

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет» Институт
естествознания, физической культуры, спорта и туризма
Кафедра биологии, химии, экологии и методики их преподавания

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ У
ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Выпускная квалификационная работа

Допущено к защите

Зав. кафедрой Абрамова Надежда

Леонидовна

дата

подпись

Исполнитель:

Пономарева Таисия Юрьевна,

обучающаяся группы ЕНО-2141z

подпись

Научный руководитель:

Дьяченко Елена Александровна,

канд. биол. наук, доцент

подпись

Екатеринбург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	7
1.1 Значение процесса формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся	7
1.2 Особенности образовательного процесса по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся	11
1.3 Проектная деятельность как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся	21
2 ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ МКОУ «САРГАЙНСКАЯ СОШ»)	27
2.1 Определение уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся	27
2.2 Описание экспериментального исследования по формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся	30
2.3 Оценка эффективности экспериментального исследования по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53
ПРИЛОЖЕНИЯ	60

ВВЕДЕНИЕ

Естественнонаучная грамотность рассматривается как одна из ключевых целей школьного естественнонаучного образования в большинстве развитых стран мира [44, 45] и демонстрирует способности человека применять теоретические естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, которые связаны с практической реализацией достижений естественных наук.

В системе российского образования, такая необходимость вытекает из задач, поставленных Президентом РФ в майских указах 2018 г. Правительству РФ, согласно которым наша страна к 2024 г. должна войти в десятку ведущих стран мира, лидирующих по качеству общего образования [1]. Особое значение в этом процессе играет формирование естественнонаучной грамотности у школьников. Так, формирование естественнонаучной грамотности школьников неделимо связано с совершенствованием среднего общего образования в контексте компетентностного подхода в обучении и идей о функциональной грамотности.

В связи с этим, **актуальность темы исследования** определяется тем, что перед российским средним общим образованием стоит задача повышения уровня естественнонаучной грамотности российских школьников, и, как следствие, модернизации содержания и методов обучения в области естественнонаучного образования.

Степень разработанности темы исследования. Концептуальные положения образования и проектного метода обучения отражены в трудах П. Р. Атутова, Н. В. Матяшан, В. Д. Симоненко и других ученых. Теоретическими разработками формирования проектной деятельности занимались А. В. Ходырев, С. А. Еромолаев, И. А. Дралюк, Т. В. Шевцова и другие ученые. Формирование естественнонаучной грамотности у

обучающихся исследовали А. Ю. Пентин, Г. С. Ковалёва, Е. И. Давыдова, Е.С. Смирнова, Л. М. Перминова, В. Г. Разумовский и другие ученые.

Однако, сегодня существует комплекс противоречий между: необходимостью повышения уровня естественнонаучной грамотности российских школьников в рамках организации проектной деятельности и отсутствием системной теоретико-методической базы в данной области.

Следовательно, возникает **проблема** недостаточности системной работы по формированию естественнонаучной грамотности старших школьников.

Объект исследования – формирование естественнонаучной грамотности в процессе обучения МКОУ «Саргаинская СОШ».

Предмет исследования – проектная деятельность как средство формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся в МКОУ «Саргаинская СОШ».

Цель исследования – изучение возможности проектной деятельности как средства повышения уровня естественнонаучной грамотности.

Задачи исследования:

- рассмотреть теоретические аспекты формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся в рамках проектной деятельности;
- определить уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся;
- предложить экспериментальное исследование по формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся;
- обобщить результаты оценки эффективности экспериментального исследования по формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся.

Гипотеза исследования – использование проектной деятельности в обучении школьников будет способствовать повышению уровня их естественнонаучной грамотности;

Методы исследования: системно–структурный анализ литературы, обобщение и компиляция научной литературы по данной проблеме, наблюдение, обработка и анализ графической обработки данных, проектирование, сравнительный анализ и другие.

Научная новизна исследования заключается в дополнении и уточнении теоретических аспектов формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся в рамках проектной деятельности. Структурированы особенности образовательного процесса по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся. Уточнено значение процесса проектирования как основы естественнонаучного познания.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования, полученных в ходе исследования результатов в деятельности образовательных учреждений среднего общего образования для повышения естественнонаучной грамотности у обучающихся. Предложенная модель организации проектной деятельности позволит использовать естественнонаучные проекты с целью формирования у обучающихся знаний о природе и технологиях, методах получения научных знаний, понимании обоснованности этих методов и их использованием в своих исследованиях, что, в конечном счете, будет способствовать повышению уровня естественнонаучной грамотности школьников.

Структура исследования. Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав теоретического и практического характера, заключения, списка использованных источников и приложения.

Во введении рассмотрены проблема, актуальность и степень разработанности темы исследования. Определены предмет, объект, цель и задачи. Представлены гипотеза, научная и практическая новизна исследования.

В теоретической части исследования рассматривается значение естественнонаучной грамотности у обучающихся, особенности ее образовательного процесса, а также важность применения проектной

деятельности в ее формировании.

В практической части исследования определен уровень сформированности естественнонаучной грамотности школьников в МКОУ «Саргаинская СОШ», представлено описание экспериментального исследования по формированию естественнонаучной грамотности у школьников, а также его результаты и оценка эффективности.

В заключение представлены основные выводы по результатам исследования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1 Значение процесса формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся

Формирование естественнонаучной грамотности школьников – относительно новое направление профессиональной активности педагогов общего образования. Оно неразрывно связано с совершенствованием отечественного школьного образования в контексте компетентного подхода в обучении, идей о функциональной грамотности школьников [40].

При этом, А. А. Леонтьев считает, что «функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»¹.

По мнению Уильяма С. Грея, функционально грамотный человек – индивид, владеющий операциями письма и чтения, обеспечивающими должное выполнение ежедневных потребностей в его привычном социокультурном пространстве [5].

Таким образом, ключевыми составляющими функциональной грамотности являются способность человека действовать в современном обществе, решать различные задачи, используя при этом определенные знания, умения и компетенции.

На практике функциональная грамотность проявляется в действиях учащихся, а оценка сформированности функциональной грамотности может осуществляться через оценку определенных стратегий действий, поведения

¹ Борщевская А. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования // Наука и школа. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-v-kontekste-sovremennogo-etapa-razvitiya-obrazovaniya> (дата обращения: 31.08.2023).

учащихся, которые они могли бы продемонстрировать в различных ситуациях реальной жизни [14].

При этом, естественнонаучная грамотность является составной частью функциональной грамотности наряду с читательской, математической, финансовой грамотностью, креативным мышлением и глобальными компетенциями [15].

По мнению Н. М. Мамедова, «естествознание – важнейший фактор формирования научного мировоззрения, предпосылка технического и социально-экономического развития общества.

Одной из ключевых характеристик личности современной кризисной эпохи является естественнонаучная грамотность, которая связана с умениями критически осмыслить естественнонаучные проблемы и занимать по ним активную гражданскую, то есть ответственную позицию»².

Так, наряду с формированием предметных знаний и умений, школа должна обеспечивать развитие у учащихся умений использовать свои знания в разнообразных ситуациях, близких к реальным. Естественнонаучные знания и умения, формируются при изучении предметов естественнонаучного цикла: физики (с элементами астрономии), биологии, химии и географии.

А. М. Мамыржанова и Г. Б. Есембаева под естественнонаучной грамотностью понимают «владение умением критически относиться к научной информации, проводить простейшие эксперименты, читать научные тексты, определять гипотезы, давать вероятностную оценку результатам и интерпретировать их»³.

По мнению Л. М. Перминовой, естественнонаучная грамотность включает в себя понимание обучающимися основных принципов и

² Мамедов Н. М., Мансурова С. Е. Естественнонаучная грамотность как условие адаптации человека к эпохе перемен // Ценности и смыслы. 2020. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/estestvennonauchnaya-gramotnost-kak-uslovie-adaptatsii-cheloveka-k-epohe-peremen> (дата обращения: 31.08.2023). – С. 45.

³ Мамырханова А.М. Естественнонаучная грамотность обучающихся в средней школе по результатам международных исследований: состояние и пути повышения качества (на примере Казахстана) / А.М. Мамырханова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — 6. — с. 128-131.

концепций естественных наук, а также умение применять научный метод и критически оценивать научные данные [31].

В педагогическом словаре естественнонаучная грамотность определяется как «способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями»⁴.

По мнению А. Ю. Пентина и других его соавторов, естественнонаучная грамотность «определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическим применением достижений естественных наук»⁵.

Таким образом, естественнонаучная грамотность отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, связанных с практическими применениями. При этом, формирование естественно-научной грамотности школьников основывается на следующих аспектах:

1. Интерес к науке и технологии. Важно, чтобы школьники были заинтересованы в изучении науки и технологии. Для этого необходимо использовать интерактивные методы обучения, проводить эксперименты и демонстрации, а также показывать практические применения научных знаний.

2. Построение научных моделей и гипотез. Школьники должны уметь строить научные модели и гипотезы на основе имеющихся знаний. Это поможет им развивать критическое мышление и умение анализировать информацию.

⁴ Педагогический словарь: Новейший этап развития терминологии / О.Б. Даутова, Н.А. Вершинина, Г.Е. Ермолаева и др.; под общ. ред. О.Б. Даутовой. СПб. : КАРО, 2020. – С. 70.

⁵ Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 80–97.

3. Проведение экспериментов. Школьники должны уметь самостоятельно проводить эксперименты и анализировать полученные результаты. Это поможет им лучше понимать научные концепции и принципы работы приборов и устройств.

4. Использование современных технологий. Школьники должны уметь использовать современные технологии для изучения науки и технологии. Например, использование компьютерных программ для моделирования научных процессов или использование интернет-ресурсов для поиска информации.

5. Применение научных знаний в реальной жизни. Школьники должны уметь применять научные знания в реальной жизни, например, для решения практических задач или для понимания новых технологий.

6. Сотрудничество и обмен опытом. Школьники должны уметь сотрудничать и обмениваться опытом с другими учениками и учителями. Это поможет им лучше понимать науку и технологию и развивать свои навыки и умения.

7. Развитие творческого мышления. Школьники должны уметь применять творческий подход к изучению науки и технологии, например, создавать свои собственные проекты и эксперименты.

8. Изучение истории науки и технологии. Школьники должны уметь изучать историю науки и технологии, чтобы лучше понимать, как они развивались со временем и какие достижения были сделаны.

