применения знаний в реальной жизни.

Таким образом, формирование межпредметных связей позволяет создать целостную картину мира, развивать метапредметные навыки, повышать мотивацию и интерес к учебе, обеспечивает преемственность и системность обучения. Для успешной реализации межпредметной интеграции на уроках необходима согласованная работа учителей смежных предметов, разработка единых требований к обучающимся, методическая подготовка учителей, синхронизация учебного материала. В целом, межпредметное интегрирование – это эффективный инструмент для формирования у школьников не только знаний, но и умений применять их на практике, что является основой естественнонаучной грамотности.

Список литературы

1. Асанова Л.И. Естественнонаучная грамотность пособие по развития функциональной грамотности старшеклассников. М.: Академия Минпросвещения России, 2021. 84 с.

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года №286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (зарегистрирован 5 июля 2021 года №64100) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/>

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрирован 5 июля 2021 года №64101) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 года №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №413» (зарегистрирован 12 сентября 2022 года №70034) //

URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211/>

5. Мулдашева С.В. Инновационные способы формирования и развития естественнонаучной грамотности на уроках биологии. // Педагогическая академия современного образования. URL: <https://педакадемия.рф/мулдашева-с-в-публикация/>

6. Садохин А. Концепция современного естествознания. Учебное пособие. М.: КноРус., 2025. 564 с.

СФОРМИРОВАННОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Н.И. Терещенко,
МАОУ СОШ № 75
г. Краснодар, Россия

Аннотация. Анализ освоения функциональной естественно-научной грамотности учащимися 7–9 классов ООО. Обоснование взаимосвязи приобретенных знаний на этапе НОО. Уровень освоения учащихся 7–9-х классов. Плюсы и минусы освоения. Проектная деятельность на основе понимания процессов.

Ключевые слова: грамотность, учащиеся, образование, мышление, мотивация, сформированность, взаимодействие, наука

Функциональная грамотность обучающихся формируется на протяжении всего периода обучения ребенка. С возрастом увеличивается количество и качество сформированных компетенций и навыков. Переход на каждый следующий этап взросления требует полного усвоения материала предыдущего периода.

Дисциплины естественно-научного цикла включают в себя биологию, физику, химию, географию. Для них основой знаний служит курс «Окружающий мир», изучаемый в начальной школе. Данная дисциплина позволяет дать основы знаний о процессах, происходящих в природе, и сформировать понимание возможностей человека. На уровне НОО возникает необходимость сформировать базу знаний об окружающем мире для объяснения явлений, решения практических задач и формирования научной картины мира [3]. Переходя в звено основного общего образования, учащийся должен на основании полученных ранее знаний научиться анализировать получаемую информацию, описывать явления, планировать, оценивать действия и результаты, делать прогнозы. Также большая роль отводится работе с графиками: анализу, вычислению данных для их построения, выборке необходимых данных из заданного массива. Итогом является развитие аналитического мышления, направленного на способность научно аргументировать и использовать на практике получаемые знания [2].

Естественно-научная грамотность – ключевой компонент функциональной грамотности, позволяющий критически мыслить и активно участвовать в жизни общества.

Естественно-научная грамотность требует определенной психологической сформированности мышления учащегося. В рамках когнитивных процессов (интерпретация, анализ, способность делать истинные выводы) формируется критическое мышление и понимание процессов. Все это возможно при прочном фундаменте читательской и математической грамотности [1].

Сформированность познавательной сферы у учащихся отражается в мотивации и проявлении интереса к экспериментам и задачам, способности проявлять личные качества, организовывать командную работу и взаимодействовать друг с другом.

Для качественного усвоения материала обучающимся необходимо создать определенные условия: соответствие возрастных потребностей предлагаемым исследованиям и экспериментам, помощь в поиске необходимой информации для исследований, соответствие уровня сложности возрасту, обучение пониманию сути явлений без заучивания [4].

Выполнение упражнений на развитие естественно-научной грамотности зависит от возрастной категории. Благодаря мониторингу, на данный момент можно сделать некоторые выводы.

1. Ученики 7-х классов испытывают трудности в понимании текста, описывающего процессы и эксперименты. Чаще всего они даже не задумываются, почему происходят те или иные взаимодействия в окружающем пространстве. Итогом являются скудные отклики при изучении тем дисциплин. Спасательным упражнением в этом случае будет «Вопрос:

Почему?». Суть состоит в стремлении добиться объяснения с научной точки зрения различных явлений на основании сформированных компетенций.

Другим вариантом для объяснения и понимания научных явлений является упражнение «Цепочка»: установление причинно-следственных связей в предлагаемой теме.

Анализ, планирование, интерпретация данных, практико-ориентированные эксперименты являются сложным сегментом для данной категории обучающихся. Это подтверждается низким уровнем выполнения заданий, требующих оценки процессов с разных точек зрения. Из положительных тенденций можно отметить адаптацию обучающихся к концу третьей четверти и формирование личностных целей и приоритетов, направленных на понимание физических процессов как в природе, так и в организмах.

2. Для обучающихся 8-х классов анализ и установление причинно-следственных связей уже не представляют такой сложности. Поэтому оптимально использовать упражнения, требующие раскрытия умений выдвигать гипотезу, создавать план работы и взаимодействия, определять искомые величины, анализировать получаемые результаты. Практико-ориентированные эксперименты даются легче по сравнению с предыдущим учебным периодом.

Кроме этого, решение многих задач требует целостного понимания междисциплинарного взаимодействия в процессах. Учащиеся 8-х классов начинают более качественно оценивать связь между науками, задавать интересные вопросы для детальной оценки информации. В этом возрасте работа с графиками еще сложна, и их анализ вызывает затруднения. Работа с приборами не вызывает такой паники, какая присуща учащимся 7-х классов.

Данная категория обучающихся к концу года формирует понимание необходимости овладения знаниями естественно-научного цикла для личностного роста. Осваивают на хорошем уровне командную работу.

3. Выполнение научной работы заставляет учащихся 9-х классов применить все полученные знания по дисциплинам естественно-научного цикла. Часто темы требуют изучения и проработки информации, выполнения расчетов в смежных науках. Здесь все перечисленные задачи большинству учащихся даются легко, результатом является успешная защита проектных работ. Специальных упражнений для направления спектра внимания уже не требуется. Дети достаточно легко включаются в процесс исследования по всем направлениям естественно-научного цикла.

Интерпретация данных, анализ графиков, анализ достоверности, выявление фактов, разбор теорий, сбор и использование научных доказательств, формулирование гипотез, планирование, оценка результатов и выводы по ним – все это дает возможность понять требования к научной деятельности. Задача повышения уровня естественно-научной грамотности отражается в проектной деятельности, выполняемой учащимися.

По результатам наблюдения за этапами получения знаний учащимися можно сделать вывод о необходимости повышенного внимания к изучению дисциплин естественно-научного цикла в начальной школе, а также в 5–6-х классах. Качественная основа знаний создает прочный фундамент для успешного освоения биологии, географии, а также физики и химии в более старшем возрасте.

Решение вопросов, основанных на реальных проблемах современного мира, привлекает внимание учеников к решению зачастую глобальных задач. Практическая ориентированность заставляет научно обосновывать все принимаемые решения, что полностью соответствует требованиям ФГОС [5].

Сформированность естественнонаучной грамотности у обучающихся дает возможность легче социализироваться, понимать процессы, происходящие в окружающем мире, учит объяснять их с научной точки зрения с полным обоснованием необходимости применения тех или иных законов и закономерностей. Она обеспечивает способность работать

в команде, решать как индивидуальные, так и глобальные задачи, реализовывать полученные знания в рамках междисциплинарного взаимодействия на высоком уровне.

Список литературы

1. Асанова, Л. И. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / [Л.И. Асанова, И.Е. Барсуков, Л. Г. Кудрова и др.]. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».

URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>, (дата обращения: 10.05.2026).

3. Приказ Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.02.2025 № 81220) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».

URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411374143/> (дата обращения: 10.05.2026).

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации.

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014> (дата обращения: 15.05.2026).

5. Черницова М.А. Изменения в содержании школьного химического образования в условиях, обновленных ФГОС: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса «Современные методики преподавания, обучения и воспитания». Пенза: Международный центр научного сотрудничества «Наука и просвещение». 2023. 52 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УМК «ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО» НА УРОКАХ ФИЗИКИ БАЗОВОГО УРОВНЯ В 7-9 КЛАССАХ

С.А. Заброцкий,
МБОУ СОШ № 94 города Краснодара
г. Краснодар, Россия

Аннотация. Статья посвящена учебно-методическому комплексу «Инженеры будущего. Физика 7–9», предназначенному для формирования инженерного мышления и естественнонаучной грамотности у учащихся 7–9 классов. Рассматриваются структура комплекса, методическая поддержка учителей, роль электронных ресурсов, практическая направленность обучения, научная основа содержания и опыт использования в российских школах. Отмечается важность интеграции современных образовательных технологий и практико-ориентированных заданий, обеспечивающих готовность школьников к вызовам XXI века. Анализируются успехи и проблемы внедрения УМК, предлагаются перспективы развития комплексных инженерных программ в школьном образовании.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, инженерное мышление, школьное образование, электронные ресурсы, проектирование, лабораторные работы, подготовка инженеров, федеральные государственные образовательные стандарты

Изучение физики в школьном курсе является фундаментальным элементом формирования естественнонаучной грамотности и технической компетентности учащихся. В

условиях стремительного развития технологий и возрастания роли инженерных профессий становится особенно важным обеспечить базовое образование, способствующее развитию инженерного мышления уже в 7–9 классах. Учебно-методический комплект «Инженеры будущего. Физика 7–9» разработан с целью интеграции современных образовательных технологий и практико-ориентированных заданий, что актуально для подготовки школьников к вызовам XXI века.

Комплекс включает разнообразные материалы, рассчитанные на усвоение базовых физических понятий с акцентом на их применение в инженерных задачах. Особое внимание уделено систематическому включению интерактивных кейсов и электронных ресурсов, которые обеспечивают формирование навыков анализа, синтеза и критического мышления. В работе рассматривается структура комплекса, его содержание и методические рекомендации, позволяющие адаптировать учебный процесс к возможностям участников образовательного процесса.

Одним из ключевых аспектов является поддержка учителей через интерактивные кейсы, которые облегчают организацию учебного процесса и повышают его эффективность. Такой подход способствует развитию у учащихся инженерного мышления и навыков проектной деятельности на начальном этапе, что является необходимым условием для дальнейшего профессионального становления. Важным направлением анализа становится роль электронных ресурсов: мультимедийные материалы, виртуальные лаборатории и обучающие симуляции помогают создать условия для глубокого понимания физических процессов.

Практическая направленность обучения, представленная в УМК, включает проведение лабораторных работ и практикумов, направленных на применение теоретических знаний в решении конкретных задач. Это способствует формированию у школьников умения экспериментировать, делать выводы и работать с технической документацией. Особое место в работе занимает исследование научной основы содержания комплекса, разработанного при участии ведущих российских научных организаций, что гарантирует актуальность и достоверность материалов.

Опыт использования учебно-методического комплекса в российских школах показывает положительные результаты в повышении интереса к физике и инженерии, а также в развитии компетенций, необходимых для технического творчества. В числе рассматриваемых тем находятся методы оценки эффективности комплексного подхода, проблемы и достижения практического применения УМК, а также перспективы дальнейшего внедрения комплексных инженерных программ в школьное образование.

Таким образом, данная работа направлена на систематизацию опыта использования комплекта «Инженеры будущего. Физика 7–9» и на выявление перспектив его развития как инструмента формирования инженерной культуры и базовых компетенций у младших старшекласников. В последующих разделах будет рассмотрено детальное описание структуры комплекса, методическая поддержка учителей, роль электронных ресурсов, практика проведения лабораторных занятий, научная база программы, а также обобщение результатов внедрения и возможные направления совершенствования учебного процесса.

Учебно-методический комплекс «Инженеры будущего. Физика 7–9» разработан для организации предпрофильной подготовки учащихся с углубленным изучением физики в основной школе. Его материалы рассчитаны как на углубленный, так и на базовый уровни преподавания, что делает комплекс универсальным инструментом для формирования инженерной компетентности школьников 7–9 классов.

Состав комплекса включает традиционные печатные издания – учебник по физике, тетрадь-тренажер и задачкиники, которые обеспечивают опорную базу для теоретического усвоения материала и отработки практических навыков решения задач. Методические пособия включают как бумажные издания, так и электронные версии учебников и учебных пособий (ЭФУ и ЭФУП), что расширяет возможности адаптации учебного процесса под современные

цифровые форматы. Комплекс дополнен медиаматериалами – видеороликами и домашними опытами, исследовательскими практикумами, а также виртуальными экскурсиями (VR), позволяющими погрузиться в реалии инженерной деятельности. Обширная медиатека и методические кейсы служат ресурсной базой для организации занятий, а специально разработанный сайт поддержки содержит электронные приложения и методические материалы для учителей и учеников.

Концептуально УМК строится на принципах интеграции теоретических знаний и инженерной практики, акцентируя внимание на применении физических законов в технических задачах и подчеркивая роль Русской инженерной школы как исторической и современной базы развития технологий. Учебник и сопровождающие материалы разработаны в строгом соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, что позволяет обеспечить совместимость комплекса с государственной образовательной политикой. Для преподавателей предусмотрены примерные рабочие программы и методические рекомендации, формирующие системное представление о предпрофильной подготовке в области физики.

Создание УМК осуществлялось коллективом ученых и педагогов под руководством доктора физико-математических наук, профессора Юрия Анатольевича Панебратцева – руководителя Отдела разработки и создания образовательных программ Учебно-научного центра (УНЦ) Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ). Значительный вклад внесли специалисты НИЯУ МИФИ, Госкорпорации «Росатом», а также преподаватели университетов и школ, включая Ивана Ломаченкова и Викторию Белагу. Среди авторов также отмечается Дмитрий Сергеевич Филиппов. Такое межведомственное сотрудничество обеспечивает высокий научный и методический уровень комплекса, а участие ведущих исследовательских институтов гарантирует актуальность и инновационность представленных материалов.

Издатель комплекта – традиционно уважаемое в российском образовании издательство «Просвещение». УМК был официально включен в федеральный перечень учебников Министерством просвещения Российской Федерации в 2024 году, что подтверждает его нормативное соответствие и рекомендует использование в образовательных организациях с 2024/2025 учебного года.

Важным компонентом поддержки комплекса служит интернет-платформа, на которой размещаются электронные версии учебников и пособий, методические рекомендации, обучающие видеоматериалы, а также цифровые ресурсы для организации предпрофильной подготовки. Сайт постоянно обновляется и предоставляет учителям и учащимся доступ к разнообразным интерактивным ресурсам и материалам для самостоятельной работы, что соответствует современным образовательным требованиям и способствует расширению возможностей образовательного процесса за пределами классной комнаты [6].

Таким образом, учебно-методический комплекс «Инженеры будущего. Физика 7–9» является многокомпонентным образовательным продуктом, объединяющим печатные и цифровые ресурсы, научный подход и практическую направленность. Он создан для формирования инженерной культуры и технических компетенций школьников, что формирует базу для их успешной профессиональной ориентации и дальнейшего обучения, а современная структура комплекса облегчает внедрение инновационных методов преподавания физики в школьной практике.



Рисунок 1. Презентация учебно-методического комплекса «Инженеры будущего. Физика 7–9» с ключевыми элементами и назначением

Методическая поддержка учителей играет важнейшую роль в обеспечении качества преподавания физики, особенно при внедрении новых учебно-методических комплексов. Интерактивные методические кейсы, входящие в состав УМК «Инженеры будущего. Физика 7–9», представляют собой набор продуманных цифровых и мультимедийных материалов, которые позволяют педагогам эффективно готовиться к урокам и создавать динамичную образовательную среду. Эти кейсы формируют для учителя готовую структуру занятия с детальной проработкой целей, ключевых вопросов, задач и предлагаемых методов работы с учениками.

Кейсы содержат подробные поурочные рекомендации, адаптированные к требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), что гарантирует соответствие подготовки заданного уровня компетенций. В них включены интерактивные сценарии уроков, ориентированные на углубленное изучение физических явлений с инженерным уклоном. Важной чертой является акцент на использование информационных технологий: моделирование процессов, компьютерные симуляции физико-технических задач, применение математических инструментов для анализа результатов. Это позволяет создавать у школьников более глубокое, осмысленное понимание материала посредством активного вовлечения в учебный процесс [6].

Кроме того, кейсы содержат рекомендации по организации групповой работы и дифференцированному подходу, что помогает адаптировать учебный материал под различные уровни подготовленности учеников. Педагоги получают комплексы готовых заданий, презентаций, тестовых проверок знаний и раздаточных материалов, что существенно экономит время на подготовку уроков и повышает их качество. Система интерактивных уроков, созданная на основе конструктора уроков, предусматривает разнообразные формы взаимодействия учащихся с учебным материалом – от обсуждений до проектных и исследовательских заданий. Такой подход способствует развитию у детей критического и аналитического мышления, навыков самостоятельного поиска и применения знаний.

Роль интерактивных кейсов не ограничивается организацией урока. Они служат эффективным инструментом методической поддержки учителей в освоении новых образовательных технологий. Дополнительные пояснения, рекомендации по техническому оснащению кабинетов физики, а также советы по использованию цифровых инструментов расширяют педагогическую компетентность и способствуют более успешному внедрению УМК в школу. Педагоги получают доступ к онлайн-сопровождению и обмену опытом с коллегами через специальные цифровые платформы, что создает сообщество практиков и стимулирует профессиональное развитие. Таким образом, методические кейсы обеспечивают непрерывное сопровождение и поддержку учителя на всех этапах образовательного процесса.

Отдельно стоит отметить интеграцию в методическую систему разнообразных цифровых ресурсов, размещенных на сайте проекта. Учителя могут использовать видеоматериалы, виртуальные экскурсии и интерактивные опыты в дополнение к основным урокам, что повышает мотивацию учащихся и делает урок более наглядным и эмоционально насыщенным. Наличие доступа к исследовательским практикумам и обучающим симуляциям способствует формированию у школьников прикладных умений, что отражается на успехах в усвоении сложных физических концепций за счет практической значимости материала.

В совокупности инновационная методическая поддержка посредством интерактивных кейсов способствует не просто упрощению педагогической работы, но и существенно повышает качество преподавания. Она помогает учителям реализовать концепцию профильного обучения, адаптировать учебные программы и обеспечить целенаправленное развитие умений, необходимых для инженерной деятельности. Таким образом, применение интерактивных кейсов в рамках УМК «Инженеры будущего. Физика 7–9» способствует формированию устойчивого интереса учащихся к физике, углубленному пониманию предмета и развитию навыков, востребованных в современной технической сфере, в результате чего повышается общая эффективность учебного процесса [6].

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), входящие в учебно-методический комплекс «Инженеры будущего. Физика 7–9», существенно расширяют спектр возможностей для организации современного урока физики. Использование мультимедийных цифровых материалов – видеороликов, виртуальных лабораторий, интерактивных моделей и тренажеров – способствует формированию у учащихся активной познавательной позиции, ориентированной на самостоятельное исследование и применение физических законов в инженерных задачах. В отличие от традиционных методов, цифровые ресурсы обеспечивают наглядность и динамичность восприятия, что значительно повышает уровень вовлеченности и общего понимания материала [6].

Сайт поддержки комплекса, расположенный по адресу <https://physics-engineers.ru/page/umk-engineers-7-9>, является централизованной платформой, предоставляющей учителям и ученикам оперативный доступ не только к электронным приложениям к учебникам, но и к методическим рекомендациям, мультимедийным материалам и виртуальным экскурсиям по лабораториям. Такая интеграция разных типов контента упрощает подготовку уроков и способствует организации разноуровневого и дифференцированного обучения. Для учащихся это возможность изучать материал не только в классе, но и самостоятельно, используя интерактивные задания и виртуальные опыты, что способствует закреплению знаний и развитию инженерного мышления [5].

Цифровые пособия и электронные формы учебников (ЭФУ) активно используются для создания адаптивных образовательных траекторий. Они позволяют эффективно реализовать принцип индивидуализации, предоставляя задания, соответствующие уровню подготовки каждого ученика. Включение виртуальных исследовательских практикумов и тренажеров стимулирует навыки экспериментальной работы в условиях, приближенных к реальной инженерной практике, но при этом снижает материальные и временные затраты на оборудование и подготовку образовательного процесса. Это особенно важно для школ с ограниченными ресурсами, расширяя возможности внедрения профильного обучения [4].

