

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра физики и методики обучения физике

Кемпф Надежда Александровна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Развитие естественнонаучной компетенции обучающихся основной школы
на основе экспериментальных задач

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



Заведующий кафедрой

профессор, доктор педагогических наук

В.И.Тесленко.

17.06.21 *В.И.Тесленко*

(дата, подпись)

Руководитель

доцент, кандидат педагогических наук

С.В. Латынцев.

14.05.2021 *С.В. Латынцев*

(дата, подпись)

Дата защиты 30.06.2021

Обучающийся Кемпф Н.А.

(фамилия инициалы)

15.05.21 *Кемпф Н.А.*

(дата, подпись)

Оценка отлично

(прописью)

Красноярск 2021

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Экспериментальная деятельность как средство развития естественнонаучной компетенции.....	8
1.1. Нормативные основы развития естественнонаучной компетенции обучающихся.....	8
1.2 Особенности организации экспериментальной деятельности учащихся основной школы	12
Глава 2. Методика развития естественнонаучных умений в процессе экспериментальной деятельности	20
2.1 Разработка экспериментальных задач, направленных на развитие естественнонаучных умений учащихся	20
2.2 Результаты функционирования разработанной системы задач.....	36
Заключение.....	40
Список использованной литературы.....	41
Приложение А.....	45

Введение.

Наблюдая за научно-техническим прогрессом на современном его этапе, мы видим, как стремительно внедряются различные технологии во все сферы жизни как отдельного человека, так и общества в целом, меняются условия жизни людей. Многократно увеличились объем и скорость обрабатываемой информации. Возможность преодолеть границы физических возможностей человека (путешествия на далекие расстояния, полёты в космос, дистанционное управление и общение) уже не просто фантазия, а реальность. Технологии поддерживают жизнь большого количества людей, как например, искусственные органы, протезы, аппараты ИВЛ, искусственного кровообращения и тому подобные. Благодаря технологиям выросла продолжительность жизни по всему миру. Становится возможным реализация самых невероятных идей, описываемых в произведениях многих фантастов. Это всё связано в первую очередь с успехами фундаментальных исследований в области естественных наук, и возрастает актуальность проблемы развития и функционирования естественнонаучных знаний. Чтобы наделить каждого обучающегося возможностью развивать свой творческий потенциал и формировать способность быть субъектом становления собственных возможностей, необходимо создать в учебных учреждениях развивающую образовательную среду. Это должно привести к формированию конкурентоспособной личности.

«Конкурентоспособная личность – прежде всего психологически устойчивая, умеющая ставить цели и достигать их путем сотрудничества с другими людьми, уважающая как себя, так и окружающих людей, уверенная в своих силах, имеющая навыки самоограничения и обладающей внутренней свободой» [20]. Иначе говоря, конкурентоспособная личность должна обладать развитыми на достаточном уровне предпринимательскими компетенциями, которые позволят проектировать образ своего будущего в профессиональном сообществе.

Исследование PISA на сегодня рассматривается в мире как универсальный инструмент сравнительной оценки эффективности школьного образования.

Согласно результатам международных исследований (PISA) естественнонаучная грамотность российских школьников является низкой. Поэтому в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования с изменениями и дополнениями в пункте 11.7. об естественнонаучных предметах дан перечень важных компетенций, которые должны обеспечивать успешное обучение на следующем уровне общего образования.

В средней школе №27 города Красноярска реализуется проект «Образовательный процесс для формирования и развития у обучающихся предпринимательских компетенций в условиях интеграции общего и дополнительного образования»[20], одним из аспектов которого является конструирование задач предпринимательской направленности на основе описания природных явлений и физических, химических, биологических процессов, представленных в литературных произведениях Жюль Верна. Он известен не только как один из основателей научной фантастики как литературного жанра, но и как писатель, который, как никто другой, умел предугадывать будущее и направление развития технологий. Его по праву можно назвать истинным предсказателем развития науки и техники. Замечательные сочинения французского писателя имели для многих поколений людей важный познавательный и воспитательный эффект. Он говорил, что сама по себе наука – это только инструмент и все зависит от того, в чьих руках она находится.