9. Развитие коммуникативных навыков. Школьники должны уметь эффективно общаться и выражать свои мысли и идеи в области науки и технологии.

10. Поддержка от учителей и родителей. Важно, чтобы учителя и родители поддерживали интересы школьников к науке и технологии, помогали им в изучении этих предметов и поощряли их достижения.

Таким образом, можно заключить, что естественнонаучная грамотность представляет собой часть функциональной грамотности школьников в

рамках предметов естественнонаучного цикла.

Для того, чтобы максимально эффективно сформировать у учащихся компетенции естественнонаучной грамотности на уроках в рамках современного образовательного процесса, педагогу необходимо использовать наиболее современные средства, формы и методы обучения, которые будут максимально эффективно формировать функциональную грамотность в целом и естественнонаучную грамотность в частности [25].

К таким технологиям можно отнести и квест-технологии, проектная деятельность и другие.

Также необходимо отметить, что эффективность формирования естественнонаучной грамотности находится в прямой зависимости от тех приемов обучения, которыми пользуется педагог, а также от уровня его творческого подхода к преподаванию.

Систематическая деятельность педагога, направленная на разработку, создание и активное использование на уроках различных творческих заданий ведет к тому, что школьники будут не просто активно учиться, но и постепенно формировать компетенции естественнонаучной грамотности, что положительно скажется на изучении ими предметов естественнонаучного цикла (физика, биология, химия и прочие) в целом.

1.2 Особенности образовательного процесса по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся

«В Российской Федерации компетентностный подход как образовательная парадигма реализуется в системе высшего образования и постепенно завоёвывает позиции в системе общего образования. Эффективность обучения при таком подходе определяется не только полнотой и систематичностью знаний, но и способностью обучающихся оперировать имеющимся запасом предметных знаний и умений в новых ситуациях, в том числе и при решении проблем, возникающих в окружающей

действительности»⁶.

В свою очередь, компетентность рассматривается как интеграция знания, трактуемого как понимание, когнитивное присвоение учебного материала; умений, фактически включающих когнитивные, коммуникативные и проектные умения; и отношений, и ценностей, возникающих как эффект формирования знаний и умений [7].

С. Г. Куприянова среди компетентностей, определяющих естественнонаучную грамотность, выделяет:

- понимание основных особенностей естественнонаучного исследования;
- умение описывать и объяснять естественнонаучные явления, используя имеющиеся знания, умение прогнозировать изменения;
- умение проводить анализ и формулировать выводы на основе имеющихся данных и научных доказательств [19].

А. Ю. Пентин считает, что естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющим отношение к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления;
- понимать особенности естественно-научного исследования;
- научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов.

А. Ю. Пентин, Г. Г. Никифоров, Е. А. Никишова отмечают, что понятие естественнонаучной грамотности, как и задача формирования этого вида функциональной грамотности, абсолютно согласуются с требованиями к образовательным результатам, определенным во ФГОС ООО [29].

Так в таблице 1 представлено сравнение набора основных компетенций, определяющих естественнонаучную грамотность, с

⁶ Демидова М. Ю., Добротин Д. Ю., Рохлов В. С. Подходы к разработке заданий по оценке естественнонаучной грамотности обучающихся // Педагогические измерения. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-razrabotke-zadaniy-po-otsenke-estestvennonauchnoy-gramotnosti-obuchayuschih-sya> (дата обращения: 31.08.2023).

требованиями ФГОС ООО к ряду метапредметных и предметных образовательных результатов.

Таблица 1

Компетенции естественнонаучной грамотности и требования ФГОС ООО к образовательным результатам [29]

Компетенции естественнонаучной грамотности	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
<p>Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей и др.</p>	<p>Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования).</p>
<p>Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса</p>	<p>Приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат изучения физики). Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат изучения химии). Приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат изучения биологии).</p>
<p>Интерпретация данных и использование научных</p>	<p>Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий,</p>

доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую и др.	классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов (метапредметный результат образования). Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).
--	---

Как видно из таблицы 1, компетентности естественнонаучной грамотности вполне согласуются с требованиями ФГОС ООО. Они включают в себя умение анализировать и оценивать информацию, применять научный подход к решению задач, работать с различными источниками информации, формулировать гипотезы и проверять их на практике, а также общаться и работать в команде.

Однако, как отмечают А. Ю. Пентин, Г. Г. Никифоров, Е. А. Никишова «во ФГОС для определения соответствующих умений часто используются другие слова, но главное, эти умения «рассеяны» по группам метапредметных и предметных результатов, не образуя в стандарте единого блока, показывающего общие цели и планируемые результаты изучения всех естественнонаучных предметов.

Это и в целом отражает современную ситуацию в российском школьном естественнонаучном образовании, характеризуемом разрозненностью учебных предметов и непониманием общих задач»⁷.

Что касается самих компетенций естественнонаучной грамотности, то

⁷ Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 94.

по мнению А. Ю. Пентина каждая из них, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлено разрабатываемое задание [27].

С этим согласна С. Г. Куприянова, которая отмечает, что «для формирования данных умений и видов деятельности необходимо использовать общие подходы к разработке учебных заданий по предметам естественнонаучного цикла. Задания должны иметь компетентностно-ориентированный характер»⁸.

Таким образом, применение компетентностно-ориентированного подхода в формировании естественнонаучной грамотности позволяет развивать компетенции учащихся, то есть навыки, знания, умения и способности, необходимые для решения реальных задач в жизни. В таком подходе ученики активно участвуют в процессе обучения, решают задачи, работают в группах, анализируют свои ошибки и принимают ответственность за свой прогресс. КГКУ «Региональный центр оценки качества образования» представлены рекомендации по организации деятельности, направленной на повышение уровня естественнонаучной грамотности, которые отражены в таблице 2 [36].

Таблица 2

Умения, которые раскрывают содержание естественнонаучной грамотности, и характеристику заданий по формированию/оценке этих умений [36]

Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
Компетенция: научное объяснение явлений	
Применить соответствующие естественнонаучные знания	Предлагается описание стандартной ситуации, достаточно для объяснения

⁸ Куприянова, С. Г. Особенности формирования естественнонаучной грамотности обучающихся основной школы / С. Г. Куприянова. – Текст : непосредственный // Образование и воспитание. – 2021. – № 2 (33). – С. 33. – URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/192/6177/> (дата обращения: 31.08.2023).

для объяснения явления	которой можно напрямую использовать программный материал.
Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.
Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	
Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.

<p>Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки</p>	<p>Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.</p>
<p>Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений</p>	<p>Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.</p>
<p>Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</p>	
<p>Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы</p>	<p>Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.</p>
<p>Преобразовывать одну форму представления данных в другую</p>	<p>Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.</p>
<p>Распознавать допущения,</p>	<p>Предлагается выявлять и формулировать</p>

доказательства и рассуждения в научных текстах	допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

При этом, каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

– содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»;

– процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур [34].

При составлении контекста задачи можно опираться на уже произошедшее событие или предположить (смоделировать) ситуацию, которая может произойти.

При разработке контекстных задач необходимо учитывать несколько принципов:

1. Принцип доступности, который подразумевает, что для выполнения таких заданий не требуется фактических знаний за пределами программного материала. Необходимо оценить уровень развития ключевых компетенций школьников на основе той базы знаний, которая заложена в образовательный стандарт.

2. Принцип актуальности практически реализуется при использовании материалов СМИ или научно-познавательной литературы. Обращение к новостям науки, анализу текущих событий в мире с точки зрения изучаемого предмета позволяет избежать искусственности заданий, что существенно влияет на рост мотивации при работе над ними.

3. Принцип учета возрастных особенностей учащихся. Предполагаемое задание должно быть интересно школьнику, актуализировать имеющийся у него личностный опыт, а не вызывать скуку, описывая надуманную ситуацию [37].

В целом, процесс формирования естественно-научной грамотности начинается с развития интереса к науке и технологии. Это может быть достигнуто через проведение интересных и практических уроков, экскурсий в музеи и лаборатории, а также участия в научных мероприятиях и конкурсах.

Далее необходимо сформировать базовые знания и умения в области естественных наук, которые включают физику, химию, биологию и географию. Это может быть достигнуто через изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и экспериментов, а также чтение научных текстов и публикаций.

Развитие критического мышления и способности анализировать научную информацию является важным компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через обучение методам научного исследования, анализу данных и оценке качества научных источников.

Развитие экспериментальных навыков и способности проводить научные исследования также является важным компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через выполнение лабораторных работ, участие в научных проектах и конкурсах, а также проведение собственных исследований [42].

Развитие навыков работы с научными текстами и публикациями, включая чтение, анализ и интерпретацию данных, является также важным

компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через чтение научных журналов и статей, участие в научных дискуссиях и конференциях.

Развитие навыков работы в команде и способности к коллективному решению научных задач является необходимым для успешной работы в научной среде. Это может быть достигнуто через участие в научных проектах и конкурсах, а также выполнение групповых лабораторных работ.

Развитие творческого мышления и способности к инновациям в области науки и технологии является важным компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через участие в научных проектах и конкурсах, а также выполнение собственных исследований и экспериментов [32].

Изучение истории науки и технологии для лучшего понимания развития этих областей является также важным компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через изучение исторических материалов, участие в музейных экскурсиях и лекциях.

Развитие коммуникативных навыков для эффективного общения в области науки и технологии является необходимым для успешной работы в научной среде. Это может быть достигнуто через участие в научных дискуссиях и конференциях, а также общение с коллегами и научными экспертами [28].

Поддержка от учителей и родителей для поощрения интереса к науке и технологии и помощи в изучении этих предметов является важным компонентом естественно-научной грамотности. Это может быть достигнуто через создание стимулирующей обстановки, проведение дополнительных занятий и консультаций, а также поддержку в участии в научных мероприятиях и конкурсах [30].

Таким образом, процесс формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся имеет большое значение для их развития и успеха в будущем. Эта грамотность позволяет им понимать основы науки и

технологии, а также принимать обоснованные решения на основе научных знаний.

Формирование естественнонаучной грамотности помогает школьникам:

- развивать критическое мышление и умение анализировать информацию на основе фактов и данных;
- понимать научные концепции и термины, которые используются в различных областях науки;
- разбираться в принципах работы приборов и устройств, используемых в научных и технических областях;
- самостоятельно проводить эксперименты и анализировать полученные результаты;
- разрабатывать и проверять гипотезы на основе научных знаний и опыта.