Важной особенностью электронных ресурсов является их связь с методической поддержкой учителей, что обеспечивает целостность учебного процесса. Цифровые материалы дополняют интерактивные кейсы, описанные ранее, обеспечивая широту и глубину педагогических инструментов. Использование мультимедийных материалов дает учителю возможность мотивировать учащихся через визуализацию сложных явлений, демонстрацию технических устройств и применение современных технологий, что поддерживает интерес к предмету и стимулирует развитие познавательных умений.

Кроме того, электронные ресурсы УМК включают цикл внеурочных занятий «Разговоры о важном», наполненный интерактивными заданиями и демонстрационными

видео. Эти материалы позволяют формировать у школьников не только знания по физике, но и ключевые социально-гуманитарные компетенции, способствуя комплексному развитию личности и инженерно-технической культуры. По содержанию и форме реализации они служат важным дополнением к основным занятиям, создавая условия для более глубокого осмысления и последующего применения полученных знаний [5].

Таким образом, интеграция электронных ресурсов обеспечивает не только расширение методического арсенала педагогов, но и позволяет максимально приблизить учебный процесс к реальным инженерным ситуациям. Это способствует развитию инженерного мышления и практических компетенций учащихся, повышая качество обучения и формируя мотивацию к систематическому освоению естественнонаучных дисциплин в школьной среде. Следующий этап анализа посвящен практической направленности обучения с использованием лабораторных работ и исследовательских практикумов, в тесном взаимодействии с цифровыми ресурсами, рассматриваемыми здесь [4; 6].



Рисунок 2. Схемы использования электронных ресурсов и интернет-платформ в учебно-методическом комплексе по физике



Рисунок 3. Схемы использования электронных ресурсов и интернет-платформ в учебно-методическом комплексе по физике

Практические занятия занимают центральное место в освоении физики, поскольку через экспериментальное изучение физических явлений формируются не только знания, но и навыки наблюдения, анализа и интерпретации данных. В комплексе «Инженеры будущего. Физика 7–9» практикумы организованы таким образом, чтобы учащиеся могли получить

системное представление о ключевых физических процессах и опробовать методы инженерного подхода к решению задач.

Организация практических занятий в рамках комплекса предполагает использование разнообразных форм работы, включая лабораторные опыты, демонстрационные эксперименты и проектные исследования. Методические рекомендации акцентируют внимание на последовательности проведения опытов, необходимости предварительной подготовки учащихся и соблюдения техники безопасности. Практические работы имеют четко сформулированные цели, что позволяет школьникам сфокусироваться на изучении конкретных физических закономерностей и параметров.

В комплексе описывается несколько видов экспериментальных работ: традиционные лабораторные занятия с ручным измерительным оборудованием; видеоопыты, демонстрирующие эксперименты, которые сложно воспроизвести в школьных условиях; а также интерактивные практикумы с использованием программных симуляций. Такой комплексный подход обеспечивает не только развитие практических умений, но и формирует навыки работы с различными типами экспериментальных данных. Видеоэксперименты предоставляют возможность учащимся наблюдать динамику процессов в реальном времени и анализировать результаты в условиях, приближенных к реальным инженерным задачам [2].

Практикумы построены с опорой на опорные конспекты, содержащие графические материалы и ключевые формулы, что облегчает понимание экспериментальных целей и помогает структурировать вынесенные из опытов результаты. Задачники и обучающие тесты, входящие в комплект, позволяют ученикам самостоятельно закреплять полученные навыки, совершенствуя умение формулировать гипотезы, проводить измерения и делать выводы на основе анализа данных. Методы акцентируют внимание на разнообразии подходов к решению физических задач, что способствует формированию инженерного мышления и творческого подхода в поиске решений.

Особое значение придается развитию самостоятельности и исследовательской деятельности учащихся в ходе практических занятий. Ученикам предлагается не просто повторять поэтапные инструкции, а участвовать в конструировании экспериментов, выбирать методы измерения и обработки данных, что близко к профессиональной инженерной практике. Такая организация учебного процесса повышает мотивацию и способствует более глубокому усвоению материала.

В результате регулярного проведения практикумов у школьников формируется умение системно анализировать физические явления, работать с инструментами и измерительной техникой, что является фундаментом инженерного подхода. Комплекс «Инженеры будущего» способствует развитию критического и творческого мышления, навыков самостоятельного получения и применения знаний в практических ситуациях. Это воздействие особенно важно в предпрофильной подготовке, так как практические работы формируют у младших старшеклассников базис инженерного мышления и подготавливают к профильному обучению в старших классах и вузах [3].

Учебно-методический комплекс «Физика 7–9. Инженеры будущего» отличается высоким научным уровнем изложения, что обусловлено деятельностью опытного авторского коллектива под руководством доктора физико-математических наук Юрия Анатольевича Панебратцева. В состав авторов входят специалисты с профильным образованием и научным опытом, представляющие ведущие российские исследовательские учреждения и университеты, что способствует обеспечению актуальности и достоверности содержательного наполнения учебников и сопутствующих материалов [2].

Качество и глубина представленного материала отвечают требованиям углубленного уровня обучения и сбалансированы так, чтобы быть понятными и доступными учащимся 7–9 классов. Учебники обладают четкой логической структурой, последовательностью изложения и богаты иллюстративным материалом, который способствует лучшему восприятию сложных физических концепций. Стил изложения характеризуется живостью и увлекательностью, что

помогает удерживать внимание школьников и стимулировать интерес к изучению физики. По мнению академика Григория Владимировича Трубникова, учебник настолько понятен и интересен, что способен заинтересовать даже младших школьников, что подтверждает его высокую методическую ценность [1].

Особое внимание в комплексе уделяется инженерной направленности содержания: физические законы и явления рассматриваются через призму их практического применения в инженерных задачах. Это позволяет школьникам связывать теорию с реальными технологиями, формируя инженерное мышление и мотивацию для дальнейшего развития в технической сфере. Важной особенностью является акцент на историческом и современном вкладе русской инженерной школы, что не только расширяет кругозор учащихся, но и усиливает национальную образовательную идентичность, что обычно отсутствует в традиционных учебниках физики [2; 6].

Соответствие комплекта ФГОС основного общего образования гарантирует интеграцию современных образовательных стандартов и требований к формированию как предметных, так и метапредметных компетенций. Разработка учебников велась с учетом необходимости развивать у младших старшекласников системное и критическое мышление, умение применять знания в новых ситуациях и работать с инженерно-технической информацией, что особенно актуально для предпрофильного обучения [3]. Издание учебников и комплекта в целом под эгидой издательства «Просвещение» со включением в федеральный перечень учебников Министерства просвещения РФ с 2024/2025 учебного года подчеркивает их официальную значимость и высокий уровень качества. Кроме того, предусмотрено создание и внедрение цифровых ресурсов и методических материалов, что поддерживает развитие образовательного процесса и повышает доступность учебного материала вне школьных занятий [там же].

Таким образом, научная основа содержания комплекса обеспечивает его методическую и педагогическую состоятельность, совмещая высокий уровень теоретической точности с адаптивностью для базового и углубленного изучения физики. Такое качество изложения и содержания способствует формированию у учащихся устойчивого интереса к естественнонаучным дисциплинам и закладывает фундамент инженерных компетенций, необходимых для успешного обучения на профильных уровнях и в вузовской среде.

Развитие инженерного мышления у школьников 7–9 классов происходит через системное освоение физики, в котором экспериментальная деятельность и проектные задания играют ключевую роль. Применение учебно-методического комплекса «Инженеры будущего» направлено не просто на передачу фактических знаний, а на формирование у учащихся умения видеть взаимосвязь между теорией и практикой, анализировать физические явления с инженерной точки зрения, а также применять полученные знания при решении конкретных задач.

Важным педагогическим элементом выступает проектная деятельность, которая на уроках и во внеурочное время стимулирует школьников ставить цели и планировать свою работу, формировать критическое мышление и навыки коллективного взаимодействия. Благодаря ей ребята учатся рассматривать физические процессы не просто как абстрактные явления, а как части реальных инженерных систем, что задает ориентацию на поиск эффективных и оригинальных технических решений. Таким образом, усваивается понимание «знать, как», а не только «что», что является существенным отличием инженерного мышления от простого заучивания фактов [5].

Структура инженерного мышления, формируемого за счет применения комплекса, включает техническое мышление – анализ устройств и принципов их работы; конструктивное мышление – моделирование и создание решений; исследовательское мышление – выдвижение гипотез, аргументацию и формулирование выводов; а также экономическое мышление – оценку качества и эффективности процессов. Такое многокомпонентное развитие позволяет учащимся не только понимать физику, но и выстраивать алгоритмы преобразования знаний в

реальные технические объекты и процессы, что закладывает фундамент для их дальнейшей профессиональной ориентации и развития [5].

Экспериментальные задачи и проектные работы, включенные в учебный процесс, способствуют развитию системного подхода: ученики учатся связывать разные физические понятия, видеть причинно-следственные связи и прогнозировать результаты изменений параметров. Это формирует у них способность к комплексному мышлению и реакцию на нестандартные ситуации – необходимые качества будущих инженеров. В рамках внеурочной деятельности, например в программе «Юный изобретатель», дополнительные возможности развивают не только технические знания, но и творческие способности, гибкость мышления, умение работать в команде, культивируется терпимость к противоречиям и выражение собственной позиции, подготавливая школьников к эффективной коллективной деятельности [4].

Особенность подхода заключается в том, что работа над инженерным мышлением начинается уже в средней школе, а не откладывается для старших классов. Это позволяет сформировать мотивацию, навыки проектирования и исследовательской деятельности в более раннем возрасте, что способствует более успешному профилированию и профессиональному самоопределению в дальнейшем. По итогам практического применения комплекса отмечается рост умений учащихся ставить инженерные задачи, анализировать их с разных сторон и создавать адекватные решения, что свидетельствует о положительном эффекте методического подхода [3].

Таким образом, применение учебно-методического комплекса «Инженеры будущего» действует как системный каркас для формирования инженерного мышления, обеспечивая переход от освоения теоретического материала к развитию умений, необходимых для профессиональной деятельности. Это создает прочную основу для последующего обзорного анализа успешных примеров использования комплекса в образовательной практике и их влияния на качество предпрофильной подготовки [5].



Рисунок 4. Иллюстрация понятия «Инженерное мышление»

Опыт внедрения учебно-методического комплекса «Инженеры будущего. Физика 7–9» в российских общеобразовательных учреждениях за последние годы свидетельствует о значительных положительных изменениях в организации и качестве учебного процесса. Согласно отзывам педагогов, комплекс способствует существенному повышению мотивации учащихся к изучению физики за счет включения практико-ориентированных заданий и инновационных цифровых инструментов, что позволяет детям активно включаться в процесс освоения предмета. Учителя отмечают, что интерактивные кейсы и мультимедийные

электронные ресурсы делают уроки более динамичными, способствуют развитию самостоятельности учащихся и расширяют горизонты образовательного опыта [6].

Внедрение комплекса сопровождалось ростом интереса к инженерной направленности физики, что фиксируется как в школьных рейтингах, так и в результатах профильных олимпиад и конкурсов технического творчества. Многие школы отмечают положительное влияние УМК на формирование у учащихся навыков проектной и исследовательской деятельности – школьники охотно включаются в выполнение лабораторных работ, виртуальных экспериментов и совместных инженерных проектов, что расширяет их практическую компетентность и стимулирует развитие критического мышления [2]. Такие достижения способствуют не только повышению успеваемости, но и успешному профориентированию старшеклассников.

Однако опыт использования выявил и определенные трудности. Часть педагогов сталкивается с техническими проблемами при использовании цифровых ресурсов, особенно в школах с ограниченным оборудованием и недостаточным доступом к современным информационным технологиям. Не всегда удается обеспечить равномерный уровень компьютерной грамотности как среди учителей, так и среди детей, что влияет на полноту раскрытия потенциала комплекса. Кроме того, некоторые педагоги отмечают увеличенную нагрузку по подготовке к занятиям в первые периоды внедрения, так как освоение новых форматов требует дополнительных временных затрат на адаптацию учебных материалов и организацию проектных заданий [1].

Существенным аспектом успешного внедрения стала помощь методических служб и участие в вебинарах, семинарах и программах профессионального развития, что позволяло педагогам обмениваться опытом и получать поддержку в освоении инновационного контента. Активное использование сайта поддержки комплекса и доступных на платформе методических материалов помогало сглаживать сложности и повышать уверенность преподавателей в работе с новыми технологиями [6].

Опыт применения комплекса в различных регионах России показал, что успешное внедрение связано и с организационными особенностями школ: наличие технической инфраструктуры, заинтересованность педагогического коллектива, системность подхода к модернизации учебного процесса. В тех учреждениях, где применяются комплексные образовательные программы с интеграцией цифровых ресурсов и практикоориентированных форм работы, наблюдается более высокая эффективность обучения и рост интереса учащихся к естественнонаучным дисциплинам [2].

Таким образом, опыт российской практики подтверждает, что учебно-методический комплекс «Инженеры будущего. Физика 7–9» способен трансформировать традиционный урок физики в современную, технологически насыщенную и прикладную образовательную среду. При решении технических и организационных вопросов комплекс показывает устойчивое повышение качества учебного процесса и формирует у школьников необходимые для инженера компетенции. Следующий этап работы – масштабирование успешных практик и расширение условий доступа к цифровым ресурсам комплекса, что позволит обеспечить равные возможности для формирования инженерного мышления в широкой аудитории школьников.

В ходе анализа учебно-методического комплекса «Инженеры будущего. Физика 7–9» выявлены ключевые особенности, которые делают его эффективным инструментом для преподавания физики базового уровня с инженерным уклоном в 7–9 классах. Комплекс объединяет теоретические материалы, практические задания и современные электронные ресурсы, что позволяет обеспечить системное и разностороннее освоение предмета. Методическая поддержка учителей, реализованная в виде интерактивных кейсов, облегчает подготовку и проведение уроков, способствуя активизации учебной деятельности и дифференциации обучения.

Особое значение имеет роль электронных ресурсов, которые расширяют возможности визуализации и экспериментального моделирования, что способствует более глубокому пониманию физических законов и развитию навыков экспериментальной работы. Проведение практикумов с использованием как традиционного оборудования, так и цифровых симуляций формирует у учащихся умение применять знания в инженерно-техническом контексте, развивает аналитические и исследовательские способности. Научная основа комплекса, закреплённая за ведущими отечественными учеными и специализированными организациями, обеспечивает актуальность и достоверность представленных материалов, что повышает их педагогическую ценность и адаптивность к требованиям современных образовательных стандартов.

Формирование инженерного мышления, рассматриваемое как системный процесс, реализуется через интеграцию практико-ориентированных заданий, проектной деятельности и ситуаций, требующих критического анализа и самостоятельных решений. Такой подход способствует развитию у младших старшекласников навыков системного и технического мышления, что является важной предпосылкой для успешного профориентирования и профильного обучения в старших классах. Опыт использования комплекса в российских школах демонстрирует улучшение мотивации учащихся, повышение качества усвоения знаний и расширение инженерных компетенций, хотя и выявляет необходимость решения вопросов технической оснащённости и повышения цифровой грамотности педагогов и школьников.

Перспективы дальнейшего развития комплексных инженерных программ связаны с усилением цифровизации, внедрением иммерсивных технологий, расширением партнёрств с научно-промышленными структурами и применением искусственного интеллекта для персонализации образования. Эти направления создают условия для формирования у школьников конкурентоспособных компетенций, ориентированных на современные вызовы и задачи инженерной практики. В целом использование учебно-методического комплекса «Инженеры будущего. Физика 7–9» способствует переходу образовательного процесса к современным стандартам, интегрируя научно-педагогический подход с инновационными технологическими решениями.

Таким образом, комплекс доказал свою эффективность как средство формирования инженерного мышления и развития прикладных компетенций на базовом уровне физики. Его многокомпонентная структура и методическая встроённость позволяют успешно адаптировать учебный материал под разные образовательные условия и уровни подготовки. Дальнейшая оптимизация внедрения и расширение цифрового сопровождения обеспечат повышение доступности и качества инженерного образования в российских школах, что соответствует целям и задачам подготовки кадров будущего в технической сфере.

Список литературы

1. Ломаченков И.А. «Физика. Инженеры будущего. 9 класс. Углубленный уровень. Учебник. В двух частях. Часть 1. ФГОС» // Учебник. М.: «Просвещение». 2025. 256 с.
2. Инженерное мышление школьников: технологии, методы и средства формирования: сборник конспектов уроков и занятий внеурочной деятельности / Под общ. ред. Г.М. Шигабетдиновой, Т.В. Финюковой, Л.Х. Давлетшиной. – Ульяновск, 2021. 130 с.
4. Инженерное образование в условиях цифровизации общества и экономики: сборник материалов Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием (Волгоград, 16 окт. 2023 г.). Чебоксары: Среда, 2023. 192 с.
URL: <https://phsreda.com/e-publications/e-publication-10530.pdf> (дата обращения: 05.06.2026.)
5. Физика. Инженеры будущего. 7-9 классы. Углубленный уровень: методическое пособие. М.: Просвещение, 2024. 335 с.
6. Барабанова С. В., Кайбияйнен А. А., Крайсман Н. В. Цифровизация инженерного образования в глобальном контексте (обзор международных конференций) // Высшее образование в России. 2019. №1. С. 94-103.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА БАЗЕ КОЛЛЕДЖА)

Сушкова Ю.Н.,

преподаватель

ГБПОУ КК «Крымский технический колледж»,

г. Крымск, Россия

Аннотация. В данной статье представлено лабораторное исследование, посвященное изучению влияния различных видов физического воздействия на физико-химические показатели воды. Актуальность темы обусловлена дискуссионным характером вопроса о структурных изменениях воды под влиянием внешних факторов и существовании эффекта «памяти» воды, что имеет значение для понимания природных процессов и технологий водоподготовки. В ходе эксперимента, проведенного на базе лаборатории колледжа, образцы воды подвергались таким воздействиям, как изменение температуры, механическое перемешивание (встряхивание и вихревое движение) и обработка давлением. В качестве контрольных параметров выступали ключевые физико-химические показатели: водородный показатель (рН), удельная электропроводность, температура, содержание растворенного кислорода и поверхностное натяжение. В результате исследования были зафиксированы изменения показателей, что согласуется с данными других авторов о влиянии физической обработки на кластерную структуру воды и кинетику растворения газов. В частности, механическое воздействие приводило к изменению электропроводности и концентрации газов, а температурная обработка влияла на вязкость и рН среды. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что физическое воздействие является значимым фактором, способным изменять текущие физико-химические свойства воды, что необходимо учитывать как в лабораторной практике, так и при интерпретации результатов химических анализов.

Ключевые слова: вода, физическое воздействие, физико-химические показатели, лабораторный эксперимент, рН, электропроводность, механическое перемешивание, температурная обработка, структура воды, эффект памяти воды

В условиях глобальных климатических изменений и антропогенной нагрузки на окружающую среду вопросы качества воды и эффективности агротехнологий приобретают первостепенное значение. Актуальность темы исследования «Влияние физических воздействий на химический состав воды и физиологические показатели роста растений» обусловлена комплексом современных экологических, технологических и образовательных проблем. Проектно-исследовательская деятельность по данной теме является эффективным инструментом для формирования у обучающихся метапредметных навыков. Она позволяет интегрировать знания из различных естественно-научных дисциплин, применять научный метод на практике – от постановки гипотезы до анализа данных и формулирования выводов. Такой подход способствует развитию критического мышления, навыков лабораторного анализа и экологической грамотности у школьников и студентов, что полностью соответствует требованиям современных образовательных стандартов [1].

Вода является основой жизни и лимитирующим фактором для функционирования всех биологических систем. Современные источники водоснабжения часто характеризуются нестабильным химическим составом, наличием примесей и измененными физическими свойствами. Понимание того, как простейшие физические процессы (термическая обработка, фазовые переходы) трансформируют воду, позволяет разрабатывать доступные методы ее подготовки для бытовых и хозяйственных нужд. Исследование механизмов влияния модифицированной воды на живые организмы открывает пути к созданию технологий

реабилитации деградированных почв и повышения устойчивости растений к стрессовым факторам [2].

Работа находится на стыке физики, химии и биологии, что подчеркивает ее междисциплинарный характер. Несмотря на фундаментальную изученность свойств воды, ее «память» и влияние структурных изменений на биологические объекты остаются предметом активных научных дискуссий. Проведение лабораторного эксперимента позволяет эмпирически подтвердить или опровергнуть гипотезы о связи между физическим воздействием на воду (например, замораживанием) и ее способностью выступать в качестве более эффективной среды для транспорта питательных веществ. Это вносит вклад в развитие представлений о биофизических основах жизнедеятельности растений.