Построение образовательного процесса для формирования и развития у обучающихся предпринимательских компетенций с учетом интеграции общего и дополнительного образования надлежит проводить, внедряя новшества, как теоретические, так и практические. Поэтому, реализация проекта предусматривает не только изучение теоретического материала, через изучение произведений Жюль Верна, но и работу с большим объемом практико-ориентированных заданий.

На практическом опыте мы наблюдаем, что решение практико-ориентированных задач приводит к более прочному и практическому усвоению информации, поскольку возникают ассоциации с конкретными действиями и

событиями. Такие задания часто вызывают повышенный интерес у учеников, их решение способствуют развитию любознательности и творческой активности. Ученикам интересен поиск путей решения задач. У них появляется возможность развивать логическое и ассоциативное мышление, способствующее развитию личности ученика: наблюдательности, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы образного и аналитического мышления; умение использовать приобретённые знания для анализа наблюдаемых процессов; развитие креативности у учащихся.

При прохождении педагогической интернатуры в 2020-2021 года на базе школы №27 города Красноярска было выбрано направление работы, связанное с расширением содержательного наполнения указанного проекта, а именно разработка практико-ориентированных экспериментальных задач естественнонаучной направленности на основе произведений Жюль Верна.

Объект исследования: процесс обучения предметам естественнонаучного цикла в основной школе.

Предмет исследования: развитие естественнонаучной компетенции обучающихся основной школы с применением экспериментальных задач на основе литературных произведений.

Цель исследования: разработать сборник задач, которые будут направлены на развитие естественнонаучной компетенции обучающихся основной школы.

Гипотеза исследования: уровень познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся будет повышаться, если в процессе учебной, внеурочной и исследовательской домашней деятельности применять специально разработанную систему экспериментальных задач, направленных на развитие естественнонаучной компетенции.

Задачи исследования:

- изучить и описать теоретические аспекты развития естественнонаучной компетенции на основе экспериментальных задач;
- выделить сюжеты из произведений имеющие естественнонаучную направленность;

- составить экспериментальные задачи естественнонаучной направленности;
- провести соответствующие исследования и расчеты;
- разработать систему экспериментальных задач на основе литературных произведений;
- провести диагностику уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности у учащихся.

С учетом сюжетных линий и полученных результатов исследований учащиеся, под руководством учителей и компетентных экспертов-консультантов, формулируют сюжетные прикладные обучающие задачи естественнонаучной направленности и проверяют их с помощью экспериментальных задач.

Практическая ценность результатов исследования: состоит в разработке сборника экспериментальных задач по развитию естественнонаучной компетенции в практику обучения в школе, а также в повышении у обучающихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности после внедрения в обучение разработанных задач.

Апробация результатов исследования осуществлялась на базе Легостаевской средней общеобразовательной школы №11 им. Р.В.Можнова. Задачи проводились в основном в рамках дополнительного образования и исследовательской деятельности дома. В эксперименте примут участие обучающиеся с 7 по 9 классы.

Результаты были представлены во Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование и наука XXI века: физика, информатика и технология в смарт-мире».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложения.

Все главы состоят из двух параграфов. В первом параграфе первой главы описаны нормативные основы развития естественнонаучной компетенции с приведением списка естественнонаучных умений, которыми должен владеть

выпускник сегодняшней школы. Во втором параграфе описаны особенности организации экспериментальных задач естественнонаучной направленности и приведены особенности отбора сюжетных линий, которые будут использованы в качестве базы формирования таких задач.

Первый параграф второй главы состоит из разработки сюжетных экспериментальных задач для развития естественнонаучной компетенции. К задачам из системы прилагаются методические рекомендации по их реализации. Во втором параграфе представлены результаты функционирования разработанной системы задач на базе Легостаевской СОШ №11 им. Р. В. Можнова. А также выявлена динамика развития уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся.

Глава 1. Экспериментальная деятельность как средство развития естественнонаучной компетенции.

1.1. Нормативные основы развития естественнонаучной компетенции обучающихся.