Таким образом, процесс формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся имеет большое значение для их личностного развития, успеха в будущем и для развития науки и технологии в целом.

1.3 Проектная деятельность как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся

В современном российском образовании растёт интерес к проектному обучению. Среди современных педагогических технологий, которые за рекомендовали себя в качестве многогранных и результативных, ведущее место отдается проектной деятельности. Так, ее использование в образовательном процессе помогает модернизировать акт передачи знаний и проработать систему навыков и сформировать компетенции обучающихся, в том числе компетенций естественнонаучной грамотности.

Следует отметить, что в педагогической литературе используют в качестве синонимических термины «метод проектов», «проектная

деятельность» и «проектная технология».

Вообще, метод проектов разработал американский педагог У. Килпатрик в 20-х гг. XX века, к этому времени относится использование метода проектов или метода решения проблем в учебном процессе. Основоположником «прагматической педагогики» Дж. Дьюи и его последователями Е. Пархерстоми, В. Кильпатриком было высказано мнение о возможности считать проектом любую деятельность, которая решает какую-либо проблему, способствует развитию интеллектуального интереса и выполнена «от всего сердца» группой обучающихся самостоятельно, которых объединяет общий интерес.

Появление метода проектов в отечественном образовании относится также к XX веку. Идея проектного обучения была поддержана русским педагогом С.Т. Шацким, который организовал группу сотрудников. Совместно они стали использовать методы проектов в педагогической деятельности.

В таблице 3 представлен анализ трактовок дефиниции «проектная деятельность» в контексте обучения.

Таблица 3

Анализ трактовок дефиниции «проектная деятельность» в контексте обучения [41]

Автор	Определение
В.Ф. Сидоренко	комплексная организованная система взаимодействия субъектов образовательного процесса, которая связана функционально с системами планирования, производства и управления
Н.С. Бабина	трудовая умственная деятельность, которая ориентирована на создание теоретической модели объекта проектирования и материальной

	реализации её в виде модели, макета, готового изделия, прототипа
Е. С. Пелепейчинко	современная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности

В целом, анализируя выше представленные определения, можно отметить, что под проектной деятельностью понимается творческая учебная деятельность, целью которой является достижение поставленной практической задачи. Содержание проектной деятельности определяется обучающимися и осуществляется ими в процессе теоретической проработки и практической реализации при консультации непосредственно педагога.

А. Савинков отмечает, что «формирование основы подготовки школьников к трудовой деятельности в незнакомых условиях, способствование развитию и воспитанию креативной личности – главная цель проектной технологии, где наиболее существенным в обучении детей является их стремление находить творческие подходы к выполнению классных и домашних заданий, упражнений, стремление использовать полученное навыки с пользой не только для себя, но и для окружающих, а также развитие самостоятельности в процессе обучения»⁹.

И. А. Колесникова отмечает, что данной деятельности «присущи такие основные возможности, как исследовательская, аналитическая, прогностическая, преобразующая, нормирующая. Автором учебного пособия также отдельно отмечена категория «конструктивность», свойственная проектной деятельности, что имеет интерпретацию «нацеленности на получение совершенно определенного практически значимого результата на

⁹ Савенков А. И. Методика исследовательского и проектного обучения школьников [Текст] / А. И. Савенков. - Самара : Федоров, 2016. - С. 27.

основе прогностического знания»¹⁰.

Е. А. Челнокова отмечает, что «проектная деятельность основывается на развитии познавательного интереса, на умении независимого конструирования собственных знаний, ориентации в информационном пространстве, развитии критического и творческого мышления, умении увидеть, сформулировать и разрешить возникшую проблему. Проектный метод обуславливает дифференцированный подход к обучению»¹¹.

Таким образом, метод проектов даёт возможность обучающимся активно проявить себя в системе общественных отношений, способствует формированию у них новой социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации своей деятельности, открыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности, повысить естественнонаучную грамотность.

Применение проектной деятельности в обучении школьников ориентируется на достижение целой системы целей:

1. Во-первых, предполагает повышение личной уверенности каждого из участников проектной деятельности, что предполагает:

– возможность рассмотрения каждого участника проекта как способного и компетентного, в том числе на уровне выполнения конкретизированных задач;

– развитие у каждого участника проектной деятельности позитивный образ деятельности, себя и окружающих;

– развитие у каждого обучающегося умений критической самооценки и рефлексии.

2. Во-вторых, ориентируется на развитие важнейших социальных навыков, в числе которых главенствующее значение приобретает

¹⁰ Картавая Ю. К., Кравченко О. Г. Проектная деятельность как современная педагогическая технология // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-kak-sovremennaya-pedagogicheskaya-tehnologiya> (дата обращения: 02.09.2023). – С. 122.

¹¹ Челнокова Е. А., Казначеева С. Н., Калинкина К. В. Проектное обучение как эффективный метод приобретения опыта деятельности студентами // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №63-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnoe-obuchenie-kak-effektivnyy-metod-priobreteniya-opyta-deyatelnosti-studentami> (дата обращения: 02.09.2023). – С. 373.

коммуникабельность и готовность к сотрудничеству.

3. В-третьих, способствовать развитию и становлению механизмов, образующих систему критического мышления, умений по поиску оптимальных путей разрешения проблемных ситуаций, решения поставленных задач как на уровне обучения, так и профессиональной деятельности, в том числе и естественнонаучной сфере.

4. В-четвертых, способствовать становлению исследовательских умений (выявление и постановка актуальных проблем, подбор информации о проблеме и др.), привитию ценностей практического наблюдения, выстраивания гипотез, обобщения, а также развитию аналитического склада мыслительных операций [39].

При этом, в рамках повышения естественнонаучной грамотности обучающихся можно выделить следующие типы проектов, применяемых в рамках изучения предметов естественнонаучного цикла:

– исследовательский проект, который по структуре напоминает настоящее научное исследование. Данный тип проектов включает обоснование актуальности выбранной темы, обозначение задач исследования, обсуждение полученных результатов;

– информационный проект, который направлен на сбор информации о каком-то объекте. Результатом такого проекта может быть и создание информационной среды;

– практико-ориентированный проект, который нацелен на общественные интересы самих участников проекта либо внешнего заказчика. Продукт заранее определён и может быть использован в жизни группы, образовательной организации, микрорайона, города, государства.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что в результате применения проектной деятельности при изучении предметов естественнонаучного цикла, направленной на развитие ключевых компетенций естественнонаучной грамотности и выполнение условий

эффективности процесса профессиональной подготовки обучающихся, требуется выполнение следующего комплекса условий:

- личностная включённость учащихся;
- умение работать в группах;
- устранение внутренних препятствий для мышления;
- развитие творческого потенциала.

В результате проектной деятельности как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся реализуются современные требования к развитию личности школьника, учитываются его индивидуальные интересы и способности, при этом осваиваются не только конкретные практические навыки, но и приобретается умение решать различные конструкторско-технологические и технические задачи.

Основным отличием учебной проектно-исследовательской деятельности от научной является то, что в результате её учащиеся не производят новые знания, а приобретают навыки исследования как универсального способа освоения естественнонаучной действительности. При этом у них развиваются способности к исследовательскому типу мышления, активизируется личностная позиция.

2 ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ МКОУ «САРГАИНСКАЯ СОШ»)

2.1 Описание экспериментального исследования по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся

Оценка естественнонаучной грамотности школьников представляет собой форму диагностической работы, проводимой в целях определения уровня сформированности компетенций естественнонаучной грамотности.

Уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся оценивается на основе знаний, умений и навыков, связанных с естественными науками, такими как физика, химия, биология и др. Это включает в себя понимание основных законов и принципов науки, умение анализировать и интерпретировать данные, применять научный метод в исследованиях и экспериментах, а также критически оценивать информацию и делать выводы на основе доказательств [8].

Уровень сформированности естественнонаучной грамотности может быть оценен через тестирование, анализ работ и проектов, выполненных обучающимися, а также через наблюдения за их поведением в классе и вне его [16].

Исследование уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся проходило на базе МКОУ «Саргаинская СОШ» 10 класса. В МКОУ «Саргаинская СОШ» в 10 классе в настоящее время обучается один ученик в возрасте 15 лет.

Данное учебное заведение считается малокомплектным.

Достоинства малокомплектной школы:

1. Индивидуальный подход к каждому ученику. Учителя могут более тщательно отслеживать успехи и проблемы каждого ребенка и адаптировать учебный процесс под его потребности.

2. Более тесное взаимодействие между учителями, учениками и их родителями. Это способствует более эффективной коммуникации и пониманию потребностей каждого ученика.

3. Учебный процесс может быть более гибким и адаптированным под конкретные потребности школьников.

Недостатки малокомплектной школы:

1. Ограниченные возможности для социализации. В малокомплектной школе ученики могут иметь ограниченные возможности для общения с ровесниками из-за отсутствия большого количества учеников.

2. Ограниченные возможности для выбора предметов и дополнительных занятий из-за недостатка ресурсов и персонала.

3. Ограниченные возможности для разнообразия в учебном процессе из-за ограниченного количества учителей и специалистов.

Сроки проведения сентябрь-октябрь 2023 г.

Цель: исследовать уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающегося в МКОУ «Саргаинская СОШ» 10 класса по курсу общей биологии.

Объект: уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающегося в 10 классе по курсу общей биологии.

Предмет: повышение уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающегося в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» по курсу общей биологии.

Гипотеза: уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся по курсу биологии можно повысить благодаря применению проектной деятельности.

Исследование формирования естественнонаучной грамотности обучающегося в рамках проектной деятельности состояло из трех этапов [4]:

1. Этап диагностики – предварительный мониторинг уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающегося в МКОУ «Саргаинская СОШ» в 10 классе по курсу общей биологии.

Сроки проведения: 05 сентября 2023 г. – 06 сентября 2023 г.

Цель диагностического этапа: определить уровень сформированности естественнонаучной грамотности у обучающегося.

Методы:

- метод наглядности (рассматривание иллюстраций);
- словесный (беседа, пояснения);
- практический (самостоятельное выполнение учебных заданий).

Используемые приемы:

– проблемно-мотивационный (стимулирует активность обучающихся за счет включения проблемной ситуации в задании).

Обучение основывается на таких педагогических принципах, как:

– наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);

– научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы) [11].

2. Формирующий эксперимент – программа проектной деятельности обучающегося по курсу общей биологии (обучающиеся готовят проекты на выбранные темы, которые в последствии защищают).