Результаты исследования имеют прямой выход в практическую деятельность. Выявление наиболее благоприятного физического способа подготовки воды для полива (как показал эксперимент, это замораживание) может стать основой для разработки простых и экономически выгодных агротехнических рекомендаций. Это особенно актуально для частного растениеводства, тепличных хозяйств и образовательных центров (таких как «Точки роста»), где требуется наглядная демонстрация зависимости урожайности и здоровья растений от качества используемой воды [1].

Вода является ключевым компонентом всех биологических систем, составляя до 95% массы растительных организмов. Она обеспечивает транспорт питательных веществ, поддержание тургора клеток и является непосредственным участником фундаментального процесса фотосинтеза. Качество воды, используемой для полива, напрямую определяет эффективность метаболических процессов и, следовательно, темпы роста и развития растения.

Физическое воздействие на воду – это процесс изменения ее состояния или свойств под влиянием внешних факторов (температуры, давления и т.д.), не связанный с добавлением химических реагентов. Такие воздействия могут приводить к изменению концентрации растворенных веществ, удалению газов и микроорганизмов, что формирует новый химический профиль среды для растения [2].

Эксперимент проводился в течение 1,5 месяцев в лабораторных условиях. В качестве объекта исследования использовались идентичные отростки одного вида растений, высаженные в однородный грунт в одинаковые емкости. Были сформированы три экспериментальные группы.

Схема эксперимента:

1. Контроль / Группа 1: полив водой после замораживания (оттаявшей водой).
2. Группа 2: полив дистиллированной водой.
3. Группа 3: полив кипяченой водой.

Все остальные условия (освещенность, температура, объем полива) были стандартизованы. В ходе эксперимента студентами проводились следующие виды наблюдений: морфометрический анализ (оценка интенсивности роста стебля и листового аппарата), лабораторный анализ (определение сухого остатка проб воды после каждого типа физического воздействия для оценки изменения ее химического состава (в частности минерализации)).

Жизнедеятельность растения неразрывно связана с непрерывным водным обменом, включающим три этапа: поглощение воды корнями из почвы, передвижение по сосудам ксилемы и транспирацию (испарение) с поверхности листьев. Вода служит универсальным растворителем для минеральных веществ, необходимых для синтеза органических соединений.

Фотосинтез – процесс преобразования энергии света в энергию химических связей органических веществ при участии воды и углекислого газа. Именно вода является источником электронов и протонов, а также единственным источником свободного кислорода, выделяемого в атмосферу.

Анализ химического состава проб воды показал существенные различия после физических воздействий:

- Дистилляция: процесс приводит к полному удалению растворенных солей и газов. Химическая формула воды (H_2O) не меняется, однако ее минеральный состав обнуляется. Такая вода является деминерализованной.
- Кипячение: приводит к удалению растворенных газов (в первую очередь кислорода и углекислого газа), а также может вызывать выпадение в осадок солей временной жесткости (карбонатов кальция и магния). Это изменяет газовый и солевой баланс воды.
- Замораживание: структура чистой воды (H_2O) не меняется. Однако при медленном замерзании происходит процесс вымораживания: чистая вода кристаллизуется первой, а большая часть растворенных солей концентрируется в оставшейся жидкой фазе и вытесняется к центру или дну емкости. При последующем оттаивании образуется вода с измененной структурой и пониженной концентрацией примесей.

Физиологические наблюдения за растениями показали, что наилучшие показатели интенсивности роста и качества листового аппарата продемонстрировала группа растений, поливавшихся водой после замораживания (оттаявшей водой). Это объясняется тем, что данный метод физического воздействия позволяет сохранить часть полезных минеральных соединений при одновременном изменении структуры воды.

Растения, поливаемые дистиллированной водой, показали наихудшие результаты. Отсутствие минеральных веществ в деминерализованной воде привело к нарушению минерального питания растений. Несмотря на наличие влаги, растения не могли усваивать необходимые элементы для построения тканей и осуществления метаболизма.

Группа растений, поливавшихся кипяченой водой, показала промежуточные результаты. Отсутствие растворенных газов могло незначительно замедлить некоторые биохимические процессы.

Таким образом, проведенный эксперимент позволил студентам доказать прямую взаимосвязь между физическим воздействием на воду и ее химическим составом. Было установлено, что изменение физико-химических свойств поливной воды напрямую влияет на интенсивность физиологических процессов в растениях.

Наилучший результат был достигнут при использовании воды после замораживания, что свидетельствует о положительном влиянии структурных изменений воды и сохранения части минерального состава на жизнедеятельность растительного организма. Следовательно, технология подготовки воды является важным агротехническим фактором.

Список литературы

1. Пасечник В. В., Каменский А. А., Швецов Г. Г. Биология. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М.: Просвещение. 2018. 273 с.
2. Рохлов В. С., Трофимов С. Б., Теремов А. В. Биология. 9-й класс: учебник. М.: Просвещение. 2022. 287 с.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАНТА ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ

Хаврова А.А.,

преподаватель

ГБПОУ КК «Крымский технический колледж»,

г. Крымск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается проблема междисциплинарного разрыва в системе среднего профессионального образования при подготовке лаборантов химического анализа. Автор, преподаватель биологии технического колледжа, обосновывает

необходимость интеграции биологических и биохимических знаний в профессиональную подготовку специалистов по контролю качества сырья. Опираясь на педагогический опыт, автор показывает, что традиционное восприятие биологии как второстепенной, «общеобразовательной» дисциплины вступает в противоречие с запросами современного производства, где объектами анализа выступают преимущественно биогенные субстраты. В статье предложены конкретные методические подходы и приемы, позволяющие через призму химического анализа сформировать у будущих лаборантов устойчивый интерес к биологии: смещение акцента на энзимологию, анализ реальных производственных кейсов, междисциплинарные лабораторные работы. Сделан вывод о формировании новой профессиональной компетенции – «биохимик-аналитик», востребованной в пищевой, перерабатывающей и фармацевтической промышленности.

Ключевые слова: биологическое образование, лаборант химического анализа, контроль качества сырья, междисциплинарный подход, биохимия, профессиональные компетенции, СПО, методика преподавания, контекстное обучение, пищевая биотехнология

Каждый учебный год в группах будущих лаборантов химического анализа повторяется одна и та же ситуация. На первых занятиях по биологии студенты демонстрируют устойчивое непонимание значимости этой дисциплины для их будущей профессии. «Мы же химики, – звучат типичные вопросы, – зачем нам изучать строение клетки или классификацию растений? Мы будем работать с реактивами, приборами, проводить анализы».

Такая позиция вполне объяснима. В общественном сознании, да и в сложившейся образовательной традиции, закрепилось жесткое разделение: химия – точная, «серьезная» наука для профессионалов, биология – описательная, школьная, далекая от реального производства. Будущие лаборанты видят свой профессиональный мир как мир мерных колб, бюреток, рефрактометров и спектрофотометров. Объекты же их будущего анализа – молоко, мука, мясо, зерно, ферментные препараты – воспринимаются ими абстрактно, как субстраты с определенным набором физико-химических показателей. Однако практика работы реальных производств и контролирующих лабораторий свидетельствует об обратном. Современный контроль качества сырья, особенно в пищевой, перерабатывающей и фармацевтической отраслях, требует от специалиста понимания биологической природы анализируемых объектов. Цель данной статьи – обосновать необходимость интеграции биологического знания в профессиональную подготовку лаборантов-аналитиков и представить методические приемы, апробированные в ГБПОУ КК «Крымский технический колледж».

Первый этап работы с аудиторией будущих лаборантов – разрушение стереотипа о «ненужности» биологии. Эффективным инструментом становится постановка проблемных вопросов, связывающих биологические явления с профессиональной сферой.

Например, аудитории предлагается найти общее между производством кефира и получением пенициллина. В ходе обсуждения выясняется, что и в том, и в другом случае ключевую роль играют микроорганизмы. Качество кефира напрямую зависит от чистоты и активности молочнокислых бактерий, а выход антибиотика – от физиологических особенностей плесневого грибка. Специалист, понимающий эти процессы, никогда не допустит перегрева пробы, не нарушит условия стерильности и сможет своевременно выявить признаки порчи сырья еще до того, как химический анализ покажет критические отклонения.

Другой пример: анализ молока. При обсуждении его химического состава акцентируется внимание на том, что это не статичная субстанция. Состав молока зависит от рациона животного, стадии лактации, состояния здоровья. Задача грамотного лаборанта – не просто зафиксировать процент жира или белка, а понять причины тех или иных показателей. И здесь биологические знания (физиология животных, микробиология) становятся профессионально необходимыми.

Наиболее продуктивной темой для демонстрации связи биологии и химии является **энзимология** – учение о ферментах. Для химика фермент – катализатор белковой природы. Для технолога и лаборанта – ключевой показатель качества и маркер состояния сырья.

В преподавании биологии в группах лаборантов последовательно проводятся параллели между биологической природой ферментов и методами их химического анализа. При изучении темы «Белки» обязательным компонентом становится рассмотрение процессов денатурации и их значения в пищевой технологии (например, пастеризация молока). При изучении ферментов проводится практическая работа с определением активности диастазы в меде. Студенты наглядно убеждаются, что определение активности ферментов – это не абстрактный биохимический термин, а реальный показатель свежести и натуральности продукта, регламентированный ГОСТом.

Особый акцент делается на том, что методика определения активности фермента – это чистый химический анализ (фотометрия, титрование), но интерпретация его результатов лежит исключительно в плоскости биологии. Непонимание чувствительности ферментов к pH, температуре, присутствию ингибиторов может привести к ошибкам на этапе пробоподготовки и, как следствие, к недостоверным результатам анализа.

Еще одна важная точка интеграции – анализ микотоксинов, пестицидов, антибиотиков. Эти исследования проводятся классическими химическими методами (ВЭЖХ, ИФА, хромато-масс-спектрометрия), но объектом поиска являются продукты жизнедеятельности микроорганизмов или следы ветеринарных препаратов.

В учебном процессе используются реальные производственные кейсы. Например, рассматривается ситуация поступления партии зерна с подозрением на заражение микотоксинами. Для правильного отбора проб и адекватной оценки рисков необходимо понимать, при каких условиях плесневые грибы начинают продуцировать яды, в каких частях бурта поражение наиболее вероятно, всегда ли внешне здоровое зерно безопасно внутри. Без этих знаний лаборант выполняет анализ формально, не владея системным видением проблемы.

В ходе работы сложился ряд методических приемов, доказавших свою эффективность в формировании устойчивого интереса к биологии у будущих лаборантов:

- Лабораторный практикум строится таким образом, чтобы химические методы становились инструментом изучения биологических процессов. Например, определение кислотности свежего, прокисшего и пастеризованного молока позволяет студентам самостоятельно прийти к выводу о роли молочнокислых бактерий и влиянии термической обработки.

- Встречи с лаборантами и технологами действующих предприятий (молокозавод, хлебокомбинат, элеватор) дают студентам возможность услышать из первых уст о том, как биологические знания применяются в реальной производственной практике.

- Студентам предлагается проанализировать состав продуктов питания, найти в них ферменты, закваски, бактериальные культуры и подготовить сообщение о том, как контролируется качество этих компонентов на производстве.

- При организации экскурсий на предприятия ставится задача перед специалистами акцентировать внимание именно на биологических аспектах технологических процессов и контроля качества.

Результатом системной работы по интеграции биологических знаний в профессиональную подготовку становится выпускник качественно иного уровня. Это не просто исполнитель методик, способный воспроизводить последовательность операций, а аналитик, владеющий системным мышлением. За цифрами в протоколах испытаний такой специалист видит живые процессы: активность ферментов, работу микроорганизмов, физиологическое состояние сырья.

Для аграрно-промышленного региона, каким является Краснодарский край, подготовка именно таких специалистов – **биохимиков-аналитиков** – имеет стратегическое значение.

Работодатели все чаще запрашивают выпускников, понимающих, что качество молока начинается с рациона коровы, качество зерна – с условий его созревания и хранения, а качество вина – с работы дрожжевых культур.

Популяризация биологического образования среди лаборантов по контролю качества сырья – это не дань моде на междисциплинарность, а насущная потребность производства и профессиональная ответственность преподавателей. Именно знания о живой природе позволяют будущему специалисту подняться над формальным выполнением инструкций и стать профессионалом, способным гарантировать безопасность и качество продуктов, поступающих к потребителю.

Список литературы

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебное пособие. М.: Колос, 2021. 376 с.
2. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия: учебник. СПб.: ГИОРД, 2020. 672 с.
3. Позняковский В. М. Экспертиза мяса и мясных продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2019. 526 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Шедикова А.А.,

МАОУ СОШ № 34 им. Н.К. Божененко,
г. Новороссийск, Россия

Аннотация. Статья посвящена применению возможностей искусственного интеллекта в образовательном процессе. Оптимизация процесса подготовки и проведения уроков физики в общеобразовательной школе при использовании нейросетей. Искусственный интеллект как рабочий инструмент для повышения интереса к науке и активизации познавательной активности учащихся. Функциональные возможности нейросетей в работе учителя. Преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта.

Ключевые слова: образование, физика, оптимизация, нейросеть, искусственный интеллект

Современный педагог, работающий в школе независимо от предметной области, сталкивается с целым рядом трудностей, которые настолько тесно связаны друг с другом, что превращаются в бесконечный цикл. В этой статье будут выделены несколько основных проблем, которые так или иначе можно решить, используя на уроках, а также во время подготовки к занятиям, возможности нейросетей и искусственного интеллекта.

Многие учащиеся с большими сложностями воспринимают учебную информацию, а это является причиной отсутствия интереса к изучению наук и приводит к снижению мотивации и успеваемости. Педагог прикладывает усилия для внесения корректив в методики преподавания, изучает и применяет разнообразные технологии, бесконечно ищет новые методы и инструменты и разрабатывает новые способы взаимодействия с учащимися через индивидуализацию образовательного процесса [2]. Однако не всегда это приводит к желаемому результату, и цикл замыкается.

Если обратиться к конкретному примеру – обучению физике, то указанные проблемы многократно умножаются ввиду сложности предмета. По шкале трудности, основанной на СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и МР 2.4.0331-23 «Методические

рекомендации по обеспечению оптимизации учебной нагрузки в общеобразовательных организациях», физике присвоено 12 баллов, что является максимальным значением в указанной градации. Следовательно, учителя физики чаще всего сталкиваются с необходимостью тщательного отбора методов и инструментов, применяемых для организации и проведения уроков. Это требует от учителя огромных затрат времени и энергии, создавая высокое психоэмоциональное напряжение.

На данном этапе развития общества существует ряд проблем, связанных с кратным увеличением информационного поля. При этом информация поступает не в организованном и структурированном виде, а хаотично и неконтролируемо через средства массовой информации. Зачастую транслируемые визуальные образы деструктивно влияют на формирующуюся психику человека. Наибольшему влиянию деструкции подвержены дети в сензитивные периоды развития. Это является причиной формирования специфичного восприятия информации у подрастающего поколения: информация не воспринимается целиком, а разбивается на фрагменты, между которыми не устанавливаются причинно-следственные связи. Из-за этого учащиеся не способны производить мыслительные операции, такие как анализ, синтез, сравнение, обобщение и абстрагирование. Поверхностное понимание изучаемого явления приводит к тому, что ученик не может объяснить процесс, который наблюдает, а только запомнить и воспроизвести отдельные события и ключевые моменты. Формируется клиповое мышление – способность воспринимать окружающую действительность и информацию только через короткие и яркие образы [3]. Клиповое мышление имеет и некоторые преимущества: оно позволяет быстро ориентироваться в большом потоке информации и оперативно реагировать в ситуации многозадачности, хорошо справляться с практическими задачами и воспринимать невербальные образы. Но цена за эти преимущества высокая – мышление становится настроенным на потоковое восприятие контента и не способно проводить его глубокий анализ и осмысление. В результате учащиеся способны только к простому механическому, а не осмысленному чтению. Они испытывают серьезные сложности при пересказе текстов, написании сочинений, составлении рассказов и выражении своих мыслей. Это также является причиной несвязной и обрывистой речи, состоящей из простых и коротких предложений.

Для повышения результативности образовательного процесса необходимо учесть разнообразные факторы: авторитет и имидж учителя, который может создать благоприятный климат на своих уроках, доверительные отношения с учащимися и атмосферу сотрудничества; интерьер кабинета, наличие лабораторного и демонстрационного оборудования, средств визуализации и моделирования сложных физических процессов; особенности восприятия, способности, темперамент, психоэмоциональные характеристики учащихся и их индивидуальные потребности; интересная и разнообразная подача учебного материала, применение различных педагогических технологий, методов и инструментов; связь с реальными явлениями, происходящими в окружающем мире, применение необычных технических и технологических новинок в процессе учебного взаимодействия [2]. Все это успешно используется для активизации деятельности учащихся во время урока, повышения мотивации к учебной деятельности и интереса к науке в целом.

Развитие информационно-коммуникационных технологий позволяет упростить стоящие перед учителем задачи. Одним из технических решений является искусственный интеллект, к которому мы уже регулярно обращаемся в повседневной жизни, даже не осознавая этого. Простыми примерами такого использования являются голосовые ассистенты в смартфонах, умные часы, системы рекомендаций на различных интернет-платформах и маркетплейсах, онлайн-карты и навигация, обеспечение безопасности и видеонаблюдение, работа антивирусных программ, чат-боты и даже знакомые каждому «Госуслуги». В этой связи в данной статье мы рассматриваем возможности нейросетей, применимые к оптимизации работы учителя и повышению результативности уроков.

Нейросеть работает по принципу человеческого интеллекта: она способна выполнять мыслительные операции при обработке больших массивов данных и логически объединять блоки информации с различных ресурсов в единую, упорядоченную структуру [1]. Это является глобальным преимуществом перед другими способами подготовки к уроку.

С помощью искусственного интеллекта многие задачи, которые стоят перед учителем и требуют больших затрат времени, решаются за считанные секунды. Например, подготовить сценарий мероприятия, написать методическую разработку, проанализировать и представить краткое изложение большого текста, составить список тем и план проведения проектной деятельности – это очень малая часть функционала нейросетей, которые педагог может использовать как помощь в своей работе.

Для учителей физики нейросети открывают новые горизонты для уменьшения абстрактности науки. Основной сложностью является то, что далеко не все процессы возможно воспроизвести с помощью лабораторного оборудования, и чтобы выстроить логические связи между изменениями величин и протеканием того или иного явления, приходится искать альтернативные способы визуализации. Искусственный интеллект способен визуализировать изучаемый процесс в виде программного кода за ограниченное время; учителю нужно только произвести простые действия по сохранению этого кода и открыть программу в браузере – визуальное представление готово к демонстрации. При этом можно задать строго определенные параметры или обозначить диапазон значений, чтобы визуал был применим для большего спектра переменных [4]. Данный функционал позволяет выполнять построение диаграмм, графиков зависимости и моделирование протекания физических процессов.

Одним из способов включения школьников в учебную деятельность является геймификация. Самый простой вариант использования нейросети для реализации этого способа – генерация изображения [4], в котором может быть зашифровано название процесса, модели или физической величины. Также можно создать изображения для игры «Найди отличия», что позволит подключить внимание, логику, наблюдательность, развивать зрительное восприятие, замечать незначительные отличия и мелкие детали и закреплять изученный материал.

Очень удобным способом структурирования учебной информации учащимися при проведении урока является использование рабочих листов, в которых могут быть указаны ключевые моменты изучаемой темы, глоссарий, задания разного уровня сложности на закрепление, домашнее задание и этап рефлексии. Искусственный интеллект ищет и обрабатывает информационные блоки с большого количества сайтов за ограниченное время и объединяет полученные данные в единый документ [1].

При проведении лабораторных работ и практикумов для оптимальной деятельности учащихся целесообразно использовать чек-листы, в которых по пунктам описываются действия, которые необходимо выполнить для подготовки и проведения измерений, вычислений и отслеживания закономерностей изучаемых процессов. Это позволяет сделать проведение практической части более простым и понятным, что, в свою очередь, благоприятно влияет на активизацию деятельности учащихся.

В современном образовательном процессе большое внимание уделяется развитию функциональной грамотности. Самостоятельная разработка или поиск нужных задач по изучаемой тематике требует очень большого количества времени. Искусственный интеллект в этом вопросе тоже может оказать неоценимую помощь – сгенерировать текст разного уровня сложности или дифференцированное задание в виде интересной и захватывающей истории с любимыми персонажами [4]. Например, для помощи «Сердитым птичкам» необходимо составить и решить систему уравнений для движения тела, брошенного под углом к горизонту: нейросеть поможет составить текст задания, вставить необходимые значения, а также добавить визуальные компоненты.