Согласно результатам международных процедур оценивания уровень сформированности естественнонаучной грамотности у российских школьников является низким.

Характер заданий основан на материалах международного исследования PISA[22]. Состоят такие задания из основного понятия о естественнонаучной грамотности, моделей заданий по ее оценке и шаблоны таких заданий. «Естественнонаучная грамотность - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями» [24].

Компетенций, которые требуют от естественнонаучного грамотного человека, стремящегося к участию в аргументированном обсуждении естественнонаучных проблем:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Требования к заданиям для оценки естественнонаучной грамотности определяются определением выше. Они должны быть направлены на проверку перечисленных компетенций, а также основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно такие задания, объединенные разными темами, находятся в банке задач PISA. Каждое задание состоит из описания реальной истории, представленной, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с данной ситуацией.

Из указов президента РФ целью российского образования является вхождение нашей страны к 2024 году в топ десяти лидеров по качеству общего образования. Поставили такую задачу, как повышение уровня естественнонаучной грамотности российских учащихся и модернизации содержания и методов обучения в области естественнонаучного образования. В связи с этим в Федеральном государственном образовательном стандарте в пункте 11.7. об естественнонаучных предметах дан перечень важных компетенций, которые должны обеспечивать успешное обучение на следующем уровне общего образования. Они являются в совокупности определяющими естественнонаучной компетенции:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Поскольку проблема нашего исследования связана с разработкой методики развития естественнонаучной компетенции, необходимо определить, что такое «компетенция» и «естественнонаучная компетенция». Итак, «компетенция состоит из совокупности взаимосвязанных качеств личности, а также знаний, умений, навыков, способов деятельности, установленных по отношению к определенному кругу объектов, процессов и необходимых для качественного осуществления практико-ориентированной деятельности» [27]. Тогда

естественнонаучная компетенция включает естественнонаучную и технологическую грамотность, а именно следующие умения: наблюдать, понимать и объяснять объекты и процессы, происходящие в различных средах; в повседневной жизни принимать компетентные решения, связанные с рациональным использованием природных ресурсов, и прогнозировать их воздействие с учетом естественнонаучных и социальных аспектов; проявлять интерес к естественным наукам.

Однако в школьном образовании существуют прочные традиции, которые больше ориентированы на передачу информации, чем на способы ее получения, поэтому в полной мере обеспечить реализацию личностно-ориентированного подхода в школьных условиях крайне сложно. В то же время модернизация образования требует от школы существенных изменений, основанных на инновационных преобразованиях всех компонентов образовательного процесса. Уровень эффективности таких преобразований может быть повышен за счёт внеурочной деятельности, характер которой предполагает повышенную мотивацию обучающихся, свободу выбора вида деятельности, обучение в творческой деятельности.

Каждое учебное учреждение ставит основной задачей формирование гармонично развивающейся личности с широкими перспективами. Такое личности будет легче выстраивать партнерские отношения, планировать совместные мероприятия, создавать комплексные программы и проводить совместные занятия с детьми. Однако при разработке таких программ необходимо учитывать основные характеристики организации дополнительного образования детей [15,с.26].

Цели дополнительного образования «определяются интересами и потребностями детей, социальным заказом родителей, социальных институтов. Социальный заказ в системе дополнительного образования связан с условиями развития личности, ее способностью продуктивно решать задачи в сфере трудовой, общественной, культурно-досуговой деятельности. Социальный заказ является основой для определения образовательных целей. Поскольку

дополнительное образование имеет многоуровневую систему социального заказа, иерархия его целей и задач строится по следующей цепочке: общегосударственный уровень – институциональный уровень – уровень образовательного объединения (конкретного педагога)» [15, с. 21-22].

Цели и задачи дополнительного образования детей регламентируются: Законом «Об образовании», Федеральной программой развития образования, Типовым положением об учреждении дополнительного образования детей и другими нормативными документами.