Сроки проведения: 07 сентября 2023 г. – 24 октября 2023 г.

Цель формирующего этапа: разработка и реализация программы проектной деятельности обучающегося в 10 классе по развитию естественнонаучной грамотности при изучении раздела «Клетка» по курсу общей биологии.

Для достижения этой цели в программе обозначены следующие задачи:

- формировать умение актуализировать знания, использовать их для принятия решения;
- развивать навыки использования естественнонаучных знаний для решения реальных жизненных задач;
- уметь работать с составными текстами (сопоставлять, сравнивать, делать заключение);
- находить точную информацию в тексте.

Методы:

- метод наглядности (рассматривание иллюстраций, видеофильмов и др. наглядных пособий);
- словесный (беседа, пояснения);
- практический (самостоятельное выполнение естественнонаучной деятельности).

Используемые приемы:

- проблемно-мотивационный (стимулирует активность детей за счет включения проблемной ситуации в ход занятия);
- одномоментности (обеспечивает самостоятельный поиск обучающимися нужной информации).

Обучение основывается на таких педагогических принципах, как:

- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы) [11].

3. Контрольный (завершающий) этап эксперимента – диагностика уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающегося в 10 классе после проведения формирующего этапа эксперимента.

Сроки проведения: 25 октября 2023 г. – 27 октября 2023 г.

На завершающем этапе, обучающемуся даются те же задания, что и на диагностическом этапе. После сопоставляются результаты уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающегося.

2.2 Определение уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся

Методологической основой разработки диагностических заданий для формирования и оценки естественнонаучной грамотности по разделу «Клетка» курса общей биологии в 10 классе подобраны задания, представленные в Приложении А.

На выполнение заданий отводится один урок 40 минут. В работе даются описания некоторых проблемных ситуаций, требующих решения.

В некоторых из них нужно из предложенных вариантов выбрать один ответ, который обучающийся считает верным, в других – несколько ответов, в-третьих – требуется дать развернутый ответ на вопрос.

В целом, «основным подходом к выбору структуры и содержания диагностической работы по выявлению уровня сформированности естественнонаучной грамотности является составление заданий, проверяющие следующие группы предметных результатов:

по биологии:

– выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов: клеток, растений, грибов, бактерий);

– классификация-определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

– объяснение роли биологии в практической деятельности людей, роли различных организмов в жизни человека;

– различие на таблицах частей и органоидов клетки, съедобных и ядовитых грибов;

– сравнение биологических объектов, умение делать выводы на основе сравнения;

– выявление приспособлений организмов к среде обитания;

– овладение методами биологической науки: наблюдение и описание, постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов»¹².

В работу включены задания трёх уровней сложности:

– низкого;

– среднего;

– высокого [9].

¹² Мингазова Г.Г., Вологодская О.В. Диагностика уровня развития естественнонаучной грамотности школьника // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2023. № 05 (82). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/diagnostika-urovnya-razvitiya-estestvennonauchnoj-gramotnosti-shkolnika.html> (Дата обращения: 31.05.2023)

Вопросы низкого уровня разрабатываются для оценки умений, навыков и знаний, а также базируются на основных элементах содержания программы учебных предметов, необходимых для решения повседневных задач. Использование в работе заданий среднего и высокого уровней сложности позволяет оценить степень готовности интересоваться естественнонаучными идеями, стремлении участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям [24].

Первые четыре вопроса низкого и среднего уровней сложности направлены на проверку освоения понятийного аппарата курса биологии 10 класса. Последние два задания высокого уровня сложности применяются для проверки овладения обучающимися исследовательских умений. Здесь предлагаются задания для проверки умения проводить анализ результатов опытов по их описанию, понимание принципа действия различных технических устройств, вклада учёных в развитие науки, умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-познавательных задач способом представления информации в форме текста, графиков, таблиц, схем, рисунков.

Содержание заданий охватывает раздел «Клетка» общей биологии за 10 класс основной школы.

В таблице 4 представлен обобщенный план диагностических заданий по разделу «Клетка» курса общей биологии за 10 класс.

Таблица 4

Обобщенный план диагностических заданий по разделу «Клетка» курса
общей биологии за 10 класс

Обозначение задания	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
1	Низкий	1	2
2	Низкий	1	2-3
3	Средний	2	5
4	Средний	2	5
5	Высокий	3	10
6	Высокий	3	15
Итого максимальных баллов		12	40

Таким образом, всего 6 диагностических заданий на определение уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся в 10 классе. Из них по типу: с выбором одного ответа – 1, с выбором нескольких ответов – 4, с развёрнутым ответом – 1. По уровню сложности: низкий – 2, средний – 2, высокий – 2. Максимальный балл за работу – 12. Общее время выполнения работы – 40 мин.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы подсчитывается суммарный балл, который переводится в проценты и диагностируется успешность обучающегося. Диагностические задания направлены на проверку групп умений, формируемых при изучении курса общей биологии в 10 классе.

В таблице 5 приведено распределение заданий по группам проверяемых умений.

Таблица 5

Распределение заданий по группам проверяемых умений

Компетенции	Проверяемые умения ¹³	Количество заданий/вопросов
1. Научное объяснение явления	1.1. Вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания; 1.2. Распознать, использовать и создавать объяснительные модели и представления; 1.3. Провести и подтвердить соответствующие прогнозы; 1.4. Предлагать объяснительные гипотезы; Объяснять потенциальное применение естественнонаучного знания для общества.	2/6
2. Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования	2.1. Распознать вопрос, который предлагается в естественнонаучной работе; 2.2. Отличать вопросы, которые подлежат естественнонаучно исследовать; 2.3. Предложить способ научного исследования данного вопроса; 2.4. Оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.	3/6
3. Интерпретация данных и	3.1. Преобразовать одну форму представления данных в другую; 3.2. Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы или распознать	4/6

¹³ Мингазова Г.Г., Вологодская О.В. Диагностика уровня развития естественнонаучной грамотности школьника // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2023. № 05 (82). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/diagnostika-urovnya-razvitiya-estestvennonauchnoj-gramotnosti-shkolnika.html> (Дата обращения: 31.05.2023)

использова ние научных доказательс тв для получения выводов	допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах; 3.3. Различать аргументы, основанные на научных доказательствах, от аргументов, базирующихся на других соображениях; Оценить научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).	
---	---	--

Таким образом, из таблицы 5 видно, что все предлагаемые диагностические задания связаны с компетенциями естественнонаучной грамотности.

В таблице 6 представлена характеристика уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся, полученных в результате диагностики.

Таблица 6

Характеристика уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся, полученных в результате диагностики

Процент уровня сформированности естественнонаучной грамотности	Характеристика уровня сформированности естественнонаучной грамотности
0–50 %	Низкий
51–77 %	Средний
78–100 %	Высокий

Таким образом, задания диагностической работы направлены на оценку умения школьников применять базовые знания для научного объяснения, проведения наблюдений, сравнений, экспериментов и исследований, интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов [33].

Они позволяют проверить компетентность учеников в данной области

метапредметных результатов.

Кроме того, задания диагностической работы могут оценивать умение школьников анализировать и оценивать информацию, выделять главное и второстепенное, применять логические операции для решения задач.

Также могут быть проверены навыки работы с различными источниками информации, в том числе научными статьями, книгами, интернет-ресурсами.

Итак, диагностика естественнонаучной грамотности связана с выявлением уровня сформированности компетенций, как способности мобилизовать знания, умения, отношения и ценности при решении практических задач; проявлять рефлексивный подход к процессу обучения и обеспечивать возможность взаимодействовать и действовать в различных жизненных ситуациях, вырабатывая осознанную стратегию поведения.

Протокол оценки диагностических результатов, обучающихся в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» по разделу «Клетка» курса общей биологии представлен в таблице 7.

Таблица 7

Протокол оценки результатов, обучающихся в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» по разделу «Клетка» курса общей биологии

№	респондент	Номер задания						Общий результат
		1	2	3	4	5	6	
1	Респондент 1	1	1	1	1	2	1	7
2	Эталон	1	1	2	2	3	3	12

Итак, в результате диагностики уровня сформированности естественнонаучной грамотности по разделу «Клетка» курса общей биологии у единственного обучающегося в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ»

получено 7 баллов, что соответствует 43,75 % ($7/12*100\%$) уровня естественнонаучной грамотности по разделу «Клетка».

Таким образом, сопоставляя результаты таблицы 6 с полученными, можно отметить, что у обучающегося уровень сформированности естественнонаучной грамотности является низким.

Таким образом, необходимо разработать методы повышения уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся.

2.3 Оценка эффективности экспериментального исследования по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся

Метод проектирования является эффективным инструментом в повышении уровня естественнонаучной грамотности учеников.

Он позволяет обучающимся применять научный подход к решению задач, формулировать гипотезы и проверять их на практике, а также работать в команде [43].

Кроме того, метод проектирования способствует развитию коммуникативных навыков, так как ученики работают в группах и общаются друг с другом, обмениваясь идеями и мнениями. Все это помогает формировать у учеников комплексный подход к решению задач, что является важным навыком в современном мире [6].

Организация проектной деятельности педагогом включает в себя следующие шаги:

1. Выбор темы проекта. Педагог должен выбрать тему проекта, которая будет интересна и актуальна для учеников.

2. Определение целей и задач проекта. Педагог должен определить цели и задачи проекта в соответствии с возрастом и уровнем подготовки учеников.

3. Определение формы работы. Педагог должен определить форму работы над проектом, например, индивидуальная работа, работа в парах или

в группах.

4. Разработка плана работы. Педагог должен помочь разработать план работы, который поможет ученикам достигнуть целей и решить задачи проекта.

5. Подбор материалов. Педагог должен помочь подобрать материалы, которые помогут ученикам собрать необходимую информацию для решения проблемы проекта.

6. Организация консультаций. Педагог должен организовать консультации, на которых ученики смогут получить ответы на свои вопросы и помощь в решении проблемы проекта.

7. Оценка результатов. Педагог должен оценить результаты работы учеников и дать им обратную связь [17].

При этом, важно, чтобы педагог был готов к неожиданным ситуациям и был готов изменять план работы в зависимости от потребностей учеников. Кроме того, педагог должен создавать условия для творческого проявления учеников и поддерживать их в процессе работы над проектом.

Работа обучающихся над проектом включает в себя следующие этапы, представленные на рисунке 1.