При проведении контроля знаний искусственный интеллект может значительно сократить время подготовки контрольно-измерительных материалов, тестовых заданий и карточек для индивидуальной работы с разноуровневыми заданиями для каждого урока.

Наряду с большими преимуществами, нейросети также имеют ряд недостатков. При работе важно учитывать разнообразие ресурсов и их специфику, несовершенство бесплатных нейросетей и понятность вводимого запроса. При этом ознакомиться с функционалом каждой отдельной нейросети можно быстро с помощью простого поиска в браузере, а обучение составлению промптов (запросов к нейросети) займет не более получаса. Также к недостаткам можно отнести и то, что результат генерации необходимо обязательно проверять перед использованием в работе – нейросеть может дополнить научные факты неподтвержденной информацией («галлюцинировать»), и в этом случае материалы необходимо будет корректировать, что все равно занимает значительно меньше времени, чем самостоятельная разработка и создание материалов.

Применение современных технологий искусственного интеллекта действительно способно упростить работу педагога, помочь популяризировать науку среди подрастающего поколения, повысить уровень мотивации к изучению физики, облегчить усвоение учебного материала учащимся.

Список литературы

1. Арапова Е.А., Бочаров А.А., Вострокнутов И.Е. [и др.] Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России: монография. М.: РИОР, 2022. 140 с.
2. Гин А.А. Приемы психолого-педагогических техник: Пособие для учителя 6-е изд. М.: Вита-Пресс, 2016. 112 с.
3. Гиренок Ф.И. Клиповое сознание. М.: Проспект, 2016. 292 с.
4. Картер Д. Нейросети практика. М.: Литрес Самиздат, 2023. 202 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫСТРОЙ И КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

Голубицкая Е.В.,

МАОУ СОШ № 30 имени М.Л. Попович поселка Мостовского,
Краснодарский край, Россия
E-mail: progkata@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается квест-технология как метод подготовки учащихся к ОГЭ по физике. Актуальность обусловлена необходимостью адаптации педагогических методик к особенностям восприятия информации современным поколением. В работе показано, как организация образовательного процесса через систему станций позволяет эффективно отрабатывать необходимые навыки в интерактивной форме. Особое внимание уделяется особенностям восприятия информации современными учащимися и их потребности в быстром получении результатов. Квест-технология обеспечивает индивидуальный подход, оперативную обратную связь и формирование практических навыков. Она обеспечивает эффективность сочетания современных требований к скорости обучения с качеством подготовки учащихся. Практическая значимость подтверждается успешным опытом применения квест-технологии в образовательных учреждениях Мостовского района Краснодарского края.

Ключевые слова: квест-технология, подготовка к ОГЭ, физика, современное образование, практическая работа

В современном мире скорость стала ключевым фактором, а время – самым ценным ресурсом. Информационная эпоха сформировала у молодого поколения особые закономерности потребления контента. В современном мире все происходит здесь и сейчас. Жизнь идет под лозунгом «Ты не можешь позволить себе медлить!». Именно на это ориентируется педагог, закладывающий фундамент для старта и заметного роста своих учеников. Современные молодые люди:

- требуют мгновенного доступа к информации и ресурсам;
- ориентируются на скорость получения результатов;
- мыслят категориями быстрого достижения целей.

Это формирует следующие поведенческие особенности:

- стремление к быстрому результату в обучении;
- желание мгновенной обратной связи;
- потребность в компактных форматах информации;
- предпочтение коротких видео длинным текстам.

Для учителей умение оптимально распределять время, как свое, так и учеников, является трудной, но необходимой задачей. Скорость не должна идти в ущерб качеству. Одним из способов быстрой и эффективной подготовки к выполнению задания 17 в ОГЭ по физике может стать применение квест-технологии.

Образовательный квест – это педагогическая технология, включающая в себя набор проблемных заданий с элементами ролевой игры, для выполнения которых требуются какие-либо ресурсы. Отличительной особенностью являются отдельные станции, каждая из которых обеспечивает выполнение определенных задач.

Постановка проблемы: за ограниченное время научить учащихся, готовящихся к сдаче ОГЭ по физике, выбирать из комплекта только нужное в данном контексте оборудование, планировать эксперимент по заданным условиям, оформлять результат работы согласно критериям оценивания.

Анализ и проектирование:

- подготовка заданий, бланков для ответов и оборудования;
- тестирование оборудования, оформление эталонов заданий;
- планирование тренировочных мероприятий (дата, форма, участники);
- организация станций.

Организация станций включает подготовку теоретического материала и оборудования. На каждый комплект оборудования (в этом учебном году используются комплекты № 1, 2, 3, 4 и 6) подбирается по 3 задания из банка ФИПИ. Определяется помещение, расставляется мебель максимально удобным для маршрута способом. Выставляются таблички с номером станции. На месте проверяется оборудование, заполняется карточка на комплект, распечатываются критерии оценки выполненной работы, выполняются работы экспертом, оформляется эталон. Для обеспечения удобной и быстрой работы распечатываются бланки ответов (лист 1 или лист 2) в достаточном количестве. На станцию закрепляется ответственный специалист (учитель или компетентный ученик из 11 класса).

Участникам проводится общий инструктаж по технике безопасности (инструкция, которую зачитывает лаборант в аудитории ППЭ). Даются пояснения по организации работы, определяется маршрут перехода по станциям, при необходимости устанавливается тайминг. Затем учащиеся малыми группами (2–3 человека) расходятся по станциям и приступают к практической работе. На каждой станции находится эксперт с эталоном заданий; после выполнения каждая работа проверяется по критериям, даются пояснения, при необходимости на бланке делаются исправления в соответствии с эталоном. После чего выполняются остальные работы, подготовленные для этой станции. После выполнения всех заданий ученики переходят на другую станцию.

Преимущества проведения практикума для учащихся в форме квеста:

– Каждый учащийся самостоятельно выполняет задания, выбирая необходимое оборудование, отрабатывает навыки планирования эксперимента согласно условию задачи и работы с приборами. Видит, по каким критериям оценивается работа, получает пояснения и рекомендации.

– За 2 часа можно выполнить 15 лабораторных работ на 5 различных комплектах. Формируется алгоритм эффективной работы с оборудованием, увеличивается скорость выполнения манипуляций.

– Учащиеся тренируются работать с бланками, запоминают правила оформления работ.

– Видят конкретный результат, свои ошибки и недочеты, могут провести самооценивание.

– Бланки с выполненными работами (уже с эталонным решением и оформлением) забирают с собой, могут использовать для самостоятельной подготовки.

Преимущества подготовки к лабораторным работам в форме квеста для учителя:

– Распределение по станциям требует небольшого количества оборудования.

– Одновременная работа учеников позволяет охватить большой контингент за ограниченное время.

– Такая форма работы вырабатывает у учащихся навыки общения и совместной работы.

– Экспертная оценка проводится сразу после выполнения задания каждым учащимся.

– Образцы с эталонным оформлением остаются у учащихся.

Для составления заданий нами были использованы материалы из открытого банка тестовых заданий Федерального института педагогических измерений (<https://oge.fipi.ru/bank/>).

Периодическое применение квест-технологии для подготовки к выполнению практического задания ОГЭ по физике в Мостовском районе Краснодарского края дало положительный результат и было рекомендовано к применению Институтом развития образования Краснодарского края.

Список литературы

1. Использование интерактивных форм обучения в образовательном процессе/Ю.А. Федулова, Н.В. Кузнецова, Е.Н. Иванова, А.А. Самсонова// Наука и образование. 2021. Т. 4. № 2. С. 66-69.

ВЛИЯНИЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ШКОЛЬНИКОВ

Голубович Г.И.,

Заслуженный учитель Кубани, учитель биологии
МБОУ СОШ № 49 станицы Смоленской МО Северский район
имени Турчинского А.П.
Краснодарский край, Россия

Аннотация. В статье делается акцент на том, что практическая деятельность способствует формированию речи, умению работать в паре и в группе, определять порядок выполнения работы. В качестве наставников выступают учащиеся старших классов, которые передают младшим школьникам навыки работы. Благодаря методу проектов реализуется потребность в познании, личном интересе и творческой самореализации. Проектная деятельность в процессе профессионального самоопределения позволяет учащимся познакомиться с интересующей их сферой трудовой деятельности. Осуществление проектных работ в предпрофильной подготовке направлено на выявление профессионально важных качеств детей. В современной школе популярность приобретает проектно-исследовательская

деятельность как одна из активных и эффективных форм обучения и профессионального выбора школьников.

Ключевые слова: проектная деятельность, преемственность, образование, естественнонаучная грамотность

Метод проектов как средство профориентации обучающихся является эффективным и интересным. Данная технология применяется с разными возрастными категориями учащихся, на любых этапах обучения и при изучении материала различной степени сложности. Метод проектов позволяет получить практический опыт и применить свои знания в различных областях деятельности. Учащиеся учатся планировать свою деятельность, работать с информацией, создавать что-то свое и презентовать это окружающим, что понадобится и в профессиональной сфере. Ведь важно не только уметь делать что-то, но и показывать свой результат. Чем раньше учащиеся начнут учиться работать над проектами, тем выше результат их деятельности.

В МБОУ СОШ № 49 станицы Смоленской муниципального образования Северский район имени А.П. Турчинского проектная деятельность начинается с первого класса, где учащиеся представляют свои проекты в виде моделей, рисунков, аппликаций. Практическая деятельность способствует формированию речи, умению работать в паре и в группе, определять порядок выполнения работы. При выполнении работ учащимися начальной школы в качестве наставников выступают учащиеся старших классов, которые курируют процесс. Они проводят совместные практические занятия, что способствует повышению качества выполнения работы и в то же время ориентирует учащихся старших классов на выбор профессии, связанной с педагогической деятельностью.

Учащиеся старших классов передают младшим школьникам навыки работы на компьютере, создания 3D-моделей и компьютерного моделирования.

В школе функционирует центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», в котором учащиеся занимаются проектной деятельностью по различным направлениям. Современное оборудование кабинетов технологии, информатики и ОБЖ привлекает учащихся к проектной деятельности.

Проекты могут быть как индивидуальными, так и групповыми; целью их является формирование универсальных учебных действий, а также различных ключевых компетенций: рефлексивных умений; исследовательских умений; умений и навыков работы в группе; управленческих умений и навыков; коммуникативных умений; умений и навыков самопрезентации своих работ.

Многие учащиеся предпочитают индивидуальные проекты. Несмотря на то что индивидуальный проект требует больше времени, навыков и умений, он вызывает интерес, так как учащийся видит результат своей деятельности от проектирования до защиты.

Благодаря методу проектов реализуется потребность в познании, личном интересе и творческой самореализации. Он ориентирован на достижение целей самих учащихся, и поэтому он важен и интересен. Проектная деятельность формирует большое количество умений и навыков. На уроках биологии, географии, физики, информатики можно использовать метод проектов с целью профориентации, так как может изучаться любая метапредметная тема на основе учебных программ при выполнении практических и лабораторных работ. Данные работы расширяются и носят не только учебный, но и исследовательский характер.

Проектная деятельность эффективно выполняет две задачи образования: первая – раскрытие и развитие личности, вторая – самоопределение личности и выбор дальнейшего жизненного пути.

Благодаря данной методике учащиеся могут погрузиться в различные сферы профессиональной деятельности, осознать свои интересы, личностные ориентиры и заинтересованность в определенной сфере деятельности.

Метод проектов соответствует Концепции профильного обучения в плане «становления личностно ориентированного подхода и обеспечения возможностей для развития успешной, конкурентоспособной и компетентной личности».

Проектная деятельность с точки зрения учителя – методика целенаправленной деятельности по нахождению способа решения проблемы путем решения задач, вытекающих из этой проблемы при рассмотрении ее в определенной ситуации [1].

Проектная деятельность в процессе профессионального самоопределения позволяет учащимся познакомиться с интересующей их сферой деятельности, узнать свои психофизиологические особенности. Данная форма учебной работы развивает умение работать с различными источниками информации, видеть и формулировать проблему, находить нестандартные методы и инструменты ее решения. Кроме этого, проектная деятельность помогает учащимся определиться с выбором будущей профессии. Профессиональная деятельность человека представляет собой одну из важных сфер самореализации и самовыражения личности, которая в полной мере обеспечивает полноценное раскрытие потенциальных возможностей и способностей человека. Современному обществу требуется деловой, инициативный, предприимчивый, коммуникативный молодой человек, способный реализовать себя как в профессиональной сфере, так и в коллективных, межличностных отношениях. В этой непростой ситуации именно школа помогает молодому человеку сделать правильный выбор, дать конкретные знания и умения для профессионального самоопределения, так как именно в школьном, подростковом возрасте происходит самоопределение человека с его потребностями, запросами и желаниями. Старшеклассникам просто необходима направленная помощь в выборе профессии, в выборе жизненного пути. Результатом процесса профессионального самоопределения становится готовность самого учащегося к выбору профессии, профессиональному и карьерному росту, а также к образованию и постоянному самообразованию в течение всей жизни. Учащийся учится самостоятельно ставить перед собой цели и задачи, а также определять этапы их достижения, при этом оптимально используя уже имеющиеся ресурсы и собственные возможности.

Проектная деятельность в процессе профессионального самоопределения позволяет учащимся познакомиться с интересующей их сферой трудовой деятельности, узнать свои психофизиологические особенности, как бы «примерить на себя» ту или иную профессию. В ходе работы над проектом формируется творческое (креативное) мышление, так как вся проектно-исследовательская работа направлена на решение творческой задачи.

Проектной деятельностью я занимаюсь в школе более 25 лет, а в последние годы, выполняя итоговые проекты, прошу связывать их с деятельностью, которая интересна детям. Часто они отражают желание продолжить занятие любимым делом на протяжении жизни, то есть связать его с будущей профессией. Участие детей в социально значимой, созидательной и преобразовательной деятельности обеспечивает формирование различных профессиональных интересов, социальных компетентностей и многих личностных качеств [2].

Актуальность включения в систему профориентации проектной деятельности обусловлена ее комплексным характером – от выявления проблем до получения и анализа практических результатов [3].

Определение учащимися личностных профессиональных склонностей начинается уже с выбора темы проекта. Выбор делается на основе познавательных возможностей и личных интересов. Выбранная тема должна соответствовать типу мышления учащегося, его характеру; необходимо достаточное время на выполнение и оформление работы, должна быть доступна информация и возможность консультаций по возникающим вопросам. При подготовке к итоговому проекту работа длится в течение как минимум двух лет, где неоднократно проводится предзащита. Научные руководители работ проводят консультации, организуют встречи на предприятиях, приглашают специалистов на предзащиту. Выполнение

комплексных проектов предусматривает сотрудничество взрослых и детей с разделением персональных функций. К выполнению проектов привлекаются воспитатели, учителя-предметники, педагоги дополнительного образования, специалисты, которые выполняют роль консультантов или руководителей, демонстрируют способы организации познавательной деятельности и возможные способы решения поставленной проблемы в той или иной сфере деятельности на разных стадиях выполнения проекта [3].

Иногда в качестве научных руководителей работ выступают родители, совместно с которыми учащиеся выполняют свою практическую часть работы, которая является наиболее интересной. Многие учащиеся выбирают тему итогового проекта, которая связана с трудовой деятельностью родителей и интересна им. Например: родители занимаются проектированием и изготовлением корпусной мебели, ученик изучает особенности проектирования и в итоговом проекте представляет свою работу, которая заинтересовала покупателей. В настоящее время, получив образование в данной области, он имеет свое производство. В современном образовании проектная деятельность играет огромную воспитательную и учебную роль.

Выпускник сегодня должен уметь учиться, делать и применять полученные знания, поэтому ответы на вопросы: «Какую профессию выбрать?», «Какое для этого необходимо образование?» предполагают апробацию принятых решений в образовательной и практической деятельности.

Творческие проекты позволяют смоделировать реальную практическую деятельность для достижения обучающимися объективного восприятия себя в конкретной профессиональной роли, тем самым обеспечивая социально-профессиональные пробы в различных сферах и областях деятельности.

Осуществление проектных работ в предпрофильной подготовке направлено на выявление профессионально важных качеств детей и их консультирование на завершающем этапе основной школы по составлению жизненного и профессионального плана, выбору образовательного маршрута в системе общего или профессионального образования [4].

Комплексное построение проектов по разным направлениям деятельности повышает адаптивность детей, так как дает возможность каждому выбрать дело по душе и исключить переходы с проекта на проект, приводящие к потере времени и снижению качества диагностики профессиональных и личных качеств воспитанников [2].

Существуют требования к организации проектной деятельности в системе профориентационной работы:

- Актуальность, то есть обеспечение личной, общественной и педагогической значимости целей проектной деятельности с учетом интересов и потребностей воспитанников, направленность на высокий уровень их достижений.

- Целостность системы проектной деятельности в соответствии с разнообразием направлений труда, то есть включение системы проектов во все сферы социально-трудовой деятельности, организация межпредметного взаимодействия.

- Гармоничность структуры проектов в системе областей социально-трудовой деятельности. Реализация каждого проекта на основе единства материального, информационного, технического, социального и художественно-эстетического аспектов достижения поставленной цели.

- Соответствие современному уровню науки и техники, задачам развития системы образования и социально-экономического прогресса. Недопустимость упрощения и искажения реальных технологических и социальных процессов, учет современного состояния и перспектив развития общества и производства.

- Обеспечение образовательного развития воспитанников. Взаимодействие предметной и проектной деятельности, направленное на формирование потребности получения новых знаний и навыков в ходе проектной деятельности.

- Комплексная реализация различных составляющих проектной деятельности. Взаимодействие познавательной, коммуникативной, преобразовательной, эмоциональной и

ориентационно-волевой составляющих деятельности для творческого решения практических задач в системе базового, дополнительного и самостоятельного образования.

– Разносторонний характер проектной деятельности с учетом многообразия целей и структуры профессионального разделения труда. Осуществление проектов с учетом дифференциации и интеграции разных сфер деятельности и выполнение воспитанниками различных профессиональных ролей.

– Адекватность содержания проектной деятельности уровню подготовки и специфике контингента детей, учет возможностей кадрового и ресурсного обеспечения. Соответствие проектной деятельности возрастным и образовательным возможностям детей, уровню научно-методического, организационного и материально-технического обеспечения.

– Комплексное использование образовательных ресурсов. Взаимодействие учебных дисциплин с содержанием проектной деятельности воспитанников.

– Открытость системы проектной деятельности. Координация процесса проектной деятельности в соответствии с конкретными условиями, интересами и возможностями детей. Расширение образовательного пространства на основе взаимодействия учреждений общего, дополнительного и профессионального образования, производственных структур [5].

Проектная деятельность как средство социально-профессионального самоопределения может быть организована на разных этапах развития детей, но особо актуальна и необходима в системе предпрофильной подготовки [6]. Она создает условия для расширения и развития профессиональных интересов, определения и коррекции жизненных планов и образовательных маршрутов.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся оказывает положительное, направленное влияние на профессиональное самоопределение, позволяя им сделать правильный выбор своего будущего.

Список литературы

1. Байбородова Л.В., Серебренников Л.Н. Проектная деятельность как средство профессионального самоопределения школьников // Ярославский педагогический вестник. Том 2 (Психолого-педагогические науки). 2014. № 2. С. 47-50.

2. Байбородова Л.В., Серебренников Л.Н. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций // М.: Просвещение, 2013. С. 34-37.

3. Байбородова Л.В., Серебренников Л.Н. Чернявская. Профориентация и самоопределение детей-сирот // Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2010. С. 34-36.

4. Чернявская А.П., Байбородова Л.В., Харисова И.Г. Технологии педагогической деятельности. Часть I. Образовательные технологии: учебное пособие // Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. С. 56-61.

5. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения: учебное пособие для студентов вузов // М.: ИЦ «Академия», 2004. 304 с.

6. Лебедева М.Б., Шилова О.Н. Проектная деятельность в профориентационной работе и социализации детей-сирот: метод. Пособие. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. 344 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ

О.Г. Васильченко,
МБОУ СОШ № 3
имени В.А. Ермолаева села Шедок
МО Мостовский район, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные игровые методы преподавания физики, способствующие повышению мотивации и эффективности обучения. Описываются различные виды образовательных игр: от традиционных дидактических до цифровых симуляций и квестов. Анализируются преимущества геймификации, включая визуализацию сложных концепций, развитие критического мышления и командной работы. Приводятся примеры успешных практик и рекомендации по их внедрению в учебный процесс для разных возрастных групп. Особое внимание уделяется сочетанию игровых элементов с образовательными целями. Делается вывод о значимом потенциале игровых технологий для формирования устойчивого интереса к физике и углубленного понимания предмета.