На территории нашей страны запущен инновационный проект Министерства просвещения РФ «Мониторинг формирования функциональной грамотности» [22], результаты которого будут учтены при реализации проекта Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» [24]. Мониторинг формирования функциональной грамотности – это проект, направленный на развитие способности учащихся использовать в жизни приобретенные знания, основой которого являются идеи и инструментарий международного исследования PISA. Мониторинг формирования функциональной грамотности – это поддержка и обеспечение формирования функциональной грамотности.

Основные составляющие функциональной грамотности, по которым разрабатываются учебно-методические материалы:

- Математическая грамотность
- Естественнонаучная грамотность
- Читательская грамотность
- Финансовая грамотность
- Глобальные компетенции
- Креативное мышление

Чтобы у учащихся развивались нестандартные навыки мышления, объективно оценивались ими собственные способности, знания и умения, а также

устанавливалась личная траектория их развития, мы ставим цель моделировать образовательное пространство школы в качестве платформы развития конкурентоспособной личности.

1.2 Особенности организации экспериментальной деятельности учащихся основной школы

«Если вы просто сидите и слушаете - научиться невозможно» - Мальцев О.В. академик Украинской Академии Наук.

Создание образовательной среды, в основу которой положен системно-деятельностный подход из пункта 5 ФГОСа , подразумевает «создание организации учебного процесса, в котором главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника» [19]. Ключевыми моментами деятельностного подхода является постепенный уход от информационного репродуктивного знания к знанию действия. Развитию этой деятельности способствует самостоятельное осуществление практических, исследовательских работ и решение экспериментальных заданий. С их помощью учащиеся выполняют простые опыты, используя физические приборы и материалы, наблюдают физические, химические, биологические явления и сами проецируют их в лабораториях. Иначе говоря, сами создают условия развития своей естественнонаучной компетенции.

Естественнонаучная компетенция является сложной, многокомпонентной. Она включает в себя широкий спектр знаний, умений, навыков и способов деятельности. Для создания задач по развитию этой компетенций мы будем использовать таблицу умений и соответствующих им заданий (Таблица 1) [22].

Таблица 1. Умения, раскрывающие содержание естественнонаучной компетенции, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений

	Оцениваемые умения	Характеристика учебного
--	--------------------	-------------------------

		задания, направленного на формирование/оценку умения
	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание стандартной ситуации, для объяснения которой используется только программный материал.
	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик должен преобразовать информацию 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.
	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий предлагается 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.
	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки.
	Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную альтернативу исследования вопроса.
0	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	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.
1	Преобразовывать одну	Предлагается преобразовать одну

	форму представления данных в другую	форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
2	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение
3	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 создании задач необходимо учитывать, что они должны быть разработаны с целью усвоения и закрепления этих умений и при этом основой создания должна быть жизненная ситуация. Такие задачи непосредственно являются измерительным инструментарием программы PISA. Наши экспериментальные задачи будут включать в себя описание проблемной ситуации, а также некоторые сопутствующие вопросы-задания, поясняющие эту ситуацию, и эксперимент, который дети должны провести самостоятельно с

поддержкой учителей и компетентных экспертов-консультантов и сделать выводы.

Каждая из задач классифицируется по параметрам, указанным в программах PISA:

- задания предназначены для оценки компетенций (научное объяснение явлений; понимание особенностей естественнонаучного исследования; интерпретация данных и использование научных доказательств для составления выводов);
- тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в задании (содержательное, процедурное);

Содержательное знание можно отнести к предметным и межпредметным знаниям, а процедурное знание характерно для каждого естественнонаучного предмета, объединяя их и формируя естественнонаучную грамотность.

- контекст (окружающая среда, здоровье, природные ресурсы, опасности и риски, связь науки и технологий; уровни: личностный, местный/национальный, глобальный);
- познавательный уровень (или степень трудности) задания (низкий, средний, высокий);

Трудность задания – это сочетание сложности мыслительных процедур и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения. Низкий уровень характеризуется одношаговой процедурой. Средний уровень - использовать знание, чтобы описать явление и тому подобное, предполагающее два действия. Высокий уровень - обобщать знания, делать выводы и разрабатывать план действий.

- вид экспериментальной задачи (опережающие: предшествующие, перспективные; сопутствующие; завершающие).