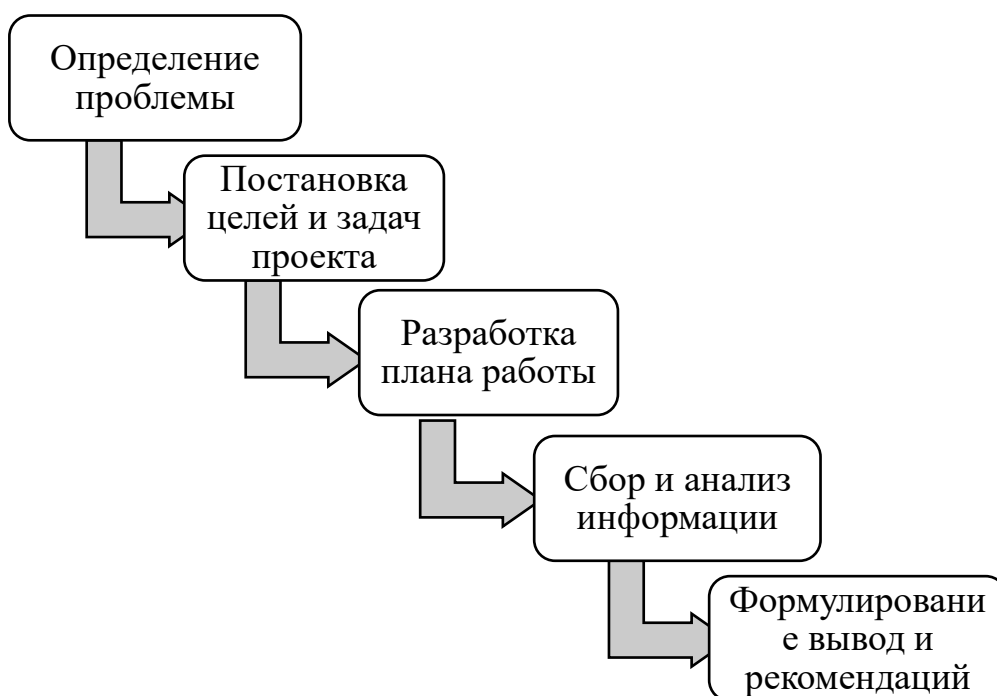


Рис. 1. Этапы работы обучающихся над проектом [18]

Определение проблемы – это первый этап проектной деятельности. На этом этапе ученики должны определить проблему, которую они будут решать в рамках проекта. Проблема может быть связана с какой-то научной темой, социальной проблемой или проблемой в повседневной жизни.

Постановка целей и задач проекта – на этом этапе ученики должны определить цели и задачи проекта. Цели должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, релевантными и ограниченными по времени. Задачи должны быть четко сформулированы и направлены на достижение целей проекта.

Разработка плана работы – на этом этапе ученики должны разработать план работы, который будет помогать им достигать целей и решать задачи проекта. План работы должен включать в себя расписание, бюджет, список ресурсов и другие элементы, необходимые для успешной реализации проекта.

Сбор и анализ информации – на этом этапе ученики должны собрать необходимую информацию для решения проблемы проекта. Они могут использовать различные источники информации, такие как книги, журналы, интернет-ресурсы, экспертов и т.д. После сбора информации ученики должны проанализировать ее и выделить наиболее важные и релевантные данные.

Формулирование выводов и рекомендаций – на этом этапе ученики должны сформулировать выводы и рекомендации на основе анализа собранной информации. Они должны представить свои выводы и рекомендации в виде отчета или презентации.

Важно отметить, что проектная деятельность может быть организована как индивидуально, так и в команде. Работа в команде позволяет ученикам развивать навыки коммуникации, лидерства и сотрудничества. Кроме того, проектная деятельность может быть организована как в рамках учебного процесса, так и во внеурочное время [38].

Важно, чтобы проекты были интересными и актуальными для учеников, чтобы они могли проявить свой творческий потенциал и получить удовлетворение от результата своей работы.

В процессе работы над проектом ученики не только углубляют свои знания в области естественных наук, но и развивают навыки анализа, критического мышления, коммуникации и творческого подхода к решению задач.

Таким образом, педагог при взаимодействии с учеником или группой учеников при проектной деятельности, становится наставником и помощником в процессе реализации проекта, создавая условия для самореализации учеников и развития их творческого потенциала. Важно, чтобы педагог не только контролировал процесс работы, но и включался в нее, давая свои советы и рекомендации.

Такой подход позволит создать атмосферу доверия и уважения между педагогом и учениками, что способствует эффективной реализации проекта, а также повышению естественнонаучной грамотности.

В связи с этим, для повышения уровня естественнонаучной грамотности в МКОУ «Саргаинская СОШ» предлагается активно использовать проектную деятельность на уроках биологии и во внеурочной деятельности на протяжении всего учебного года.

В частности, по разделу «Клетка» курса общей биологии обучающемуся в 10 классе предложено подготовить и защитить проект на любую из тем, представленных в Приложении Б, в том числе изготовить макет клетки, сделать индивидуальную самостоятельную работы (Приложение Г–3), разработать кроссворд в онлайн сервисе.

В таблице 8 представлены преимущества и недостатки проектной деятельности обучающихся.

Таблица 8

Преимущества и недостатки проектной деятельности обучающихся при

формировании естественнонаучной грамотности [12]

Преимущества	Недостатки
<p>Развитие навыков самоконтроля и самообразования;</p> <p>Развитие навыков групповой деятельности;</p> <p>Рост интереса к познавательной деятельности;</p> <p>Развитие креативности;</p> <p>Формирование естественнонаучной грамотности</p>	<p>Отсутствие критериев оценки в связи с тем, что такие задания не являются стандартизированными;</p> <p>Повышенная нагрузка на преподавателя;</p> <p>Перегрузка учащихся;</p> <p>Стрессовые ситуации у школьников;</p> <p>Психологические проблемы коммуникации;</p> <p>Невозможность изучать «классические» предметы и отсутствие подготовки к экзаменам государственного образца.</p>

Таким образом, организация проектной деятельности учащихся несомненно повышает уровень естественнонаучной грамотности. Однако, ключевая трудность в организации проектной деятельности – перегрузка учащихся.

Исследовательская работа объёмная, кропотливая, особенно, если это – поиск информации, чтение научной литературы, написание рефератов. Наиболее удачные проекты могут быть представлены на школьных районных, городских, областных конкурсах [10].

Итак, единственный обучающийся в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» выбрал тему проекта «Строение растительной и животной клеток».

Для реализации данного проекта, педагогом ученику был предложен следующий алгоритм действия работы над проектом.

- выбор темы проекта (определение цели, задач, проблемы исследования, выдвижение гипотезы);
- выбор метода исследования. Что нужно сделать, чтобы получить

результат? Записать план своих действий;

- сбор данных (изучаем литературу, ставим эксперименты, собираем необходимую информацию);

- получение результатов. (Если что-то не удалось – это тоже результат);

- анализ результатов. Сравнение полученного с выдвинутой гипотезой, выводы;

- защита проекта [20].

Цель проекта – изготовление макета растительной и животной клетки, с целью изучения их строения и функций.

Задачами такого проекта являются:

- расширить знания по теме клетка и ее составляющих;

- сформировать навыки работы с информацией;

- составить мини-выступление по данной теме;

- создать макет строения клетки (растительной и животной на выбор ученика).

В ходе работы над проектом, был создан макет растительной клетки учеником 10 класса МКОУ «Саргаинская СОШ» (Приложение В).

Цель и задачи проекта были достигнуты, ученик достойно защитил свой проект. Кроме этого, ученик составил кроссворд в онлайн сервисе по теме «Клетка», выполнил индивидуальные (самостоятельные) работы, три из которых выполнил в школе, а две работы дома.

27 октября 2023 г. проведено контрольное исследование заданий, участвующих в диагностике (Приложение А).

Протокол оценки контрольных результатов, обучающегося в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» по разделу «Клетка» курса общей биологии представлен в таблице 9.

Таблица 9

Протокол оценки результатов, обучающегося в 10 классе МКОУ
«Саргаинская СОШ» по разделу «Клетка» курса общей биологии

№	респондент	Номер задания						Общий результат
		1	2	3	4	5	6	
1	Респондент 1	1	1	2	1	3	2	10
2	Эталон	1	1	2	2	3	3	12

Итак, в результате контрольной оценки уровня сформированности естественнонаучной грамотности по разделу «Клетка» курса общей биологии у единственного обучающегося в 10 классе МКОУ «Саргаинская СОШ» получено 10 баллов, что соответствует 83,3 % ($10/12 \cdot 100\%$) уровня естественнонаучной грамотности по разделу «Клетка».

Согласно таблице 6, данный уровень определяется как высокий.

Таким образом, сопоставляя результаты таблицы 6 с полученными, можно отметить, что у обучающегося уровень сформированности естественнонаучной грамотности повысился с низкого до высокого, что наглядно отражено на рисунках 2 и 3.

На рисунке 2 представлено сравнение результатов выполнения заданий на диагностическом и контрольном этапах с эталонными (максимальный балл за выполненное задание).