Ключевые слова: физика, геймификация, образовательные игры, интерактивное обучение, симуляции, квесты, мотивация, критическое мышление

Физика традиционно считается одним из наиболее сложных школьных предметов из-за абстрактности многих понятий и математической строгости. Это часто приводит к снижению интереса учащихся и формальному усвоению материала. Одним из эффективных решений проблемы является внедрение игровых методов обучения, или геймификации.

Геймификация – это применение игровых механик в неигровых контекстах, в данном случае – в образовательном процессе. Ее цель – сделать изучение физики более увлекательным, наглядным и практико-ориентированным.

Актуальность темы обусловлена:

- ростом цифровой грамотности школьников;
- необходимостью повышения мотивации к изучению естественных наук;
- развитием технологий, позволяющих создавать интерактивные образовательные среды;
- требованиями ФГОС к формированию метапредметных навыков.

Цель статьи – проанализировать современные игровые методы преподавания физики и предложить рекомендации по их эффективному использованию.

Виды игровых методов в преподавании физики

1. Традиционные дидактические игры

Простые и доступные методы, не требующие специального оборудования:

- Кроссворды и ребусы по темам курса – помогают закрепить терминологию.
- «Физическое лото» – карточки с понятиями и определениями, которые нужно сопоставить.
- «Найди ошибку» – ученики ищут и исправляют намеренно допущенные ошибки в формулах, схемах или описаниях явлений.
- Викторины с системой баллов и призов – стимулируют соревновательный дух.

2. Ролевые и сюжетно-ролевые игры

Позволяют «прожить» научные открытия и понять логику исследований:

- «Суд над трением» – ученики выступают в роли «прокурора», «адвоката» и «эксперта», аргументируя вред и пользу трения.
- «Путешествие в мир атомов» – моделирование строения вещества через движение и взаимодействие «частиц» (учеников).

– «Конференция ученых» – презентация мини-исследований с докладами и вопросами.

3. Квесты и приключенческие игры

Комплексные задания с сюжетом и этапами:

– Кабинетный квест – поиск «секретного прибора» через решение физических головоломок.

– Виртуальный квест в онлайн среде (например, EscapeRoom с задачами по механике).

– Городские квесты – измерение скорости движения транспорта, расчет высоты зданий с помощью тригонометрии.

4. Интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории

Цифровые инструменты для безопасных экспериментов:

– PhET (Университет Колорадо) – интерактивные модели по оптике, электричеству, термодинамике.

– Labster – виртуальные лаборатории с 3D-визуализацией.

– GeoGebra – построение графиков и моделирование движения.

5. Мобильные приложения и онлайн-платформы

Игровые тренажеры и викторины:

– Kahoot! – интерактивные викторины с рейтингами.

– Quizizz – индивидуальные и командные соревнования.

– PhysicsMaster – задачи с постепенным усложнением и системой достижений.

6. Проектно-игровые технологии

Долгосрочные задания с элементами игры:

– Создание «Музея физики» – экспонаты в виде самодельных приборов.

– Конкурс роботов – сборка устройств, демонстрирующих законы механики.

– Фестиваль научных шоу – демонстрация зрелищных опытов с объяснением принципов.

Примеры игровых заданий по темам

1. Механика (7–9 классы)

– Игра «Гонки формул»: команды соревнуются в составлении уравнений движения для заданных ситуаций.

– Симуляция «Катапульта»: расчет дальности полета снаряда в виртуальной среде.

Задание «Физические пазлы». Ученики получают разрезанные карточки с фрагментами формул (например, $S=vt$, $F=ma$). Задача – собрать формулы в правильном порядке. Можно добавить картинки, иллюстрирующие физические явления: например, изображение движущегося автомобиля для формулы пути или разгоняющегося спортсмена для ускорения.

1. Подготовьте материалы

Что понадобится:

- плотная бумага или картон;
- принтер (если будете печатать);
- ножницы или канцелярский нож;
- линейка;
- фломастеры / маркеры или графический редактор для дизайна;
- ламинатор (опционально – для долговечности);
- клей (если будете наклеивать на картон).

2. Выберите формулы

Примеры для разных классов:

• 7 класс:

– $S=vt$ (путь);

– $\rho=\frac{m}{V}$ (плотность);

- $p = \frac{F}{S}$ (давление).
- **8 класс:**
 - $Q = cm(t_2 - t_1)$ (нагревание);
 - $I = \frac{U}{R}$ (закон Ома);
 - $A = UIt$ (работа тока).
- **9–10 класс:**
 - $F = ma$ (2-й закон Ньютона);
 - $E_k = \frac{mv^2}{2}$ (кинетическая энергия);
 - $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ (тяготение).

3. Создайте макет

Варианты разделения формул на фрагменты:

1. По элементам:

- левая часть: $S =$;
- правая часть: vt .

2. По множителям:

- $F =$;
- m ;
- a .

3. С дробями:

- числитель: m ;
- черта дроби;
- знаменатель: V .

Инструменты для дизайна:

- PowerPoint (вставка фигур + текст);
- Canva (готовые шаблоны пазлов);
- Word (таблицы с удалением границ);
- Figma/Adobe Illustrator (для продвинутого дизайна).

4. Нарисуйте контуры пазлов

Формы фрагментов:

- классические «замки» (выступы и впадины);
- геометрические фигуры (треугольники, шестиугольники);
- произвольные линии (зигзаги, волны).
- Совет: сделайте все фрагменты одного размера для простоты сборки.

5. Напечатайте и вырежьте

- Распечатайте макет на плотной бумаге или наклейте на картон.
- Аккуратно вырежьте по контурам:
- для ровных линий – используйте линейку и канцелярский нож;
- для сложных форм – ножницы с закругленными концами.
- При желании заламинируйте карточки.

6. Организуйте игру

Правила:

1. Раздайте ученикам перемешанные фрагменты.
2. Задача: собрать правильные формулы за ограниченное время.
3. Дополнительно можно добавить:
 - карточки с единицами измерения (м, кг, Н);
 - карточки с названиями величин («сила», «масса», «ускорение»).

Уровни сложности:

- начальный: 2–3 фрагмента на формулу;
- средний: 4–5 фрагментов + лишние элементы;

- сложный: комбинирование нескольких формул.

Таблица 1.

Пример набора из 6 пазлов:

Фрагмент 1	Фрагмент 2	Готовая формула
$F=$	ma	$F=ma$
$v=$	$\frac{S}{t}$	$v=\frac{S}{t}$
$A=$	Fs	$A=Fs$

Советы по использованию

- Для младших классов используйте цветные фрагменты (каждой формуле – свой цвет).
- Добавьте картинки-подсказки (например, стрелку скорости к v).
- Храните пазлы в отдельных конвертах по темам.
- Устраивайте командные соревнования на скорость сборки.

Квест-задание «Измерение пути». Учащиеся делятся на команды. Каждая команда получает картинку с изображением движущегося объекта (велосипед, бегун, машина) и данные: скорость и время. Задача – рассчитать путь и отметить ответ на карте квеста (рис.1).

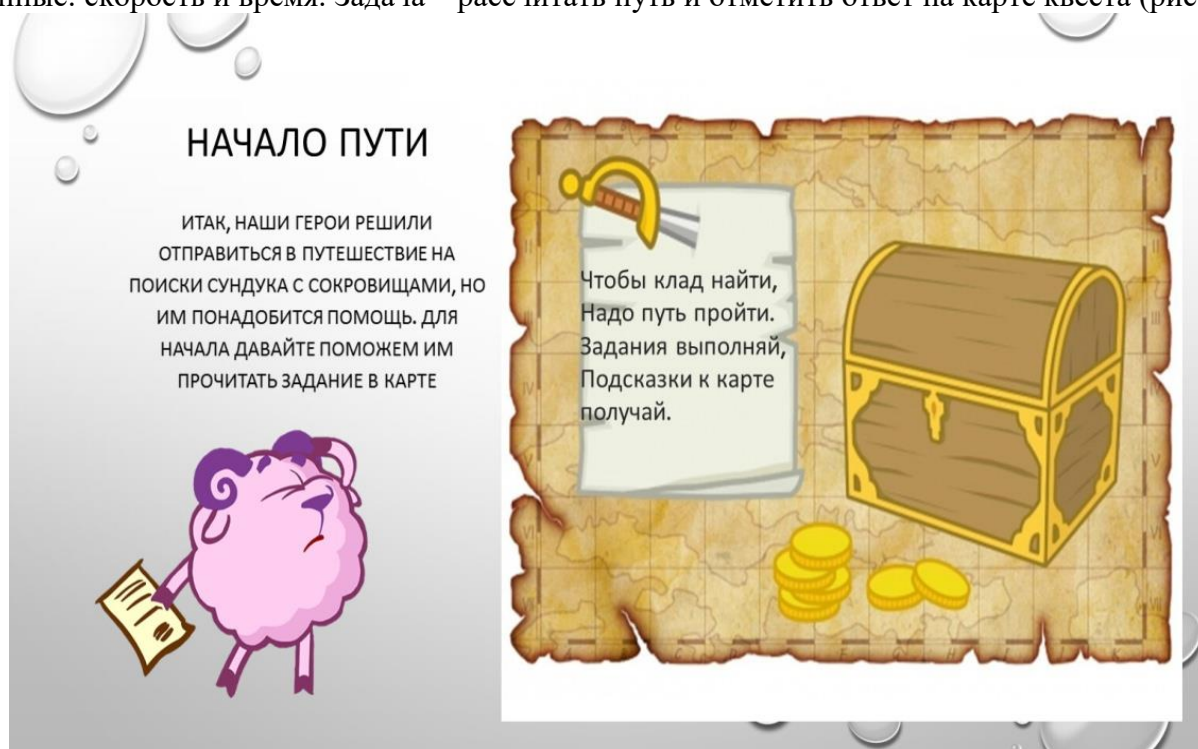


Рисунок 1. Карта квеста для задания «Измерение пути»

Тепловые явления

Викторина «Игровое шоу». На экране или карточках представлены вопросы с формулами, например:

- «Какая формула используется для расчета количества теплоты при нагревании тела?» [2].
- «Как вычислить КПД теплового двигателя?» [4].

К каждому вопросу можно добавить картинку, связанную с темой: радиатор для теплопередачи, двигатель внутреннего сгорания для КПД.

Экспериментальное задание «Доверяй, но проверяй». Ученики получают картинку с изображением эксперимента (например, стакан с водой на листе бумаги) и описание: «Не дотрагиваясь до стакана, вытащите лист бумаги из-под него». Задача – объяснить явление с

помощью понятий инерции и силы трения, а затем провести эксперимент в классе, зафиксировав результаты в тетради (зарисовать схему, записать наблюдения, сделать вывод) [3].

Электродинамика

Игра «Физическое домино». Карточки оформляются в виде домино, где на одной половине записана формула (например, $I=\frac{q}{t}$, $U=IR$, $Q=I^2Rt$), а на другой – вопрос или картинка, связанная с этой формулой (например, изображение амперметра для силы тока). Участники должны сопоставить вопросы и ответы, собирая цепочку домино.

Тренажер «Узнай формулу!». Учащиеся перетаскивают названия физических величин (сила тока, напряжение, сопротивление) к соответствующим формулам на интерактивном ресурсе. Можно добавить картинки приборов: амперметра, вольтметра.

Оптика

Квест-задание «Преломление света». Ученикам дается картинка с изображением луча света, входящего в воду под углом. Задача – рассчитать угол преломления, используя закон Снеллиуса и известные показатели преломления воздуха и воды.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

где n_1 и n_2 – показатели преломления сред, θ_1 и θ_2 – углы падения и преломления соответственно [4].

Игра «Угадай явление». На карточках изображены оптические явления: отражение в зеркале, радуга, линза, фокусирующая свет. Ученики должны назвать явление и записать связанную с ним формулу.

Виртуальные лаборатории и симуляции

Интерактивные демонстрации. Например, в виртуальных лабораториях (ФизЛабПро, SUNSPIRE) можно визуализировать магнитные поля вокруг проводника с током, траектории движения тел или процессы теплопередачи. Ученики могут менять параметры (напряжение, массу, температуру) и наблюдать за изменениями, одновременно работая с формулами.

VR-лаборатории и сила Лоренца. В трехмерном пространстве учащиеся могут «потрогать» линии индукции, увидеть движение заряженных частиц или провести опыт Эрстеда. Такие технологии сочетают визуальное восприятие с формулами, например, для силы Лоренца ($F=q(\vec{v} \times \vec{B})$), где F – сила Лоренца, q – заряд частицы, $\vec{v}$ – скорость частицы, $\vec{B}$ – магнитная индукция [5].

Общие рекомендации

1. Сочетайте текст, картинки и формулы. Иллюстрации помогают визуализировать абстрактные понятия, а формулы закрепляют математическую основу.

2. Используйте игровые форматы. Квесты, викторины, домино, пазлы повышают мотивацию и вовлеченность.

3. Добавляйте экспериментальные задания. Практические задачи с реальными или виртуальными приборами делают обучение более прикладным.

4. Применяйте цифровые ресурсы. Интерактивные тренажеры и симуляторы позволяют безопасно экспериментировать с разными параметрами [4].

Такие задания не только закрепляют знания, но и развивают умение применять теорию на практике, анализировать данные и работать в команде.

Примеры игровых заданий по разделам физики

1. Электричество и магнетизм (8–10 классы)

- Квест «Спасение города»: восстановление электроснабжения через сборку цепей.
- Приложение «Circuit Simulator»: сборка схем с проверкой работоспособности.

2. Оптика (9–11 классы)

- Ролевая игра «Лаборатория Леонардо да Винчи»: исследование свойств линз и зеркал.

- Виртуальный эксперимент «Преломление света» с изменением параметров среды.

3. Атомная физика (11 класс)

- Игра «Строители атома»: моделирование ядерных реакций с карточками частицами.
- VRтур «Внутри ускорителя»: визуализация столкновений частиц.

Преимущества игровых методов

- Повышение мотивации – игра вызывает интерес даже у слабоуспевающих учеников.
- Наглядность – сложные концепции визуализируются через модели и симуляции.
- Практическое применение – связь теории с реальными задачами.
- Развитие softskills – коммуникация, креативность, работа в команде.
- Мгновенная обратная связь – цифровые инструменты показывают ошибки сразу.
- Дифференциация – возможность адаптировать сложность под уровень группы.

Трудности и пути их преодоления

Таблица 2.

Проблемы внедрения игровых методов и способы их решения.

Проблема	Решение
Недостаток оборудования	Использование бесплатных онлайн ресурсов (PhET, GeoGebra)
Ограниченное время урока	Комбинирование игр с традиционными методами (5–10 минут на разминку)
Соппротивление педагогов	Курсы повышения квалификации по геймификации
Разный уровень подготовки	Групповая работа с распределением ролей
Перекус в сторону развлечения	Четкая связь игровых задач с образовательными целями

Рекомендации по внедрению

1. Начинать с простых игр (кроссворды, викторины), постепенно переходя к сложным симуляциям.
2. Сочетать индивидуальные и командные форматы.
3. Использовать межпредметные связи (физика + математика, физика + информатика).
4. Поощрять творчество – давать возможность придумывать собственные игры.
5. Оценивать не только результат, но и процесс (активность, логику рассуждений).

Заключение

Игровые методы преподавания физики трансформируют пассивное усвоение знаний в активный исследовательский процесс. Они позволяют:

- сделать абстрактные концепции наглядными;
- развить критическое мышление через решение нестандартных задач;
- сформировать устойчивый интерес к науке;
- подготовить учеников к использованию цифровых инструментов в будущей профессии.

Для максимальной эффективности важно органично интегрировать игровые элементы в учебный план, сохраняя баланс между развлечением и образовательной ценностью. Перспективным направлением является развитие VR/AR технологий и искусственного интеллекта для создания адаптивных обучающих игр.

Список литературы

1. Боброва Л.Н., Жигаленко С.Г. Проблемы когнитивноориентированного обучения школьной физике // Наука и школа. 2019. № 4. С. 61–74.
2. Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. Использование видеофрагментов в цифровом инструментарии для оценки учебных достижений по физике // Педагогические измерения. 2021. № 2. С. 141–145.
3. Крутова И.А., Кириллова Т.В. Применение электронных образовательных ресурсов в процессе методической подготовки будущего учителя физики // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 512–517.
4. Разумовский В.Г. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся основной школы // Педагогика: научно-теоретический журнал Российской академии образования. 2015. № 10. С. 39–48.

5. Рыбакова М.М., Медведева О.А. Инновационные подходы к проведению уроков физики в школе // ModernScience. 2021. № 1–2. С. 303–307.

6. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы / под ред. С.Е. Каменецкого и Н.С. Пурешевой. М.: Академия, 2000. 368 с

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИГРЫ «ЭКОБАТЛ» В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Т.И. Москвитина,
МБОУ СОШ № 1 им. Адмирала Холостякова
г.-к. Геленджик, Россия

Аннотация. В статье рассматривается методика применения интеллектуальной игры «Экобатл» как эффективного инструмента формирования экологической грамотности и метапредметных компетенций обучающихся. Раскрываются этапы игры, механизмы интеграции в учебный процесс (биология, география, химия, ОБЖ, курс «Окружающий мир») и конкретные тематические блоки. Обосновывается влияние игровой методики на качество образования: повышение мотивации, развитие критического мышления, навыков командной работы и проектной деятельности. Приводятся критерии оценки результатов и рекомендации по адаптации игры для разных возрастных групп.

Ключевые слова: экологическое образование, игровые технологии, экобатл, метапредметные результаты, устойчивое развитие, критическое мышление, проектная деятельность

Современные требования Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) делают акцент не только на предметных знаниях, но и на формировании у учащихся активной гражданской позиции, экологического мышления и способности решать практические задачи [11]. Традиционные уроки не всегда позволяют в полной мере погрузить школьников в контекст реальных экологических проблем. Игровые технологии, в частности интеллектуальные батлы, выступают эффективным дополнением к учебному процессу [6; 10]. Интеллектуальная игра «Экобатл» представляет собой готовую методическую разработку, которая может быть адаптирована под любой уровень образования.

1. Структура и методическая ценность игры «Экобатл»

Полный вариант игры включает в себя шесть логически выстроенных блоков, каждый из которых решает конкретные педагогические задачи:

«Визитка» (командообразование, развитие коммуникативных навыков) [7].

«Экология устами младенца» (работа с дефицитом информации, развитие логики и ассоциативного мышления).

«Разминка» (актуализация знаний о биосфере, загрязнении водоемов, Красной книге, общественных природоохранных организациях).

«Помоги животному» (проектная деятельность, алгоритмизация, эмпатия, системное мышление) – ключевой этап [7].

«Эко-интеллект» (решение нестандартных задач, межпредметные связи).

Рефлексия («Мишень») – самооценка вклада каждого участника [11].

При необходимости отдельные блоки можно переставлять местами, убирать, таким образом корректировать продолжительность игры под текущие условия. Содержание блоков также может адаптироваться под конкретную возрастную и целевую аудиторию.

Методическая ценность заключается в смене видов деятельности: от пассивного восприятия видео к активному поиску решений в условиях ограниченного времени, что соответствует теории активного обучения [1]. Использование QR-кодов и яндекс-форм делает игру актуальной для цифровой образовательной среды.

2. Интеграция в учебные предметы и тематические блоки

Данную игру (или ее элементы) можно использовать на следующих уроках:

2.1. Биология (5–11 классы)

Тема: «Фотосинтез» (вопрос про листья), «Дыхание» (кислород), «Таксономия и физиология животных» (зубр, нутрия, дельфины, муравьиная кислота).

Задача про «муравьиные ванны» расширяет знания о поведении животных (этологи).

2.2. География (6–9 классы)

Тема: «Гидросфера», «Экологические проблемы России и мира».

Задания про Каспийское, Черное море, реки Волгу и Ганг идеально вписываются в изучение темы «Загрязнение внутренних вод». Это пример интеграции экологического содержания в учебные предметы [5; 7].

2.3. Химия и ОБЖ (8–11 классы)

Тема: «Азот как элемент», «Фенолы и их воздействие на среду» (Черное море), «Озоновый экран и хладагенты».

Вопрос об элементе азоте (белки и ДНК) связывает органическую химию с биохимией; ситуация с выбросом дельфинов без реабилитации – готовый сценарий для урока ОБЖ по теме «ЧС техногенного и антропогенного характера» [4].

2.4. Окружающий мир (4 класс) и Экология (10–11 классы)

Тема: «Охрана природы», «Природные сообщества», «Экологические катастрофы».

Блок «Помоги животному» – это проектная задача, где учащиеся применяют принципы устойчивого развития; ситуация со средиземноморской черепахой требует понимания спячки рептилий и правил помощи диким животным [4, 7].

2.5 Внеурочная деятельность

Игра может стать основой для проведения экологических недель, классных часов, школьных конкурсов и акций по охране природы.