Предшествующие задачи позволяют определить признаки нового понятия, в последствии которых дается это понятие. Перспективные задачи постепенно готовят учащихся к усвоению трудного в данный момент понятия. Сопутствующие задачи способствуют отработке и закреплению изученного

понятия. Завершающие задачи позволяют обобщить полученные знания, способствуют углублению знания о понятии.

На основании этих параметров можно составить модель составления экспериментальных задач по развитию естественнонаучной компетенции для более наглядного пособия (таблица 2).

Таблица 2. Модель составления экспериментальных задач по развитию естественнонаучной компетенции.

Компетенция	<ul style="list-style-type: none"> -научное объяснение явлений; -понимание особенностей естественнонаучного исследования; -интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. 	
Тип знания	<ul style="list-style-type: none"> -содержательное; -процедурное. 	
Контекст	<ul style="list-style-type: none"> -здоровье; -природные ресурсы; -окружающая среда; -опасности и риски; -связь науки и технологий. 	<ul style="list-style-type: none"> -личный; -местный/национальный; -глобальный.
Познавательный уровень	<ul style="list-style-type: none"> -низкий; -средний; - высокий. 	
Вид экспериментальной задачи	<ul style="list-style-type: none"> -опережающее: предшествующие, перспективные; -сопутствующие; -завершающие. 	

Для создания заданий мы должны учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся. Как и говорилось выше, мы должны составлять задачи, основываясь на реальных жизненных ситуациях, так как обучающиеся основной школы 7-9 класс лучше познают окружающий мир и его явления через опыт личных ощущений, действий, переживаний. Однако не все ситуации могут вызвать интерес у обучающихся, поэтому нам огромную помощь может оказать художественная литература. В своей работе мы обращаемся к произведениям Жюль Верна, гениального фантаста своего времени. Большое количество научных предсказаний в книгах француза продолжают сбываться на нашем веку. Около 60 романов написал Жюль Верн за 40 лет своей творческой деятельности в области научной фантастики. Каждый из этих романов содержит какую-нибудь область науки – географию, геологию, физику, химию, астрономию и другие.

Жюль Верн был большим ценителем научных открытий. Он читал много научной литературы того времени, серьезно изучая успехи науки и техники. Поэтому в его произведениях присутствовали последние научные достижения, которые поразили его, и он надеялся, что поразят других. В его произведениях очень много интересных ситуаций для исследования с точки зрения физики, географии, химии и других естественнонаучных предметов. Поэтому работа включает в себя как изучение теоретического материала, через знакомство с произведениями Жюль Верна, так и активную работу с большим объемом практико-ориентированных заданий.

Произведения Жюль Верна содержат очень много ситуаций по развитию естественнонаучной компетенции, однако не все они могут быть использованы для создания экспериментальных задач. Например, ситуации состоящие из геологических, географических и биологических знаний, которые требуют более длительного продолжения времени эксперимента или больших дистанций. Некоторые ситуации состоящие из химических знаний вполне реализуемы, однако не безопасны для выполнения их в пределах школы. Наши экспериментальные задачи подходят для выполнения их на территории школы или в домашних условиях. Физические задачи в совокупности своей на 70%

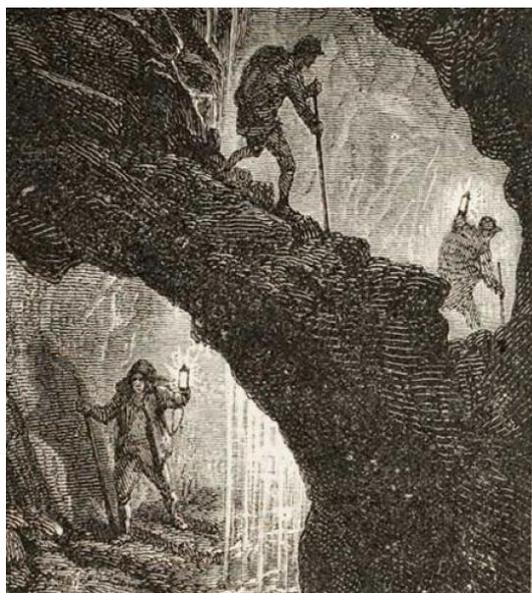
способствуют развитию естественнонаучной компетенции. Поэтому рассматриваемые нами ситуации имеют в основном физический характер знаний.