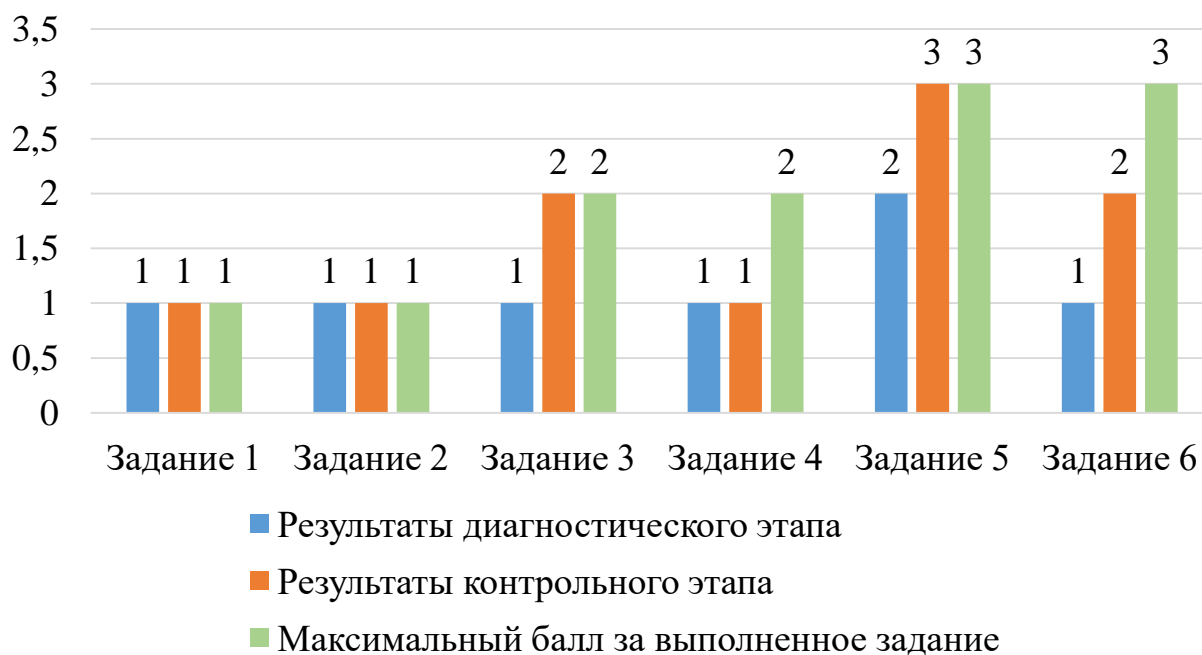


Рис. 2. Сравнение результатов выполнения заданий на диагностическом и контрольном этапах

Таким образом, из рисунка 2 видно, что результаты уровня естественнонаучной грамотности после применения проектной деятельности в обучении улучшились.

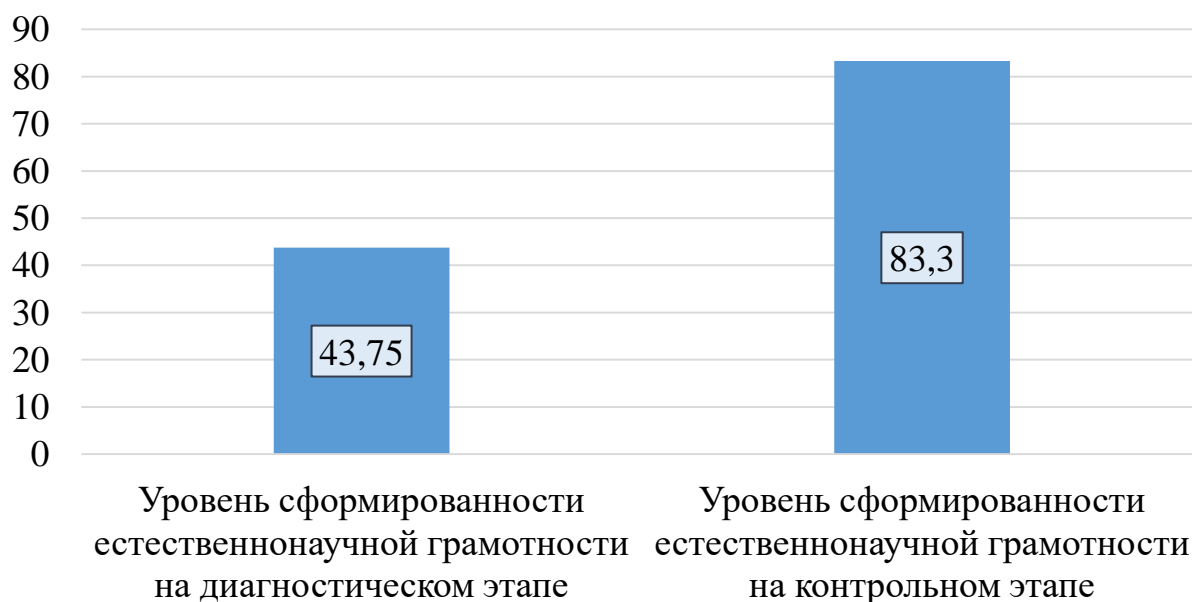


Рис. 3. Уровень сформированности естественнонаучной грамотности на диагностическом и контрольном этапах, %

Таким образом, из рисунка 3 видно, что в результате применения проектной деятельности уровень сформированности естественнонаучной грамотности повысился с 43,75% до 83,3%. Результаты проверки гипотезы исследования представлены в таблице 10.

Таблица 10

Результат проверки гипотезы исследования

Гипотеза	Результат проверки	Вывод
использование проектной деятельности в обучении школьников будет способствовать повышению уровня их естественнонаучной грамотности	уровень сформированности естественнонаучной грамотности повысился с 43,75% до 83,3%	Использование проектной деятельности повышает уровень естественнонаучной грамотности

Следовательно, гипотеза, выдвинутая в данном исследовании подтвердилась.

Таким образом, для формирования высокого уровня естественнонаучной грамотности можно использовать проектную деятельность.

В результате исследования разработан в Приложении Б календарно-тематический план проектов по курсу общей биологии в 10 классе, которые предлагаются к реализации в течение всего учебного года.

Подводя итог, отметим, что метод проектирования является эффективным инструментом в повышении уровня естественнонаучной грамотности учеников, который позволяет им применять научный подход к решению задач, развивать навыки анализа, критического мышления и коммуникации, а также проявлять свой творческий потенциал.

Проектная деятельность может быть использована для формирования высокого уровня естественнонаучной грамотности, так как позволяет:

- развивать учащихся навыки анализа и синтеза информации, критического мышления и принятия решений;
- формировать умения работать с различными источниками информации, включая научные статьи, книги, видео-материалы и т.д.;
- учиться применять научные знания на практике и решать реальные задачи;
- развивать коммуникативные навыки и умение работать в группе;
- стимулировать интерес к естественным наукам и мотивировать учащихся на самостоятельное изучение научных тем [35].

Примеры проектов, которые могут быть использованы для формирования естественнонаучной грамотности, включают создание экспериментального устройства, исследование животных или растительных видов, изучение физических явлений и т.д.

В целом, проектная деятельность является эффективным методом обучения, который помогает учащимся развивать свои навыки и компетенции, а также формировать высокий уровень естественнонаучной грамотности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над исследованием «Формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся в рамках проектной деятельности» достигнута цель – изучены возможности проектной деятельности как средства повышения уровня естественнонаучной грамотности, а также решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические аспекты формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся в рамках проектной деятельности;
- определен уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся;
- предложено экспериментальное исследование по формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся;
- обобщены результаты оценки эффективности экспериментального исследования по формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся.

В первой главе данной работы рассмотрены теоретические аспекты формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся в рамках проектной деятельности.

Естественнонаучная грамотность отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, связанных с практическими применениями.

При этом, формирование естественно-научной грамотности школьников основывается на следующих аспектах:

1. Интерес к науке и технологии. Важно, чтобы школьники были заинтересованы в изучении науки и технологии. Для этого необходимо использовать интерактивные методы обучения, проводить эксперименты и демонстрации, а также показывать практические применения научных знаний.

2. Построение научных моделей и гипотез. Школьники должны уметь строить научные модели и гипотезы на основе имеющихся знаний. Это поможет им развивать критическое мышление и умение анализировать информацию.

3. Проведение экспериментов. Школьники должны уметь самостоятельно проводить эксперименты и анализировать полученные результаты. Это поможет им лучше понимать научные концепции и принципы работы приборов и устройств.

4. Использование современных технологий. Школьники должны уметь использовать современные технологии для изучения науки и технологии. Например, использование компьютерных программ для моделирования научных процессов или использование интернет-ресурсов для поиска информации.

5. Применение научных знаний в реальной жизни. Школьники должны уметь применять научные знания в реальной жизни, например, для решения практических задач или для понимания новых технологий.

6. Сотрудничество и обмен опытом. Школьники должны уметь сотрудничать и обмениваться опытом с другими учениками и учителями. Это поможет им лучше понимать науку и технологию и развивать свои навыки и умения.

7. Развитие творческого мышления. Школьники должны уметь применять творческий подход к изучению науки и технологии, например, создавать свои собственные проекты и эксперименты.

8. Изучение истории науки и технологии. Школьники должны уметь изучать историю науки и технологии, чтобы лучше понимать, как они развивались со временем и какие достижения были сделаны.

9. Развитие коммуникативных навыков. Школьники должны уметь эффективно общаться и выражать свои мысли и идеи в области науки и технологии.

10. Поддержка от учителей и родителей. Важно, чтобы учителя и

родители поддерживали интересы школьников к науке и технологии, помогали им в изучении этих предметов и поощряли их достижения.

В целом, эффективность формирования естественнонаучной грамотности находится в прямой зависимости от тех приемов обучения, которыми пользуется педагог, а также от уровня его творческого подхода к преподаванию.

Систематическая деятельность педагога, направленная на разработку, создание и активное использование на уроках различных творческих заданий ведет к тому, что школьники будут не просто активно учиться, но и постепенно формировать компетенции естественнонаучной грамотности, что положительно скажется на изучении ими предметов естественнонаучного цикла (физика, биология, химия и прочие) в целом.

В частности, метод проектов даёт возможность обучающимся активно проявить себя в системе общественных отношений, способствует формированию у них новой социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации своей деятельности, открыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности, повысить естественнонаучную грамотность.

В результате применения проектной деятельности при изучении предметов естественнонаучного цикла, направленной на развитие ключевых компетенций естественнонаучной грамотности и выполнение условий эффективности процесса профессиональной подготовки обучающихся, требуется выполнение следующего комплекса условий:

- личностная включённость учащихся;
- умение работать в группах;
- устранение внутренних препятствий для мышления;
- развитие творческого потенциала.

В результате проектной деятельности как средство развития естественнонаучной грамотности обучающихся реализуются современные требования к развитию личности школьника, учитываются его

индивидуальные интересы и способности, при этом осваиваются не только конкретные практические навыки, но и приобретается умение решать различные конструкторско-технологические и технические задачи.

Основным отличием учебной проектно-исследовательской деятельности от научной является то, что в результате её учащиеся не производят новые знания, а приобретают навыки исследования как универсального способа освоения естественнонаучной действительности. При этом у них развиваются способности к исследовательскому типу мышления, активизируется личностная позиция.

Во второй главе работы проведено исследование по формированию естественнонаучной грамотности.

Так, уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся оценивается на основе знаний, умений и навыков, связанных с естественными науками, такими как физика, химия, биология и др. Это включает в себя понимание основных законов и принципов науки, умение анализировать и интерпретировать данные, применять научный метод в исследованиях и экспериментах, а также критически оценивать информацию и делать выводы на основе доказательств.