3. Влияние на качество образования

Применение методики «Экобатл» дает следующие качественные изменения:

Отмечается повышение мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин.

Игровой формат снимает страх ошибки [8]. Форма «баттла» создает здоровый азарт, особенно на этапе «Разминка» (бонусный балл за скорость).

Развитие функциональной грамотности.

Читательская грамотность: Участники должны быстро анализировать тексты объявлений о животных (в конкурсе № 4), выделять главное (вид животного, угрозу, ресурсы).

Естественно-научная грамотность: Умение объяснять явления (парниковый эффект через яичницу и попкорн) [3].

Формирование мягких навыков (SoftSkills). Алгоритм спасения животного требует коллективного обсуждения, распределения ролей (кто рисует ватман, кто пишет текст, кто выступает). Это учит аргументации и компромиссу [1].

Профилактика экологического нигилизма. Кейсы взяты из реальной жизни (дельфинарий Севастополя, волонтеры Геленджика). Учащиеся перестают воспринимать экологию как абстрактную науку и видят конкретные точки приложения сил. Формируется ответственное отношение к природе [4].

Объективность оценивания. Четко прописанные критерии (реалистичность, логика, грамотность, креативность) позволяют жюри и самим участникам понимать критерии успеха, что соответствует технологии формирующего оценивания [10].

4. Методические рекомендации по проведению

Адаптация времени: если урок длится 40 минут, не обязательно проводить всю игру целиком. Можно взять отдельные блоки:

10 минут: «Экология устами младенца» (на разогрев).

15–20 минут: Конкурс № 4 «Помоги животному» (как мини-проект в группах на уроке биологии).

Подготовка материалов: Организатору необходимо заранее нарезать видео с детьми (для конкурса № 2) или использовать текстовые загадки. QR-коды должны вести на реальные Яндекс-формы для мгновенного сбора ответов.

Роль ведущего: Ведущий должен активно управлять динамикой (строгий тайминг). Рекомендуется использовать таймер на экране.

Работа с жюри: В школьных условиях роль жюри могут выполнять старшеклассники (10–11 класс) – это повысит их ответственность и снизит нагрузку на учителя [6].

5. Пример интеграции в урок (Технологическая карта фрагмента)

Предмет: Биология, 7 класс. Тема: «Класс Птицы. Особенности поведения».

Используемый фрагмент: Вопрос № 5 конкурса «Эко-интеллект» про муравьиные ванны сойки.

Таблица 1 Технологическая карта фрагмента урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников	Формируемые результаты
------------	----------------------	-----------------------	------------------------

Мотивация (1 мин)	Демонстрация слайда с вопросом: «Зачем птицы садятся на муравейник?»	Выдвигают гипотезы (чистятся, едят муравьев).	
-------------------	--	---	--

Регулятивные: целеполагание.

Изучение нового. Организует просмотр видео/текста ответа. Анализируют информацию о муравьиной кислоте. Познавательные: поиск причинно-следственных связей. Закрепление. Задаёт вопрос: «Как люди используют муравьиную кислоту?» (связь с медициной). Приводят примеры (лечение суставов). Коммуникативные: аргументация.

Разработка «Экобатл» является универсальным методическим инструментом, который может быть использован как во внеурочной деятельности (экологические недели, фестивали), так и на обычных уроках [8, 10]. Его применение способствует переходу от репродуктивного метода обучения к деятельностному [11]. Учащийся выступает не пассивным слушателем, а активным «спасателем», «исследователем» или «аналитиком». Систематическое использование подобных игр в курсе биологии, географии и экологии гарантированно повышает качество образования за счет эмоционального вовлечения и практической значимости решаемых задач [1; 7].

Список литературы

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. М.: Просвещение, 2011. 159 с.

2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. 207 с.

3. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. 1966. № 6. С. 62–76.

4. Дежникова Н.С. Экологическая культура как предмет психолого-педагогического исследования // Воспитание экологической культуры школьников как психолого-педагогическая проблема. М.: Академия, 2001. С. 16–24.

5. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников: проблемы и перспективы // Педагогика. 1985. № 3. С. 27–32.

6. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М.: Арена, 1994. 223 с.

7. Колесникова Г.И. Экологическое образование и воспитание: современные подходы. СПб.: Лань, 2019. 288 с.

8. Пидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С. Технология игры в обучении и развитии. М.: Российское педагогическое агентство, 1996. 269 с.
9. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287). М.: Просвещение, 2021. 61 с.
11. Хуторской А.В. Метапредметный подход в обучении. М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. 273 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ RELEON НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ И В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ

А.В. Мильчакова, И.А. Малухин,
Первый университетский лицей им. Лобачевского – филиал Московского
государственного университета имени М.В. Ломоносова,
г. Усть-Лабинск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения цифровой лаборатории Releon в преподавании химии на ступенях основного и среднего общего образования. Обосновывается, что использование цифровых измерительных средств создает условия для формирования у обучающихся исследовательских умений. Особое внимание уделяется потенциалу цифровой лаборатории в развитии естественно-научной грамотности, навыков выдвижения и проверки гипотез, а также в организации учебно-исследовательской и проектной деятельности. Приводятся примеры практических и проектных работ по основным разделам школьного курса химии с использованием датчиков цифровой лаборатории. Показано, что применение цифровой лаборатории повышает точность и наглядность химического эксперимента, расширяет спектр исследовательских задач и способствует росту познавательной активности обучающихся. Делается вывод о значительном педагогическом потенциале цифровой лаборатории Releon как средства модернизации школьного химического образования.

Ключевые слова: цифровая лаборатория, мультидатчики, электроды, физико-химические методы анализа, практические работы, проектная деятельность, повышение уровня общехимической подготовки обучающихся

В настоящее время все более важное значение приобретает формирование у учащихся навыков самостоятельного планирования и проведения химического эксперимента, постановка целей исследования, представления в различной форме результатов эксперимента, анализа и оценки их достоверности. Данные навыки формируются в процессе выполнения лабораторных и практических работ и в дальнейшем могут быть использованы для решения практических задач уже более высокого уровня, например, при выполнении проектных работ по химии. Кроме того, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного и среднего общего образования, одним из формируемых предметных результатов углубленного уровня изучения химии должно стать умение проведения экспериментальных исследований [1], а также формирование научной картины мира, критического мышления и мотивации к профессиональной самореализации [2]. Использование цифровой лаборатории является важным инструментом в достижении этих результатов.

Зарубежный опыт использования цифровых лабораторий в рамках урочной и внеурочной деятельности иллюстрирует заметное повышение интереса к изучаемому предмету как у младших, так и у старших школьников. При этом использование разнообразных способов демонстрации результатов стандартных школьных опытов помогает усвоению предметного материала, в том числе и более сложного [3]. Сосредотачиваясь на мотивационных аспектах, большинство зарубежных авторов, таких как Дж. Гувер, М. Круг, Дж. Чао, Е. Маноли и др., рассматривают цифровые лаборатории в преподавании естественнонаучных дисциплин как средство дополнительной визуализации предметного материала через цифровой контент, объединяя цифровые лаборатории с обширным перечнем устройств в единую систему дополненной реальности (Augmented Reality) [4].

Отечественный опыт использования цифровых лабораторий подтверждает эффективность их применения. При этом акцент в работах отечественных педагогов и исследователей делается не столько на повышение мотивации учащихся, сколько на развитие навыков критического мышления, исследовательской деятельности и повышение уровня преподавания естественнонаучных дисциплин, что подтверждается работами А.Ю. Милинского [5], Н.В. Павловой [6], К.Г. Габдулиновой [7] и др.

Цифровая лаборатория – это инновационное учебное оборудование для проведения демонстраций, исследований, опытов и лабораторных работ [8]. Потенциал и возможности цифровых лабораторий разнообразны: эксперимент имеет наглядное представление, отображается в виде графиков, таблиц, числовых значений и диаграмм. Цифровые датчики способны точно измерять быстроизменяющиеся величины, сокращается время проведения эксперимента, полученные в ходе экспериментов результаты могут сохраняться в реальном времени. В программное обеспечение входят возможности математической обработки результатов эксперимента, сопоставления данных, многократного повторения проведенного эксперимента, наблюдения за динамическими изменениями исследуемого явления.

Основными преимуществами работы с цифровым оборудованием для учителя можно выделить сокращение времени на подготовку и проведение практических работ, расширение их спектра, возможность разработки авторских работ и проектов, повышение мотивации учащихся в процессе активной деятельности. Для учащихся взаимодействие с цифровой лабораторией дает возможность самостоятельно выстраивать алгоритм выполнения поставленной задачи, работать с датчиками, формировать отчет об эксперименте в виде файла, графика или таблицы, обобщать результаты своей работы, делать выводы и грамотно представлять итоги своей деятельности.

В Первом университетском лицее – филиале Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Усть-Лабинске для проведения практических работ и в проектной деятельности используется учебно-лабораторное оборудование Releon, оснащенное цифровыми датчиками оптической плотности (465, 520, 630 нм), счетчика капель, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), температуры и высокой температуры, pH, концентрации ионов (поддерживаемые ионоселективные электроды: аммоний, кальций, кальций + магний (жесткость воды), хлор, нитрат), мутности раствора, углекислого газа и кислорода, термостатирующее устройство.

Работа с цифровой лабораторией Releon способствует у учащихся развитию естественно-научной грамотности на уроках. Осуществляется не только усвоение химических понятий, но и создается возможность применять методы научного познания в практических ситуациях. В процессе такой деятельности они овладевают навыками планирования эксперимента, при необходимости вносят в него изменения, анализируют полученные результаты, строят графики, оценивают данные, выдвигают и проверяют гипотезы в ходе практических и лабораторных работ, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Примеры практических работ с использованием датчиков цифровой лаборатории

Разделы и темы	Примеры практических работ и демонстрационных опытов	Используемые датчики
Уровень основного общего образования (ООО)		
Первоначальные химические понятия	Определение структуры пламени Определение температуры кристаллизации веществ	щуп высокой температуры
Важнейшие представители неорганических веществ	– Тепловой эффект реакции – Очистка воды от растворимых примесей – Определение pH растворов	– щуп высокой температуры – датчик электропроводности – датчик pH
Вещество и химические реакции	– Электролитическая диссоциация; – Гидролиз солей; – Окислительно-восстановительные реакции; – Изучение реакции нейтрализации. Основы титрования; – Количественное определение ионов железа в растворе. Основы фотометрии	– датчик электропроводности; – датчик pH; – датчик ОВП; – датчик счетчика капель; – датчик оптической плотности
Уровень среднего общего образования (СОО)		
Кислородсодержащие органические соединения	– Изучение температуры кипения одноатомных спиртов; – Окисление спиртов; – Анализ содержания глицерина в растворе методом фотометрии; – Изучение силы одноосновных карбоновых кислот	– щуп высокой температуры; – датчик оптической плотности; – датчик pH
Теоретические основы химии	– Определение теплоты реакции нейтрализации; – Закон Гесса; – Определение скорости химической реакции; – Гальванический элемент	– щуп высокой температуры; – датчик оптической плотности; – датчик ОВП

Использование цифровой лаборатории в проектной деятельности знакомит со спецификой научного мышления и позволяет эффективно сформировать навыки самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в будущей профессиональной деятельности.

Использование цифровой лаборатории в проектной деятельности представлено в таблице 2.

Таблица 2

Примеры проектных работ с использованием датчиков цифровой лаборатории

Темы проектных работ	Используемые датчики
– Определение содержания ионов железа в природных водах Усть-Лабинского района; – Определение основных агрохимических показателей сельскохозяйственной почвы	– датчик pH; – датчик оптической плотности.
– Исследование стабильности витамина Рутин в растворах разной кислотности, концентрации и температуры методом перманганатометрического титрования;	– датчик счетчика капель; – датчик концентрации ионов;

– Исследование влияния термической обработки на содержание кальция в молоке методом комплексонометрического титрования; – Количественный мониторинг азотных удобрений в почвенных растворах методом титрования с ионоселективными NH_4^+ и NO_3^- электродами; – Сравнение определении содержания аскорбиновой кислоты спектрофотометрией и потенциометрическим титрованием методом «введено – найдено»	– датчик оптической плотности; – датчик ОВП
– Определение влияния основных компонентов энергетических напитков на скорость и полноту ферментативного гидролиза сахаров фотометрическим методом анализа; – Исследование кинетики обмена ионов $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ при обработке воды полифосфатами	– датчик оптической плотности; – датчик концентрации ионов
– Определение аминокислот из синтетических спортивных смесей методом бумажной хроматографии/ электрофореза; – Определение содержания антиоксидантов в хвое и шишкоягодах Можжевельника обыкновенного (<i>Juniperus communis</i>) методом ТСХ; – Создание сорбента на основе наночастиц железа для очистки нефтяного загрязнения водных объектов	– датчик pH; – датчик счетчика капель; – датчик оптической плотности

Опыт Первого университетского лица им. Лобачевского демонстрирует, что при грамотном методическом подходе цифровая лаборатория становится эффективным инструментом развития естественно-научного мышления и подспорьем в достижении не только предметных и метапредметных результатов, но и в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов естественнонаучного профиля. Использование цифровой лаборатории на уроках химии успешно интегрируется как в проектную деятельность учащихся, так и в урочную деятельность, помогая углубить, расширить и реализовать знания, умения и навыки в ходе практических и лабораторных работ, что непосредственно помогает в реализации исследовательского потенциала учащихся. Дальнейшая работа будет направлена на разработку методических материалов, минимизирующих риски использования цифрового оборудования и максимально раскрывающих его потенциал как на урочных занятиях, так и в проектной деятельности. Демонстрация возможностей цифровой лаборатории Releon, опыта ее применения на базе Первого университетского лица им. Лобачевского, а также анализ перспектив использования подобных цифровых устройств в рамках проектной, урочной и внеурочной деятельности учащихся был осуществлен на региональном съезде учителей математики, информатики, биологии, физики, химии ОО Краснодарского края, который проводился ГБОУ ИРО Краснодарского края.

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 11.12.2020) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».
URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920> (дата обращения 15.03.2026).
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант».
URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211> (дата обращения 15.03.2026).
3. Krug M., Thoms L.-J., Huwer J. Augmented Reality in the Science Classroom—Implementing Pre-Service Teacher Training in the Competency Area of Simulation and Modeling According to the DiKoLAN Framework. Education Sciences. 2023. Vol. 13(10). 1016. DOI: 10.3390/educsci13101016 (accessed 15 March 2026).

4. Chao J., Chiu J.L., DeJaegher C.J., Pan E.A. Sensor-Augmented Virtual Labs: Using Physical Interactions with Science Simulations to Promote Understanding of Gas Behavior. *Journal of Science Education and Technology*. 2016. Vol 25, P. 16-33.
5. Милинский А. Ю. Развитие исследовательских навыков школьников с цифровыми лабораториями // *Проблемы современного педагогического образования*. 2025. №87-3. С. 185-187.
6. Павлова Н. В. Опыт реализации будущими учителями биологии экологических практикумов для школьников с использованием цифрового оборудования // *Вестник ШГПУ*. 2024. № 2 (62). С. 128-134.
7. Шангина А.С., Габдулинова К. Г. Развитие у четвероклассников представлений о взаимосвязях в природе в рамках проекта «Невидимые нити» // *Вестник ШГПУ*. 2022. №2 (54). С. 192-197.
8. Аршанский Е. Я., Белохвостов, А. А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учеб. пособие. М.: Интеллект-Центр, 2016. 336 с.

БИОЛОГИЯ БЕЗ СКУКИ: КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ КЕЙС-МЕТОД И ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Долбнев В.В.,
МАОУ Средняя общеобразовательная
школа № 34 имени Н.К. Божененко,
г. Новороссийск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются методические аспекты применения кейс-метода и технологий проблемного обучения на уроках биологии как инструментов формирования критического мышления учащихся. Основываясь на многолетнем практическом опыте преподавания, автор анализирует проблему снижения познавательного интереса к естественнонаучным дисциплинам из-за высокой степени абстракции учебного материала. Предложена авторская модель интеграции проблемных ситуаций и ситуационных задач (кейсов) в структуру современного биологического образования. Особое внимание уделено этапам «вызова» и «рефлексии» в рамках технологии развития критического мышления. Доказано, что регулярное включение заданий открытого типа, имитирующих реальные научные или этические дилеммы (генетика, экология, физиология), позволяет преодолеть формализм знаний и сформировать у школьников устойчивые метапредметные компетенции.

Ключевые слова: биологическое образование, кейс-метод, проблемное обучение, критическое мышление, метапредметные компетенции, познавательная активность, ситуационная задача

В современной дидактике биологии назрел серьезный методологический конфликт: объем научной информации удваивается с колоссальной скоростью, однако традиционная репродуктивная модель обучения продолжает культивировать у учащихся иллюзию статичности научного знания. Как практикующий педагог с значительным стажем, я все чаще наблюдаю парадоксальную ситуацию: школьники успешно воспроизводят параграфы учебника, демонстрируя высокие результаты на тематических тестах, но оказываются совершенно беспомощными перед необходимостью применить эти знания для интерпретации реальных жизненных явлений. Именно здесь возникает потребность в методах, способных «оживить» биологию, избавить ее от налета скучной энциклопедичности. По мнению Елисеевой Ю.А. и Вахитовой О.Р., критическое мышление – это естественный для человека способ работы с информацией и новым знанием, но для его целенаправленного развития

необходим целый комплекс методических инструментов, среди которых особое место занимают кейс-метод и проблемное обучение [1].

Ключевая особенность развития критического мышления именно в биологии заключается в специфике самого предмета. Биология – это не просто набор фактов о строении и функциях, это поле постоянных дискуссий, новых открытий и этических противоречий. Именно зоны «научного незнания» или дискуссионные вопросы (например, природа вирусов, этика ГМО или стволовых клеток, эволюционные механизмы) создают идеальную почву для проблемного обучения. Проблемное обучение, в отличие от информационно-сообщающего, запускает механизм мышления именно в момент затруднения. Когда учитель вместо готового ответа предъявляет противоречие – например, демонстрирует ископаемые останки переходных форм и тут же задает вопрос о «недостающих звеньях» в палеонтологической летописи, – учащийся волей-неволей переходит из пассивного слушателя в активного исследователя.

Однако просто создать проблемную ситуацию недостаточно; важно облечь ее в форму, доступную и привлекательную для современного школьника. Таким инструментом выступает кейс-метод или метод ситуационного анализа. Внедряя кейс-метод в учебный процесс, исследователи отмечают, что наличие в структуре этого метода примеров, взятых из реальной практики, игровая форма преподавания и возникновение дискуссий в совокупности развивают в студентах не только навыки общения, но и формируют профессиональные компетенции – умение выбрать и обосновать стратегию [2]. На своих уроках биологии я адаптирую эту методику следующим образом: в старших классах при изучении раздела «Генетика» вместо стандартных задач на дигибридное скрещивание предлагаю кейс «Генеалогический детектив». Учащиеся получают «медицинское досье» семьи, где прослеживается наследственное заболевание. Им необходимо не только вычислить генотипы членов семьи, рассчитав вероятность риска, но и принять этически взвешенное решение о рекомендациях для будущих поколений, аргументировав свой ответ с позиции врачебной этики и действующего законодательства.

Описанный подход органично вписывается в структуру технологии развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП), а именно в три стадии: «Вызов – Осмысление – Рефлексия» [3]. Первая стадия – «Вызов» – в биологии обычно сопряжена с демонстрацией яркого, шокирующего или загадочного факта. Например, перед изучением темы «Иммунитет» я показываю увеличенное фото вируса Эбола и спрашиваю: «Почему человечество победило оспу, но до сих пор проигрывает ВИЧ, хотя прошло уже 40 лет?». Этот вопрос запускает механизм «знаю – хочу узнать – узнал». Учащиеся сами формулируют цели урока, что значительно повышает внутреннюю мотивацию по сравнению с формальной постановкой задач учителем. Стадия «Осмысления» при использовании кейс-метода превращается в коллективный поиск. Класс делится на экспертные группы, каждая из которых работает с определенной частью информации (например, «вирусологи», «иммунологи», «эпидемиологи»). Как отмечает С.Ю. Митрофаненко, в основе современной методики обучения биологии лежит деятельностный подход, где кейс-технологии позволяют имитировать реальный научный поиск, что является мощным фактором развития аналитических способностей [4].