Глава 2. Методика развития естественнонаучных умений в процессе экспериментальной деятельности

2.1 Разработка экспериментальных задач, направленных на развитие естественнонаучных умений учащихся

Мы разработали следующие ситуационные задачи по развитию естественнонаучной компетентности:

Задача-ситуация 1. «Путешествие к центру Земли», 28 с.



«Скажи, как далеко мы друг от друга?..

— ... Произнесите мое имя и точно заметьте время, когда начнете говорить. Я повторю его, как только звук дойдет до меня, и вы так же точно отметьте, с какой скоростью мой ответ дойдет до вас...

— Хорошо! Время, прошедшее между моим вопросом и твоим ответом, укажет, во сколько секунд звук доходит до тебя... Теперь будь внимателен, я произношу твое имя...

Я приложил ухо к стене и, как только слово «Аксель» достигло моего слуха, немедленно повторил его, потом стал ждать...

— Сорок секунд! — сказал дядюшка. — Между вопросом и ответом прошло сорок секунд; следовательно, звук донесся до меня в двадцать секунд. А так как на секунду приходится тысяча двадцать футов, то это составит двадцать тысяч четыреста футов, иначе говоря, немногим больше полутора лье...»[11].

Сопутствующие задания:

1. Выявите физические причины того, что звук быстрее доходит до Акселя в граните, чем в воздухе?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;
-------------	------------------------------

Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-глобальный.
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие; -завершающие.	

Звуковые волны распространяются в упругой среде. Чем больше плотность вещества, тем лучше оно проводит звук. Гранит проводит звук в десять раз лучше, чем воздух.

2. Проверьте, правильно ли Отто Лиденброк (дядя Акселя) определил расстояние между ним и Акселем?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.	
Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-связь науки и технологий.	-местный/национальный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие;	

Проверяем дядю Акселя:

v — скорость движения фронта волны:

Будем считать, что звук распространяется равномерно: $s = v \cdot t$

Скорость распространения звука в граните **3850 м/с**, а время за которое прошёл звук от дяди до Аксея составило **20 с**. Тогда путь $s = 3850 \cdot 20 = 77000$ м или **77 км**.

Дядя же сказал “полутора лье”. **1 лье = 4 км**. Значит по словам дяди они находились примерно в **6 км** друг от друга. При выяснении какой скорости он придерживался при расчёте расстояния между ними, мы выяснили, что скорость **310,9 м/с**, а такая скорость звука может быть только в воздухе при температуре около **0** градусов Цельсия. На основании этого, можем предположить, что писатель не знал о существенной разнице между скоростями звука в воздухе и в твёрдом теле.

3. Воссоздайте эту ситуацию, имея лишь два стаканчика, 2 скрепки и длинную тонкую медную проволоку. Определите, как далеко находятся друг от друга участники эксперимента.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;	
Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-природные ресурсы; -окружающая среда;	-личностный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие; -завершающие.	

Эксперимент, на который мы сподвигнем учащихся, будет выглядеть следующим образом.

Оборудование: два картонных стаканчика, медная проволока, две скрепки, секундомер.

Взяв картонные стаканчики и проткнув их доньшки в центре, участники эксперимента протянут сквозь них медную проволоку. Концы проволоки закрепят внутри стаканов, привязав к каждому скрепку. Чем длиннее проволока, тем лучше. Учащиеся со стаканами расходятся, натягивая проволоку. Обязательно проволоку нужно натянуть, так как звук хорошо проводится только в её натянутом состоянии.

Теперь, если один из учащихся будет говорить в стакан, а другой приставит свой стаканчик к уху, то даже тихо произносимые слова будут отлично слышны. Прюделав всё тоже самое, что сделали герои рассказа, участники смогут определить расстояние, на котором они разговаривают через проволоку. Учнтывая, что скорость звука в меди при комнатной температуре равна **4700 м/с**.