Исследование уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся проходило на базе МКОУ «Саргаинская СОШ» 10 класса. В МКОУ «Саргаинская СОШ» в 10 классе в настоящее время обучается один ученик в возрасте 15 лет. Сроки проведения сентябрь 2023 г.

Исследование формирования естественнонаучной грамотности обучающихся в рамках проектной деятельности состояло из трех этапов:

1. Этап диагностики – предварительный мониторинг уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся в МКОУ «Саргаинская СОШ» в 10 классе по курсу общей биологии.

Сроки проведения: 05 сентября 2023 г. – 06 сентября 2023 г.

2. Формирующий эксперимент – программа проектной деятельности обучающихся по курсу общей биологии (обучающиеся готовят

проекты на выбранные темы, которые в последствии защищают, составляю кроссворды на заданную тему, выполняют индивидуальную самостоятельную работу).

Сроки проведения: 07 сентября 2023 г. – 24 октября 2023 г.

3. Контрольный (завершающий) этап эксперимента – диагностика уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся в 10 классе после проведения формирующего этапа эксперимента.

Сроки проведения: 25 октября 2023 г. – 27 октября 2023 г.

На завершающем этапе, обучающимся даются те же задания, что и на диагностическом этапе. После были сопоставлены результаты уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся.

По результатам диагностического этапа, уровень сформированности естественнонаучной грамотности оказался низким.

В связи с этим, было предложено организовать проектную деятельность. В частности, по разделу «Клетка» курса общей биологии обучающемуся в 10 классе решено подготовить и защитить проект на любую из тем, предложенных педагогом. Ученик выбрал, подготовил и защитил проект на тему «Строение растительной и животной клеток».

После этого, в конце сентября был проведен контрольный этап исследования, в котором необходимо было решить задания аналогичные диагностическому этапу.

В результате, после использования проектной технологии в обучении, уровень у ученика повысился с низкого до высокого (рисунок 3). Так, уровень сформированности естественнонаучной грамотности повысился с 43,75% до 83,3%.

Следовательно, гипотеза, выдвинутая в данном исследовании подтвердилась. Таким образом, для формирования высокого уровня естественнонаучной грамотности можно использовать проектную деятельность.

В результате исследования разработан в Приложении Б календарно-

тематический план проектов по курсу общей биологии в 10 классе, которые предлагаются к реализации в течение всего учебного года.

Таким образом, проектная деятельность может быть использована для формирования высокого уровня естественнонаучной грамотности, поскольку позволяет:

- развивать навыки анализа и синтеза информации, критического мышления и принятия решений;
- формировать умения работать с различными источниками информации;
- учиться применять научные знания на практике и решать реальные задачи;
- развивать коммуникативные навыки и умение работать в группе;
- стимулировать интерес к естественным наукам и мотивировать учащихся на самостоятельное изучение научных тем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года : Указ № 204 Президента РФ от 7 мая 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru>.
2. Агафонова И. Б. Биология 10 класс: Базовый и углубленный уровни / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазова. – М.: Дрофа, 2019. – 256 с.
3. Агафонова И. Б. Биология 11 класс: Базовый и углубленный уровни / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазова. – М.: Дрофа, 2022. – 208 с.
4. Алексеева Е. А., Морозова М. В. Организация проектной и исследовательской деятельности для формирования естественно-научной грамотности // Видеонаука. 2022. №1 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-proektnoy-i-issledovatel'skoy-deyatelnosti-dlya-formirovaniya-estestvenno-nauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 02.09.2023).
5. Борщевская А. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования // Наука и школа. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-v-kontekste-sovremennogo-etapa-razvitiya-obrazovaniya> (дата обращения: 31.08.2023).
6. Глухарева О. Г. Влияние проектного обучения на формирование ключевых компетенций у учащихся старшей школы // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2014. - №1. – С. 17-24.
7. Демидова М. Ю., Добротин Д. Ю., Рохлов В. С. Подходы к разработке заданий по оценке естественнонаучной грамотности обучающихся // Педагогические измерения. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-razrabotke-zadaniy-po-otsenke-estestvennonauchnoy-gramotnosti-obuchayuschih-sya> (дата обращения: 31.08.2023).
8. Завальцева О.А., Мишина О.С. Естественнонаучная грамотность как аксиологический ориентир современного школьного биологического

образования // Проблемы современного педагогического образования. –2020. –№ 69-2. –С. 119–122.

9. Заграничная Н.А. Организация учебно-исследовательской деятельности школьников на основе научного метода познания //Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций: сб. докл. IX Междунар.науч.-практ.конф.«Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». –М., 2018. –Т. 1. –С. 197–206.

10. Зуев, А. М. Проектная деятельность в образовательном процессе [Текст] / А. М. Зуев // Основы безопасности жизни. – 2014. – №1. – С. 36-41.

11. Каверина А.А., Молчанова Г.Н., Свириденкова Н.В. Из опыта разработки заданий по оценке естественно-научной грамотности школьников при обучении химии // Народное образование. Педагогические измерения. – 2017. –Вып. 2. –С. 90–96.

12. Кадыкова, О. М. Общешкольный проект – основа механизма управления проектно-исследовательской деятельностью учащихся [Текст] / О. М. Кадыкова // Эксперимент и инновации в школе. – 2013. – №5. – С. 14-22.

13. Картавая Ю. К., Кравченко О. Г. Проектная деятельность как современная педагогическая технология // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-kak-sovremennaya-pedagogicheskaya-tehnologiya> (дата обращения: 02.09.2023).

14. Ковалева Г.С. Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности // Вестник образования России. –2019. –№ 16. –С. 7–11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://skiv.instrao.ru>.

15. Коваль Т.В., Дюкова С.Е. Глобальные компетенции – новый компонент функциональной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. –2019. –№ 4 (61). –С. 112–123.

16. Кононова Г. В. Адресные (методические) рекомендации по

оцениванию уровня естественно-научной грамотности обучающихся для учителей предметной области «Естественные науки» / Г. В. Кононова, И. А. Чуйко, Е. Н. Крамарова, Д. Д. Поляков. – Старый Оскол: МБУ ДПО «СОИРО», 2021. – 20 с.

17. Котова, С. С. Проектное обучение – инновационный подход к организации учебного процесса: учебное пособие / С. С. Котова, И. И. Хасанова. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2022. – 172 с.

18. Куликов, А. Г. Формирование проектных умений учащихся старших классов в системе непрерывного образования [Текст] : Дис. канд. пед. Наук: 13.00.01 / А. Г. Куликов; Магнитогор. гос. ун-т. – Магнитогорск, 2000. - 165 с.

19. Куприянова, С. Г. Особенности формирования естественнонаучной грамотности обучающихся основной школы / С. Г. Куприянова. – Текст : непосредственный // Образование и воспитание. – 2021. – № 2 (33). – С. 33-35. – URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/192/6177/> (дата обращения: 31.08.2023).

20. Лазарев, В.С. Проектная деятельность в школе : учеб. пособие для учащихся 7-11 кл. / В.С. Лазарев. – Сургут, РИО СурГПУ, 2020. – 135 с.

21. Мамедов Н. М., Мансурова С. Е. Естественнонаучная грамотность как условие адаптации человека к эпохе перемен // Ценности и смыслы. 2020. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/estestvennonauchnaya-gramotnost-kak-uslovie-adaptatsii-cheloveka-k-epohe-peremen> (дата обращения: 31.08.2023).

22. Мамырханова А.М. Естественнонаучная грамотность обучающихся в средней школе по результатам международных исследований: состояние и пути повышения качества (на примере Казахстана) / А.М. Мамырханова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — 6. — с. 128-131.

23. Мингазова Г.Г., Вологодская О.В. Диагностика уровня развития естественнонаучной грамотности школьника // Мир педагогики и

психологии: международный научно-практический журнал. 2023. № 05 (82).
Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/diagnostika-urovnya-razvitiya-estestvennonauchnoj-gramotnosti-shkolnika.html> (Дата обращения: 31.05.2023)

24. Мишина О. С., Завальцева О. А., Иванов Р. Г. Методический инструментарий для формирования естественно-научной грамотности у школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №71-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-instrumentariy-dlya-formirovaniya-estestvenno-nauchnoy-gramotnosti-u-shkolnikov> (дата обращения: 31.08.2023).

25. Основные результаты международного исследования PISA-2021 // Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.centeroko.ru (дата обращения: 25.03.2023).

26. Педагогический словарь: Новейший этап развития терминологии / О.Б. Даутова, Н.А. Вершинина, Г.Е. Ермолаева и др.; под общ. ред. О.Б. Даутовой. СПб. : КАРО, 2020. – 328 с.

27. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. –2018. –№ 1. –С. 79–109.

28. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.М., Смирнова Е.С. Особенности школьного естественнонаучного образования в России в ракурсе международных исследований TIMSS и PISA // Естественнонаучное образование: проблемы оценки качества. –М., 2018. –С. 42–60.

29. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 80–97.

30. Перминова Л.М. Дидактическое обоснование формирования естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. –2017. –Т. 1. –№ 4 (41). –С. 162–171.

31. Перминова Л.М. Естественнонаучная грамотность: дидактический подход / Л.М. Перминова // Конференциум АСОУ. — 2016. — 4. — с. 115.

32. Преподавание естественно-научных предметов в условиях обновления содержания общего образования: методическое пособие / [Пентин А.Ю., Заграничная Н.А., Никишова Е.А. и др.]; под ред. А.Ю. Пентина. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». 2021. – 184 с.

33. Разумовский В.Г. Проблемы формирования естественнонаучной грамотности учащихся основной школы // Педагогический журнал Башкортостана. –2016. –№ 1 (62). –С. 12–34.

34. Разумовский В.Г., Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Попова Г.М. Естественнонаучная грамотность и экспериментальные умения выпускников основной школы: некоторые результаты диагностики // Школьные технологии. –2016. –№ 1. –С. 63–91.

35. Разумовский В.Г., Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Попова Г.М. Естественнонаучная грамотность: контрольные материалы и экспериментальные умения // Народное образование. –2016. –№ 4. –С. 159–167.

36. Рекомендации для учителей по организации деятельности, направленной на повышение уровня естественнонаучной грамотности // КГКУ «Региональный центр оценки качества образования», 2020. URL: https://rcoko27.ru/files/uploads/Recomendation_science.pdf (дата обращения: 31.08.2023).

37. Рубахина С. Г. Формирование естественнонаучной грамотности в дополнительном образовании школьников // Вестник ПГГПУ. Серия № 3. Гуманитарные и общественные науки. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru>.