Сложность преподавания биологии заключается также в высокой степени абстракции процессов молекулярного уровня (фотосинтез, синтез белка, мейоз). Традиционные объяснения «у доски» часто не работают, так как требуют высокого уровня воображения. Проблемное обучение в этом случае строится через метод аналогий или конструирование модели. Например, для понимания матричного синтеза ДНК и РНК я использую проблемную задачу-кейс: «Представьте, что вы – главный инженер завода по сборке автомобилей, но ваш завод сгорел. У вас есть только одна машина (как образец) и ящик запчастей, но нет чертежей. Как наладить производство копий?». Решая эту логическую задачу, ребята самостоятельно «изобретают» принципы комплементарности и транскрипции, не запоминая механически

параграф. Такой перенос знаний из научного контекста в бытовой или производственный является отличительной чертой качественного проблемного обучения, доступного опытному педагогу.

Развитие критического мышления через кейс-метод неразрывно связано с коммуникативной компетенцией. В процессе публичной защиты решения кейса школьник учится оперировать биологическими терминами, выстраивать доказательную базу и, что самое ценное, признавать свои ошибки под давлением контраргументов одноклассников. Как справедливо замечает Л.М. Вереина, систематическое использование проблемных задач по биологии способствует не только усвоению предметных знаний, но и развитию логических операций (анализ, синтез, сравнение), что особенно актуально в условиях внедрения обновленных ФГОС [5]. Учащиеся перестают бояться «неправильного ответа», поскольку в рамках кейса важен не столько единственно верный ответ (его может не существовать), сколько качество аргументации. Это психологически раскрепощает ребят, что особенно заметно в профильных медицинских и естественнонаучных классах.

Третья стадия технологии РКМЧП – «Рефлексия» – при работе с кейсами трансформируется из простого «вспомнили-записали» в инструмент оценки собственного мышления. Я практикую написание мини-эссе по итогам решения кейса, где учащийся должен ответить на вопросы: «Изменилась ли моя точка зрения на проблему клонирования (или экологии)?», «Какие аргументы оппонентов показались мне сильными и почему?». Именно такая рефлексия, по мнению Л.Н. Алексеевой, позволяет говорить о сформированности критического мышления как личностного качества, а не временного учебного навыка [6]. Более того, кейсы, составленные на основе краеведческого материала (например, экологическое состояние местной реки или проблема безнадзорных животных с точки зрения популяционной биологии), вызывают гораздо более сильный эмоциональный отклик, что подтверждает идею А.В. Матвеевой о необходимости усиления практико-ориентированной составляющей школьной биологии [7].

Конечно, реализация кейс-метода требует от учителя высокой степени методической подготовки и значительных временных затрат на подготовку дидактических материалов. В отличие от стандартного урока, где есть готовый шаблон, проблемный урок непредсказуем. Однако, как показывает практика, даже разовое включение ситуационной задачи в структуру комбинированного урока повышает плотность мыслительной деятельности в разы. Важно соблюдать принцип посильной трудности: на начальном этапе (5–6 классы) кейсы должны быть игровыми, короткими, содержать минимум текста и максимум визуальных образов (например, «Почему пингвин не летает, но считается птицей?»). В 9–11 классах кейсы усложняются до междисциплинарных, затрагивающих биоэтику, биофизику или социологию. Такой градуальный подход обеспечивает непрерывность развития критического мышления.

Подводя итог, можно утверждать, что кейс-метод и проблемное обучение являются той самой «прививкой от скуки», которая возвращает биологии ее суть – науку о жизни. Для практикующего педагога эти технологии становятся инструментом диагностики не столько памяти, сколько мыслительных способностей ученика. Регулярное обращение к ситуационным задачам меняет роль учителя: из транслятора истин он превращается в тьютора, фасилитатора научного поиска. Результатом такого обучения становится не вызубренный параграф, а живой интерес к собственному организму, экологии планеты и научным открытиям. В конечном счете, как отмечают многие авторы, основная цель использования данных методов – воспитание личности, способной к рефлексии, самостоятельному принятию решений и готовой к обучению на протяжении всей жизни [8].

Список литературы

1. Елисеева Ю.А., Вахитова О.Р. Использование приемов технологии развития критического мышления при формировании коммуникативной компетенции школьников // Вестник науки и образования. 2017. № 8 (31). С.65-69.

2. Хубиева, Л. М. Кейс-технологии в процессе обучения биологии учащихся средней школы // Образование и право. 2020. № 1. С. 234-236. – DOI 10.24411/2076-1503-2020-10134.
3. Заир-Бек С.И., Муштавинская И. В. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2011. 222 с.
4. Софронова А.Н. Активизация познавательной деятельности посредством применения кейс-технологии на уроке биологии / А. Н. Софронова, И. И. Павлов // Наука XXI века: открытия, инновации, технологии: Сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, Смоленск, 11 марта 2019 года. Смоленск: Международный научно-информационный центр "НАУКОСФЕРА", 2019. С. 51-55.
5. Вереина Л. М. Проблемное обучение на уроках биологии как средство повышения уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся // Актуальные исследования. 2023. №1 (131). С. 77-79.
6. Алексеева Л.Н. Освоение принципа рефлексии в системе развивающего обучения // Электронный журнал «Психологическая наука и образование». 2010. Том 2. № 4. С. 1-11. URL: https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2010_n4/Alexeeva (дата обращения: 29.03.2026)
7. Матвеева А.В. Формирование экологической компетентности учащихся средствами проектной технологии // Вестник Мининского университета. 2015. № 2. С. 1-10.
8. Жураковская В.М., Кривых С.В. Развитие критического мышления обучающихся как фактор формирования их функциональной грамотности // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2023. Т. 20. № 3. С. 17-34. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2023.3.2>

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Мокеева Т.Н.,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры естественнонаучного образования
института развития образования Краснодарского края, г. Краснодар, Россия
Лях С.Н.,
учитель биологии высшей категории,
МБОУ СОШ №43 х. Бараниковского
Славянского района, Россия

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования у обучающихся навыков применения агротехнологических приемов в практико-ориентированных экзаменационных заданиях. Авторами выполнен анализ структуры и содержания контрольных измерительных материалов, направленных на проверку соответствующих компетенций обучающихся. На основе проведенного исследования выявлены задания, вызывающие затруднения, и предложены методические рекомендации для учителей. Они направлены на качественное усвоение знаний и развитие практических умений у обучающихся в области современных агротехнологий и ведут к успешной подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации.

Ключевые слова: агротехнологические приемы, ОГЭ, ЕГЭ, инфографика, практико-ориентированные задания

В настоящее время в стране существует потребность в квалифицированных кадрах для агропромышленного комплекса России, что предъявляет определенные требования к системе естественно-научного образования.

Развитие естественно-научной подготовки обучающихся является важной задачей, направленной на формирование квалифицированных специалистов, способных решать сложные задачи и вносить вклад в научно-технический прогресс. Это требует комплексного подхода, включающего поддержание интереса обучающихся к профилям технологической направленности, модернизацию образовательных программ, внедрение современных технологий обучения. Для системной реализации поставленных задач на федеральном уровне утвержден комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года. Мероприятия плана направлены на повышение качества преподавания математики и естественно-научных предметов в государственных и муниципальных общеобразовательных организациях [5].

Согласно статико-аналитическим отчетам о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного и среднего общего образования в Краснодарском крае [3; 4], наблюдается ежегодное увеличение выпускников 9 и 11 классов, выбирающих в качестве предмета по выбору биологию. Биологию выбирают те, кто планирует дальше обучаться в специальных образовательных учреждениях или переходить в профильные классы средней школы с биологической направленностью. Данный факт является следствием популярности в образовательных организациях Краснодарского края таких профилей естественно-научной направленности, как медико-биологический и агротехнологический, в рамках которых в регионе открываются специальные классы [1].

Ежегодно в стране увеличивается количество школ, в которых открываются агротехнологические классы в рамках федерального проекта «Кадры для АПК» и таких проектов непрерывного агрообразования, как «Агроклассы 2.0» и «Траектория Агро». Основная задача создания подобных классов заключается в формировании у обучающихся интереса к сельскохозяйственным профессиям и профессиональных компетенций в области агротехнологий. При определении направления деятельности агротехнологических классов особый упор делается на изучение и применение современных агротехнологий в растениеводстве, животноводстве, агроинженерии, агроэкологии, агробизнесе. В агротехнологических классах подготовка строится в следующих направлениях: теоретическая и практическая (работа с профессиональным оборудованием, полевые исследования, проектно-исследовательская деятельность) подготовка, а также знакомство с современными технологиями (цифровые лаборатории, гидропонные системы, умные теплицы, робототехнические комплексы, системы точного земледелия). Особое внимание уделяется формированию навыков работы с инновационными технологиями, что позволяет качественно подготовить школьников к дальнейшему обучению в аграрных вузах и колледжах [6; 7].

В классах агротехнологической направленности биология изучается на углубленном уровне, с соответствующим распределением учебных часов (оно увеличено, в отличие от большинства классов, где биологию изучают на базовом уровне) и организацией внеурочной деятельности в профильном направлении. В КИМах оценочных процедур по биологии в форматах ОГЭ и ЕГЭ появляется все больше практико-ориентированных заданий, в которых необходимо применить знания агротехнологических приемов. Перед учителем возникает задача по подготовке обучающихся как в профильных классах с углубленным изучением биологии, так и в классах с базовой подготовкой по темам, связанным с агротехнологиями. К сожалению, анализ результатов выпускников 9 и 11 классов показывает слабую сформированность знаний агротехнологических приемов и навыков их применения на практике [2; 3; 4].

Нами был проведен анализ ряда заданий в контрольно-измерительных материалах, проверяющих компетенции выпускников по образовательным программам основного и среднего общего образования, в части выбора и применения агротехнологий, для которого использовались задания из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ по биологии, размещенного на сайте ФИПИ. На основе проделанной работы, выделены задания, показывающие низкий процент выполнения, и предлагаются рекомендации учителям для качественного усвоения обучающимися знаний и умений в

указанной области биологии.

Разберем несколько заданий ОГЭ, в которых необходимо применить знания различных агротехнологических приемов:

Пример 1. Рассмотрите рисунок 1 с изображением агротехнического приема. Как называется этот прием? С какой целью он используется?



Рисунок 1

Пример 2. Рассмотрите рисунок 2 с изображением агротехнического приема. Как называют этот прием? С какой целью он используется при выращивании декоративно цветущих растений?



Рисунок 2

В обоих заданиях ошибки выпускников сводились к неверно названному агроприему (примеры неверных ответов – черенкование, обрезание, пикировка, общипывание, подрезание) и цели использования приема (примеры неверных ответов – для размножения, ускорения роста, роста в ширину). Во втором задании вопрос касался именно цветущих растений, выпускники же указывали цель верную, но для приема в целом (ограничение роста и развитие боковых побегов), а не для указанной в задании группы.

Таким образом, результат выполнения приведенных выше заданий свидетельствует о не сформированности у выпускников 9 классов понятий о таком агротехническом приеме, как прищипка и целях его применения человеком на практике – для активизации роста боковых побегов, что способствует повышению урожайности, ускорению созревания плодов, а у цветущих растений – к укрупнению цветков или увеличению количества бутонов (в зависимости от потребностей человека).

Пример 3. Задание на работу с текстом биологического содержания. Используя содержание текста «Яблоня» и знания из школьного курса биологии, ответьте на следующие вопросы. Третий вопрос задания: «Для получения высокого урожая яблок производят обрезку яблони, удаляя весной верхние части ее побегов. Каким образом обрезка позволяет увеличить урожайность?». Ответ на вопрос проверял сформированность знаний о практическом использовании данного агротехнического приема. Правильно ответить на него смогли единицы выпускников, знающие, что обрезка яблони как агроприем применяется для увеличения количества боковых побегов, что, в свою очередь, ведет к увеличению урожайности.

Вопросы на проверку знания агроприемов встречаются и в заданиях ЕГЭ:

Пример 4. При выращивании овощных культур в средней полосе России одни растения (свекла, морковь и др.) высевают семенами ранней весной, а другие растения (томаты, баклажаны и др.) высаживают рассадой при наступлении устойчивого тепла. Объясните почему.

Обучающиеся путают термины или используют их без уточнения: «Томаты холодостойкие, поэтому их сажают позже». Также ошибочно считают, что разница в способах выращивания связана только с длительностью вегетационного периода, не учитывая устойчивость к холоду.

Отвечая на вопрос, выпускники должны учитывать, что: 1) морковь и свекла – холодостойкие культуры (развиваются при низких температурах), поэтому их семена прорастают ранней весной и могут дать урожай за вегетационный период; 2) томаты и баклажаны – теплолюбивые растения (развиваются при высоких температурах), поэтому их высаживают рассадой, так как при высевании семян после наступления тепла они не успеют дать урожай за вегетационный период.

Вопросы, затрагивающие знания особенностей прорастания семян, сроков развития растений под влиянием абиотических факторов, встречаются и в заданиях ОГЭ, например: «Баклажан – популярная овощная культура. Рассмотрите рисунок 3, на котором показаны условия выращивания и продолжительность вегетационного периода баклажана. Почему в средней полосе России эту культуру высаживают в почву рассадой, а не семенами, как, например, репу или свеклу? Укажите две причины».

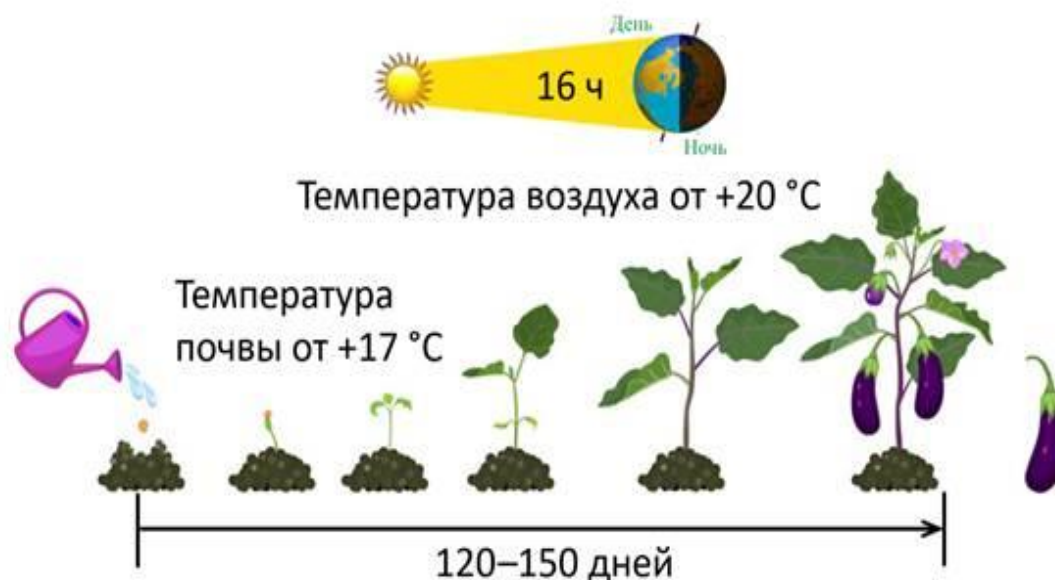


Рисунок 3

Пример 5. Необходимой составляющей при подкормке растений являются нитратные удобрения. Для чего растения используют нитраты, поглощенные из почвы? Дайте развернутый ответ. Почему использование высоких доз минеральных удобрений, особенно их внесение в непосредственной близости от семян (в лунки, в рядки), снижает всхожесть и тормозит прорастание семян?

Обучающиеся часто ограничиваются указанием только одного аспекта использования азота (например, «для роста растений»), не раскрывая биохимического контекста. Они могут связывать эффект с «отравлением» семян, не упоминая осмотический дисбаланс; часто не объясняют, как именно нарушение водного баланса влияет на прорастание и развитие зародыша.

Отвечая на вопрос, выпускникам следует учитывать, что: 1) нитраты содержат азот, который используется для синтеза аминокислот (белков) и азотистых оснований (нуклеотидов, ДНК, РНК, АТФ); 2) высокая доза удобрений повышает осмотическое давление в почве, делая почвенный раствор гипертоническим (избыток солей повышает осмотическое давление в почве, и вода начинает двигаться не из грунта в корни, а вытягивается из клеток растения).

Пример 6. Часто в теплице с цветущими огурцами можно наблюдать фермера с кисточкой в руках. Он поочередно обмахивает кистью цветки каждого растения. С какой целью фермер это делает? При выращивании огурцов в открытом грунте подобные манипуляции не требуются. Объясните, почему они необходимы в теплице.

Иногда обучающиеся путают понятия «самоопыление», «перекрестное опыление» и «партенокарпия». Это приводит к некорректным объяснениям процессов.

Отвечая на вопрос, выпускники должны помнить, что огурец – это перекрестно-опыляемое растение, которое в условиях открытого грунта опыляют насекомые и ветер, а в теплице, где нет ни ветра, ни насекомых, необходимо искусственное опыление – для этого обмахивают кисточкой цветки, способствуя их опылению.

Пример 7. Для размножения белокочанной капусты высаживают в почву кочерыги (видоизмененные стебли) с сохраненными верхушечными почками и корневой системой. Объясните, с какой целью и почему используют такой способ размножения.

Ошибочно обучающиеся пишут, что цель состоит только в том, «чтобы получить новый кочан», без указания на сохранение сортовых признаков и получения семян. Называют кочерыгу «корнем» (на самом деле это стебель).

При ответе на данный вопрос следует учитывать, что капусту высаживают таким образом для получения семян, и помнить, что капуста – двулетнее растение: она цветет и плодоносит на второй год, а в первый год жизни образует только вегетативные органы (кочан).

Пример 8. Как и с какой целью проводят проверку всхожести семян в сельском хозяйстве?

Некоторые обучающиеся путают всхожесть с другими характеристиками семян (например, с чистотой или энергией прорастания), не осознавая, что это именно способность к прорастанию в определенных условиях.

В программе 6 класса есть практическая работа по определению всхожести семян: дно тарелки покрывают влажной тканью, помещают 100 семян и проращивают, по формуле проводят расчет проросших семян, делают вывод. Рекомендуются при этом вводить пояснение, для чего применяют прием «определение всхожести семян». Всхожесть семян определяют для того, чтобы выяснить качество семенного материала – семена с высокой всхожестью дают быстрые всходы и обеспечивают высокий урожай, при условии соблюдения агротехники. Кроме того, зная процент всхожести, можно рассчитать количество семян для посева на определенной площади.

Для успешного решения заданий 8 линии ЕГЭ по биологии, связанных с последовательностью этапов в селекции растений, необходимо знать основные методы селекции, их последовательность и особенности применения. Такие задания часто требуют установления правильной последовательности действий селекционера или этапов определенного метода. Обучающиеся должны четко понимать, что означают термины «гетерозис», «полиплоидия», «чистая линия», «подвой», «привой» и т.д. Нужно знать, как и для чего применяются гибридизация, мутагенез, отбор и биотехнологические приемы, различать типы отбора (массовый, индивидуальный), виды мутагенеза (химический, радиационный), центры происхождения растений. Уметь соотносить конкретный пример (например, капустно-редечный гибрид) с методом его создания.

Рассмотрим примеры таких заданий и алгоритмы их выполнения.

Пример 9. Установите последовательность действий селекционера при прививке растения:

- 1) срезание с культурного растения почки с участком коры
- 2) формирование надреза в коре подвоя
- 3) вставка почки в надрез
- 4) выращивание морозоустойчивых растений
- 5) фиксация привоя к подвою бинтом или тканевой лентой

При выполнении задания важно четко соблюдать логическую последовательность: сначала необходимо (4) вырастить морозоустойчивые растения-подвой, которые будут служить основой; затем на подвое (2) делают Т-образный надрез коры; с сортового растения (1) срезают почку с фрагментом коры; эту почку (3) аккуратно вставляют в подготовленный надрез, совмещая камбиальные слои; завершающий этап – (5) плотная фиксация места прививки обвязочным материалом для успешного срастания.

Пример 10. Установите последовательность действий ученого для получения генетически модифицированного сорта кукурузы, устойчивого к насекомым-вредителям:

- 1) отбор растений, устойчивых к насекомым-вредителям
- 2) выращивание растений из культур клеток
- 3) получение гена, отвечающего за синтез ботулотоксина
- 4) внедрение вектора в клетки растения

5) встраивание гена в вирусный вектор

При выполнении задания обучающиеся путают порядок действий, например: указывают «тестирование на устойчивость» до «введения гена», а «массовое производство» – раньше «полевых испытаний».

Пример 11. Установите последовательность событий, происходящих при выведении селекционером полиплоидных растений:

- 1) воздействие на генеративные органы колхицином
- 2) нарушение расхождения хромосом при делении клеток
- 3) образование диплоидных гамет
- 4) формирование тетраплоидного растения
- 5) оплодотворение

Частой ошибкой обучающихся является указание «оплодотворение» раньше «нарушения расхождения хромосом при делении клеток» или «воздействия колхицина». Для выполнения задания следует помнить, что колхицин – это вещество, разрушающее нити веретена деления, его воздействие должно предшествовать другим этапам, так как именно оно провоцирует нарушение митоза и последующее увеличение числа хромосом. Оплодотворение же возможно только после образования диплоидных гамет в результате нарушенного деления.

Пример 12. Установите последовательность действий селекционера при получении гетерозисных растений:

- 1) получение гомозиготного по отобранным признакам потомства
- 2) получение высокопродуктивного гетерозисного потомства
- 3) инбридинг родительских растений
- 4) гибридизация растений разных чистых линий
- 5) подбор исходных растений с нужными человеку признаками

В данном задании обучающиеся часто допускают следующие ошибки: путают гетерозис (гибридную силу) с другими явлениями (мутацией, полиплоидией, клонированием); нарушают логическую последовательность следующих этапов: например, «получение гибридов» до «подбора родительских форм» или «отбор гомозиготных линий» после «скрещивания».

Задания ЕГЭ требуют от выпускников знаний, полученных в ходе изучения курса ботаники в основной школе: морфологии и физиологии растений, а также агротехнологических приемов их выращивания. Контрольно-измерительные материалы часто сочетают элементы прикладной биотехнологии, например, методы микрклонального размножения и принципы гидропонного выращивания растений. Глубокому мыслительному анализу подвергаются биофизические и биохимические основы жизнедеятельности, механизм фотосинтеза, специфика минерального питания на клеточном и организменном уровнях. Успешное решение подобных задач зависит не просто от репродуктивного воспроизведения фактов, а от сформированности умений в области научного познания и способности применить теоретические знания на практике.

Для детального изучения агротехнических приемов и их практического использования рекомендуем использовать подготовленную нами инфографику «Агротехнические приемы» (рис. 6 Приложение 1). Данная схема содержит названия методов, их иллюстрации, а также указание целей, для которых применяет человек эти методы (схема может быть расширена по желанию). Использовать ее можно не только для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по биологии, но и для проведения уроков, на которых затрагивается тема агротехнических приемов.

Например, в 6 классе (или в 7 при углубленном изучении биологии) ее можно использовать как карту-путеводитель по агротехническим приемам: 1) при изучении взаимосвязи между дыханием корней и сохранением влаги – такие агротехнические приемы по обработке почвы как вспашка, рыхление, мульчирование; 2) при изучении сроков и способов посевов семян, а также вопроса влияния густоты посевов растений на их продуктивность – такие агротехнические приемы как пикировка, прореживание, схема посадки (или схема рассадки); 3) при изучении строения и видоизменений побега, рассмотреть влияние условий на развитие придаточных корней

и клубней, а следовательно и на урожайность – агротехнический прием окучивание; 4) изучая корнеплоды – роль, при их выращивании, такого агротехнического приема как прореживание.

Конечно же, на уроке сложно охватить такой объем материала, поэтому ребятам можно предложить написание мини-проектов или решение, подготовленных учителем, ситуационных задач по данным направлениям. Для составления таких задач учитель может использовать возможности искусственного интеллекта. Приведем пример ситуационной задачи, составленной нейросетью, она может быть использована полностью для индивидуального задания (для работы в группе), или ее отдельные части:

«Помоги фермеру вырастить урожай»

Фермер Иван Петрович выращивает на своем поле картофель и томаты. Наступило лето, и он столкнулся с проблемами:

1) после сильных дождей земля на поле стала твердой, покрылась коркой. Растения выглядят вялыми, хотя влаги в почве достаточно.

2) у картофеля стебли начали падать на землю, а клубней образуется мало, и они зеленеют на поверхности.

3) у томатов после полива вода долго стоит на поверхности, не впитываясь.

Задание 1. Определи проблему (2 балла). Объясни, почему растения страдают, несмотря на достаточное количество влаги в почве? Подсказка: вспомни, что происходит с воздухом в почве после образования корки.

Задание 2. Выбери правильный прием (3 балла). Какой агротехнологический прием нужно применить в каждой ситуации? Соедини стрелками:

Ситуация	Прием
1. Твердая почвенная корка после дождя	А) Окучивание
2. Картофельные стебли падают, клубни зеленеют	Б) Рыхление
3. Вода не впитывается после полива	

Задание 3. Объясни технологию (4 балла)

А) Как правильно проводить рыхление? Укажи:

- На какую глубину рыхлят почву вокруг томатов? _____ см
- Почему рыхление называют «сухим поливом»? _____

Б) Как проводят окучивание картофеля? Ответь на вопросы:

- Для чего подгребают землю к основанию стебля? _____
- Почему позеленевшие клубни нельзя употреблять в пищу? _____

Задание 4. Практическая задача (3 балла). Фермер Иван Петрович хочет объяснить своему внуку-шестикласснику, когда и как часто нужно проводить рыхление и окучивание.

Заполни таблицу:

Культура	Когда проводят первое рыхление?	Сколько раз окучивают за сезон?	Когда проводят последнее окучивание?
Картофель			
Томаты			

Задание 5. Ситуационная задача (3 балла). Представь, что ты помогаешь фермеру. После окучивания картофеля внук фермера спросил: «Дедушка, а почему нельзя окучивать растения, когда земля сухая?». Что ответит фермер? Запиши ответ, используя знания о свойствах почвы.

Критерии оценивания:

Баллы	Оценка	Уровень
13-15	5	Высокий
9-12	4	Средний
5-8	3	Базовый
0-4	2	Низкий

Ответы для учителя:

Задание 1: Почвенная корка препятствует поступлению воздуха к корням. Растения не могут дышать, хотя воды достаточно.

Задание 2: 1-Б, 2-А, 3-Б

Задание 3: А) 5-8 см; рыхление сохраняет влагу, разрушая капилляры, по которым вода испаряется; Б) Чтобы образовать дополнительные корни и клубни, защитить от позеленения; в них образуется ядовитое вещество соланин

Задание 4: Картофель: после появления всходов, 2-3 раза, перед цветением. Томаты: через 10-15 дней после высадки

Задание 5: Сухая почва плохо поддается окучиванию, комки не рассыпаются, можно повредить корни. Окучивают после дождя или полива, когда земля влажная и мягкая.

Цель приведенной ситуационной задачи – проверить понимание значения рыхления и окучивания; сформировать умение применять знания на практике, развивать агрономическое мышление, показать связь теории с реальной сельскохозяйственной деятельностью.

Таким образом, нейросеть поможет учителю не только создать учебную ситуацию с проблемными вопросами, но и предложит критерии оценивания и примерные ответы.

Одним из агротехнических приемов является вегетативное размножение растений. Давайте рассмотрим несколько примеров заданий, с помощью которых можно оценить практические умения обучающихся в вегетативном размножении растений.

Пример 13. Рассмотрите рисунок 4, иллюстрирующий один из способов вегетативного размножения растения. Как называют этот способ вегетативного размножения? В чем заключается один из недостатков такого способа размножения растения по сравнению с размножением семенами?



Рисунок 4

В качестве допускаемых выпускниками ошибок можно выделить: неверно названный способ вегетативного размножения (например, отростками, черенкование и т.д.) и мнение, что недостаток такого способа размножения перед семенным заключается в медленном росте, генетической одинаковости растений, небольшой дальности распространения и меньшем количестве боковых корней.

Отвечая на вопрос, выпускникам следовало учитывать, что недостаток размножения отводками состоит в передаче возможных заболеваний от материнского растения, полной зависимости от него, слабо развитой корневой системе, а также в возможности получить от одного материнского куста ограниченное количество новых саженцев за сезон.

Пример 14. Расположите в правильном порядке пункты инструкции по вегетативному размножению отводками куста крыжовника:

- 1) внимательно осмотрите куст и найдите однолетние побеги;
- 2) выберите однолетние побеги, растущие близко к поверхности почвы;
- 3) закрепите побег деревянными шпильками;
- 4) отделите укоренившийся побег от куста;
- 5) пригните побеги к почве и присыпьте землей.

Пример 15. Расположите в правильном порядке пункты инструкции проведения черенкования комнатных растений:

- 1) выясните, какое из имеющихся у вас комнатных растений размножается черенками;
- 2) после образования 4–5 придаточных корней высадите черенок во влажную почву;
- 3) накройте растение банкой;
- 4) поставьте черенок в воду;
- 5) осторожно срежьте лезвием или острым ножом с выбранного растения стеблевой черенок (часть побега с 4–5 листьями).

Понимание агротехнических приемов, описанных в двух последних заданиях, следует формировать у обучающихся на практике через проектную деятельность или, при отсутствии такой возможности, с использованием раздаточного материала. Работая над проектами, ребята не просто механически воспроизводят по инструкции алгоритм действий, а моделируют реальные производственные ситуации, что способствует развитию практических навыков и критического мышления. При использовании дидактических материалов целесообразно применять методы визуального моделирования и пошаговое выполнение действий, что компенсирует отсутствие непосредственного контакта с живым биологическим объектом. Это позволит детально проанализировать особенности методов вегетативного размножения и сформировать умения, необходимые для дальнейшей самостоятельной практической деятельности.

При изучении приемов вегетативного размножения растений и их использования человеком на практике предлагаем использовать подготовленную нами инфографику «Приемы вегетативного размножения растений» (рис. 7, Приложение 2).

Открытие агротехнологических классов создает необходимую базу для ранней профориентации обучающихся и формирования у них интереса к сельскохозяйственным профессиям. Вместе с тем результаты государственной итоговой аттестации выпускников 9 и 11 классов Краснодарского края свидетельствуют о недостаточной сформированности у школьников практических навыков в области применения агроприемов. Выпускники сталкиваются с проблемами при верном определении и названии агротехнических приемов, понимании биологических механизмов, лежащих в их основе, а также применении теоретических знаний для решения практико-ориентированных задач.

Для преодоления изложенных в статье проблем предлагаем следующие методические решения: 1) Визуализация учебного материала, в том числе через использование предлагаемых нами инфографик «Агротехнические приемы» и «Приемы вегетативного размножения растений», позволит наглядно представить связь между теоретическими знаниями и их практическим применением; обучающиеся могут самостоятельно составлять такие информативные схемы. 2) Внедрение в учебный процесс ситуационных задач и решение практико-ориентированных заданий, моделирующих реальные сельскохозяйственные ситуации, способствует формированию агрономического мышления и умения применять знания в нестандартных условиях. 3) Использование возможностей искусственного интеллекта: нейросети могут стать эффективным инструментом для создания учителем учебных материалов. 4) Использование проектной деятельности через реализацию мини-проектов по направлениям агротехнологий позволит объединить теоретические знания с практическими навыками и развить исследовательские компетенции обучающихся.

Реализация предложенных рекомендаций в образовательной практике будет способствовать повышению качества биологического образования и успешной сдаче ОГЭ и ЕГЭ по биологии в части агротехнологических приемов.

В настоящее время перспективными направлениями являются: разработка цифровых образовательных ресурсов по агротехнологиям, создание межпредметных связей между биологией, информатикой и технологией, а также изучение эффективности применения VR/AR-технологий для моделирования агротехнических процессов в школьном образовании.

Список литературы

1. Мокеева Т.Н. Сложные вопросы ОГЭ по биологии: ошибки и пути их устранения // Кубанская школа. 2025. № 1. С. 109-114. URL: <https://quick.apkpro.ru/q/jd6p1XWv> (дата обращения 29. 05. 2026)
2. Мокеева Т.Н. Анализ результатов ОГЭ по биологии в 2025 году. Методические рекомендации // Результаты оценочных процедур по общеобразовательным программам основного общего образования Краснодарского края 2025: Информационно-методический сб. Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2025. С. 151-169.
3. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Краснодарском крае. Краснодар, 2024, 2025. Сайт. URL: <https://iro23.ru/?cat=76> (дата обращения 29. 05. 2026)

4. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в Краснодарском крае. Краснодар, 2024, 2025. Сайт. URL: https://iro23.ru/?page_id=2356 (дата обращения 29. 05. 2026)
5. Тренихина С.Ю., Фицко Ж.С., Жигулина М.Л., Шмакова Л.Е. Развитие естественно-научной подготовки обучающихся в едином образовательном пространстве Свердловской области // Современный учитель – взгляд в будущее: материалы V Международного научно-образовательного форума. Екатеринбург: УГПУ, 2025. С. 15-23.
6. Усков М.В., Струкова Ю.А. Методология создания и функционирования агротехнологических классов // Проблемы экологического образования в XXI веке: труды IX Международной научной конференции. Владимир: АКРАИМ, 2025. С. 46-52.
7. Успенская Ю. А. Агротехнологические классы как инструмент профориентации и модель для развития агропромышленного комплекса // Образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы преподавательской международной научно-практической конференции. Красноярск: КГАУ, 2025. С. 480-483.

Приложение 1

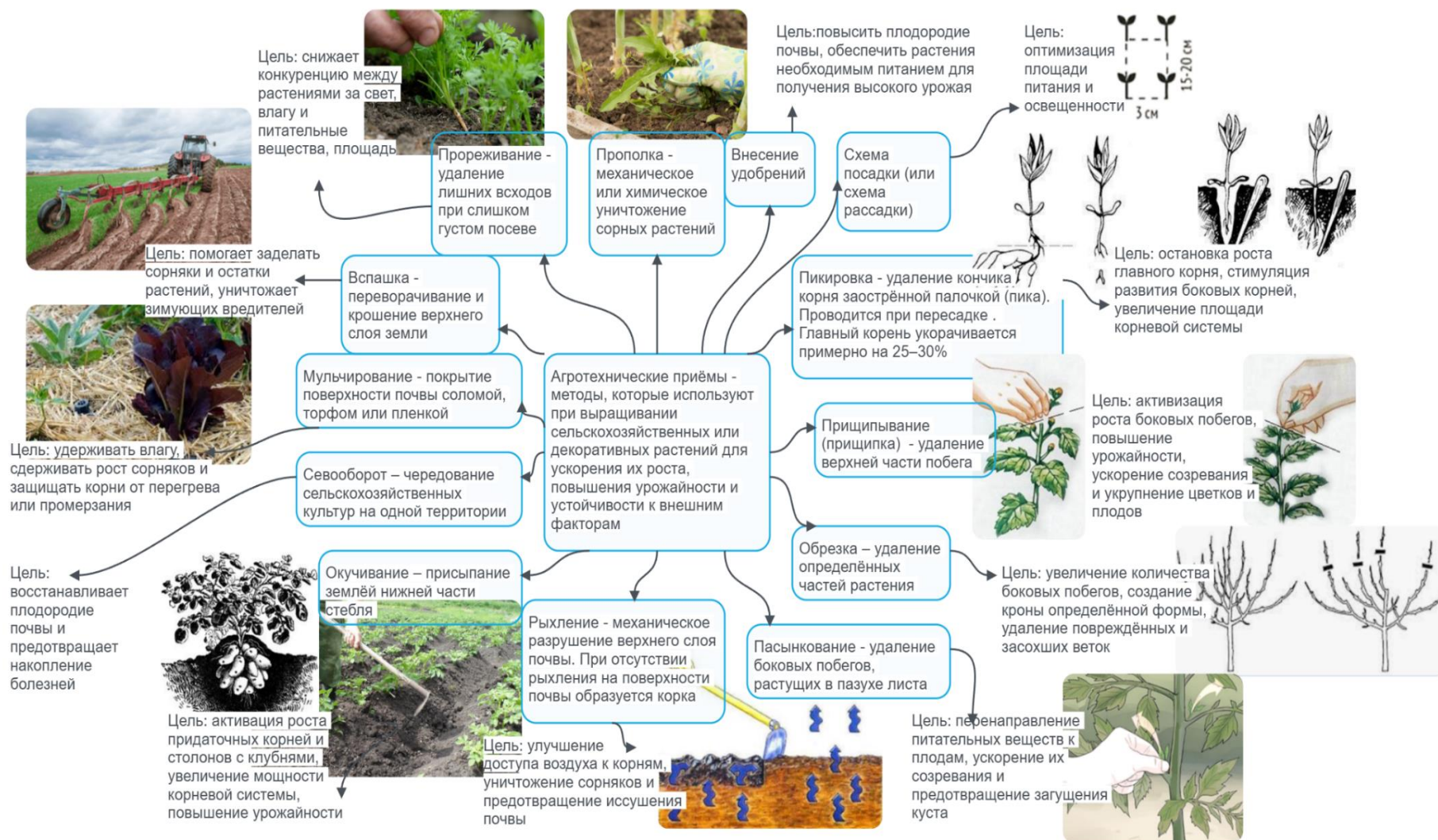


Рисунок 5. Агротехнологические приёмы

Приложение 2

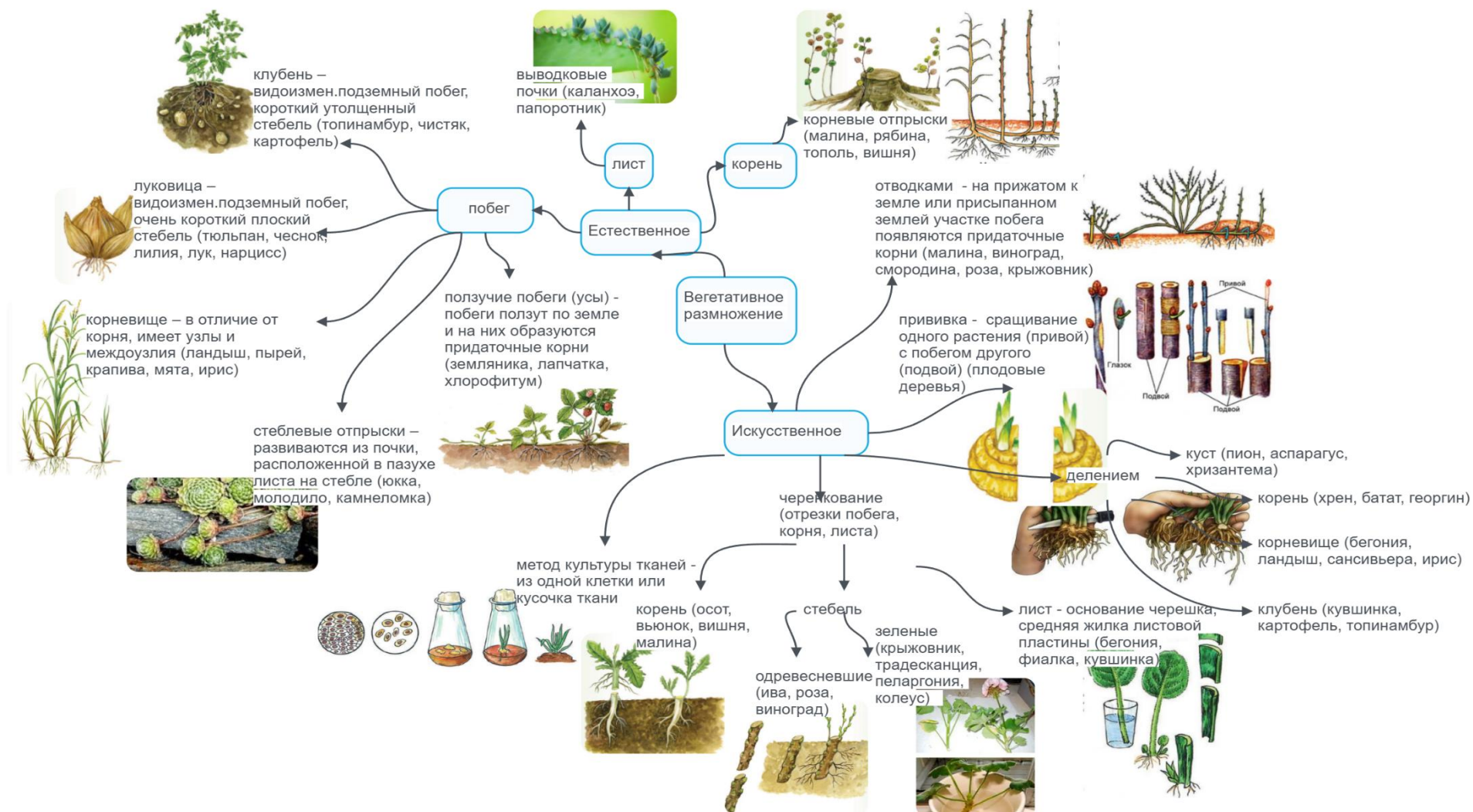


Рисунок 6. Приемы вегетативного размножения растений

Сборник
по материалам регионального съезда учителей
математики, информатики, биологии, физики, химии
ОО Краснодарского края в 2026 году.
Секция естественнонаучного образования

Формат бумаги 60x84/8.
Усл. печ. л. 10.46

Отпечатано: 350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 167,
ГБОУ ИРО Краснодарского края