38. Савенков А. И. Методика исследовательского и проектного обучения школьников [Текст] / А. И. Савенков. - Самара : Федоров, 2016. - 125 с.

39. Смыковская Т. К. Проектный метод развития интеллектуальных

умение [Текст] / Т. К. Смыковская // Профессиональное образование. Столица. – 2013. – №5. – С. 35-36.

40. Талышева И.А. Сущностные характеристики понятия «естественнонаучная грамотность обучающихся» / И.А. Талышева, Н.Н. Асхадуллина, Л.Р. Халиуллина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №8 (134). – URL: <https://research-journal.org/archive/8-134-2023-august/10.23670/IRJ.2023.134.74> (дата обращения: 31.08.2023).

41. Федосеева Л.А., Жидков А.А., Гордеев К.С., Илюшина Е.С., Ермолаева Е.Л. Проектная деятельность обучающихся: понятие, сущность, виды проектов // Гуманитарные научные исследования. 2021. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://human.snauka.ru/2021/01/36070> (дата обращения: 12.07.2023).

42. Филиппова П. А., Завальцева О. А., Мишина О. С. Технологии формирования компетенций естественнонаучной грамотности у обучающихся на уроках биологии в школе // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №75-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-formirovaniya-kompetentsiy-estestvennonauchnoy-gramotnosti-u-obuchayuschih-sya-na-urokah-biologii-v-shkole> (дата обращения: 31.08.2023).

43. Челнокова Е. А., Казначеева С. Н., Калинкина К. В. Проектное обучение как эффективный метод приобретения опыта деятельности студентами // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №63-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnoe-obuchenie-kak-effektivnyy-metod-priobreteniya-opyta-deyatelnosti-studentami> (дата обращения: 02.09.2023).

44. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas // Committee on Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. National Research Council. – Washington, DC: The National Academies Press, 2012. – 399 p. – URL: <https://smile.oregonstate.edu>.

45. Science syllabus. Primary. Ministry of Education, Singapore, 2014. – 59

p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗАДАНИЯ

для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности
по разделу «Клетка» курса общей биологии для 10 классов

ИНСТРУКЦИЯ для УЧАЩИХСЯ

На выполнение заданий отводится один урок 40 минут. В работе даются описания некоторых проблемных ситуаций, требующих решения. В некоторых из них нужно из предложенных вариантов выбрать один ответ, который вы считаете верным, в других – несколько, в-третьих – требуется дать развернутый ответ на вопрос. Одни задания могут показаться вам легче, другие – труднее. В любом случае не торопитесь сразу давать ответ, а сначала подумайте. Если вы не знаете, как выполнить какое-то задание, пропустите его и переходите к следующему. Скорее всего, у вас останется время, чтобы вернуться и ещё раз попробовать выполнить пропущенные задания. Если вы хотите исправить свой ответ, то зачеркните его и запишите нужный ответ. Желаем успеха!

ЗАДАНИЕ 1

Рассмотрите схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



ЗАДАНИЕ 2

Каково преимущество использования электронной микроскопии перед световой?

- 1) большее разрешение
- 2) возможность наблюдать живые объекты
- 3) дороговизна метода
- 4) сложность приготовления препарата
- 5) возможность изучать макромолекулярные структуры

ЗАДАНИЕ 3

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображенной клетки. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) эукариотическая клетка
- 2) имеет пластиды
- 3) способна изменять форму
- 4) структура, обозначенная знаком вопроса, выполняет функцию выделения
- 5) содержит светочувствительный глазок



ЗАДАНИЕ 4

Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, приведенные в списке.

Объект	Расположение в клетке	Функция
(А)	цитоплазма	хранение и передача наследственной информации
митохондрия	(Б)	биологическое окисление
рибосома	цитоплазма, митохондрии, хлоропласты	(В)

Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов:

1. ядро 2. рибосома 3. биосинтез белка 4. цитоплазма
5. окислительное фосфорилирование 6. транскрипция 7. лизосома

ЗАДАНИЕ 5

Вставьте в текст «Животная клетка» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

Все представители царства Животные состоят из _____ (А) клеток. Наследственная информация в этих клетках заключена в _____ (Б), которые находятся в ядре. Постоянные клеточные структуры, выполняющие особые функции, называют _____ (В). Одни из них, например _____ (Г), участвуют в биологическом окислении и называются «энергетическими станциями» клетки.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) кольцевая ДНК 2) лизосома 3) эукариотическая
 4) митохондрия 5) хромосома 6) прокариотическая
 7) органоид 8) хлоропласт

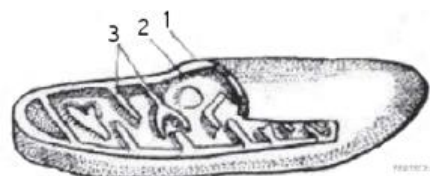
ЗАДАНИЕ 6

Какой органоид изображён на схеме?

Какие его части отмечены цифрами 1, 2 и

3?

Какой процесс происходит в этом органоиде?



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОЕКТОВ ПО КУРСУ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ В 10 КЛАССЕ [2, 3]

Тема раздела общей биологии	Темы проектов	Вид проекта	Планируемый срок реализации
1. Клетка	1. Сравнительная характеристика клеток прокариотических и эукариотических клеток. 2. Клетка как биологическая система. 3. Строение растительной и животной клеток. 4. Клетка-единица жизни	практико-ориентированный проект	I полугодие
2. Организм	1. Влияние различных видов обработки почвы на её агрономические свойства.	исследовательский проект	II полугодие

	<p>2. Влияние фитонцидов на сохранность продуктов.</p> <p>3. Влияние цвета на настроение человека</p> <p>4. Выделение ДНК с последующим электрофорезом из клеток кожицы лука.</p> <p>5. Газированная вода - вред или польза?</p> <p>6. Генетическая инженерия растений.</p> <p>7. Движения у растений.</p>		
--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рис. В.1. Фото макета растительной клетки в рамках проекта «Строение растительной и животной клетки»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Запишите тему в тетрадь «Химический состав клетки».

1. Откройте учебник на странице 48. Прочитайте параграф на странице 48-50.

2. Допишите предложения

А) К неорганическим веществам клетки относятся:.....

Б) К органическим веществам клетки относятся:.....

В) Органических веществ в организме %

Г) Неорганических веществ в организме %

3. Заполните таблицу

Вещество	Сколько % в организме (стр.49)	Какую функцию выполняет
Вода (пример заполнения)	70	Участвует в химических процесса, поддерживает температуру организма
Соли натрия и калия		
Соли кальция и фосфора		
Белки		
Углеводы		
Жиры		
Нуклеиновые кислоты		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Записать тему урока: Органические вещества. Углеводы. Белки.

1. В растениях доля углеводов в сухой массе-.. %, у животных-.. %

2. Заполнить таблицу в тетради

Группы углеводов	Пример	В чем содержатся	Функции
Моносахариды	А) рибоза Б) И т.д.	А) нуклеиновая кислота Б)	А) синтез белка
Дисахариды			
Полисахариды			

3. Второе название белков – это....

4. Читаем строение белков стр. 57-58. Четвертичную структуру имеет.....

5. Срисовать рисунок 20 (схематично), подписать аминокислотные остатки, пептидные связи

6. Заполнить таблицу в тетради

Белки	Функции

7. Выписать определение Денатурация – это.....

Результат денатурации-.....

Ренатурация – это

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Запишите тему в тетрадь «Клеточное ядро. Хромосомы».

1. Прочитайте параграф на странице 83-86.

2. Дайте характеристику хроматина. Если хроматин и хромосомы в химическом отношении представляют собой одно и то же, зачем были введены и используются два разных термина?

3. Функции хромосом:

- А) отвечают за синтез липидов
- Б) осуществляют синтез белка
- В) осуществляют фотосинтез
- Г) являются носителями наследственной информации

4. Назовите вещества, входящие в состав хромосом:

- А) белки
- Б) углеводы
- В) нуклеиновые кислоты
- Г) жиры

5. Какие функции выполняет клеточное ядро?

- А) хранение генетической информации
- Б) синтез АТФ
- В) образование рибосомных "субъединиц"
- Г) репликация ДНК
- Д) накапливает белки, липиды, углеводы, синтезируемые в клетке
- Е) окисляет органические вещества до неорганических

6. Структурными компонентами клеточного ядра являются

- А) ядрышко
- Б) хроматин
- В) хромосомы
- Г) лизосомы
- Д) кариоплазма

Е) веретено деления

7. Дайте определение: Кариотип – это

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Запишите тему в тетрадь «Прокариотическая клетка».

1. Прочитайте параграф на странице 87-91.
2. Заполните таблицы в тетради

Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Размер		
Клеточная стенка		
Ядро		
Генетический материал		
Мембранные органоиды (ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, митохондрии, пластиды)		
Рибосомы		
Пищеварительные вакуоли		

3. Пояснить, в чём заключаются значение и экологическая роль прокариот в биоценозах?
4. Опишите строение бактериальной клетки. Как вы думаете, почему у бактерий ДНК не образует комплекс с белками?
5. Антибиотик – это Какова цель антибиотика?
6. Кто относится к прокариотам?
 - А) гифы гриба
 - Б) палочка Коха
 - В) вирус кори

Г) стрептококк

Д) эвглена зеленая

7. В клеточной стенке прокариотической клетке содержится

1) хитин

2) целлюлоза

3) муреин

4) гликоген

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Запишите тему в тетрадь «Неклеточная форма жизни: вирусы».

1. Прочитайте параграф на странице 100-106.

2. Каков принцип взаимодействия вируса и клетки?

3. Опишите процесс проникновения вируса в клетку.

4. Объясните, почему вирус может проявить свойства живого организма, только внедрившись в живую клетку.

5. Вирусы относятся к доклеточным организмам потому, что они:

А) не содержат ядра;

Б) не способны к самостоятельному обмену веществ;

В) являются паразитами;

Г) не имеют органоидов.

6. Вирусы были открыты в:

а) 1828 году; б) 1865 году; в) 1892 году; г) 1900 году

7. Выберите три верных ответа из шести. Вирусы, в отличие от бактерий

1) имеют неоформленное ядро

2) размножаются только в других клетках

3) не имеют мембранных органоидов

4) осуществляют хемосинтез

5) способны кристаллизоваться

6) образованы белковой оболочкой и нуклеиновой кислотой