Задача-ситуация 2. «Таинственный остров», ГЛАВА XVIII.

«Колонисты поднесли факелы к отверстию колодца. В нем ничего не было видно. Сайрес Смит оторвал горящую ветку и бросил ее вниз.



Пылающая смола, светившая еще ярче от быстрого падения, озарила внутренность колодца, но он по-прежнему казался пустым. Затем пламя затрещало и угасло: ветка достигла поверхности воды, то есть уровня моря.

По продолжительности падения ветки инженер определил глубину колодца. Она оказалась равной приблизительно девяноста футам» [14].

Сопутствующие задания:

1. Определите время падения ветки.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного
-------------	---

	исследования;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-связь науки и технологий.	-личный;
Познавательный уровень	-средний;	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие;	

Расстояние от героя до поверхности воды в колодце рассчитывается по формуле: $H = \frac{gt^2}{2} = \frac{9,8 \cdot t^2}{2}$

Сайрес определил, что глубина составляла $90 \text{ ф} = 27,43 \text{ м}$. Если мы из формулы выразим время, то получим: $t = \sqrt{\frac{2H}{9,8}}$.

Подставим все найденные нами значения и получим, что ветка падала 2,36 сек.

2. Почему пылающая смола светилась ещё ярче от быстрого падения? С чем это связано?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-природные ресурсы;	-личный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие;	

задачи	-завершающие.
--------	---------------

Горение – это процесс окисления топлива. То есть, для того, чтобы горел костёр, необходимы дрова (топливо) и постоянный приток свежего воздуха (кислород). Чтобы огонь снова вспыхнул, нужно подуть на тлеющий костёр. Когда дует ветерок, он уносит продукты горения и создает приток кислорода, содержащегося в воздухе. С факелом происходит всё тоже самое. Он горел ярче, так как приток кислорода к факелу увеличивался за счёт его падения.

3. Где ещё можно применить подобный метод измерения расстояния?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-связь науки и технологий.	-местный/национальный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-опережающее: предшествующие, перспективные; -сопутствующие;	

Измерить высоту объекта.

4. Найдите на какой высоте вы живёте аналогичным способом, используя вместо горячей палки шарик?

Давайте обратим внимание на таблицу:

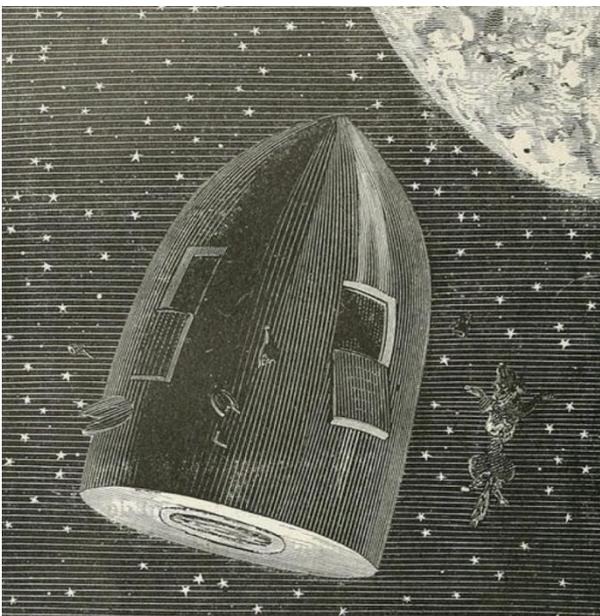
Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;
Тип знания	-процедурное.

Контекст	-связь науки и технологий.	-личный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие; -завершающие.	

Оборудование: шарик, секундомер.

Обучающимся предлагается измерить то, как высоко над землёй находятся ученики на разных этажах школы. Для безопасности обучающихся рекомендуется педагогу сбрасывать мяч с данных этажей, а дети будут считать время приземления шарика возле школы. Педагог по команде отпускает шарик с необходимой высоты. Дети с секундомером внизу замеряют время. После предлагаем учесть все измеренные промежутки, чтобы впоследствии вычислить погрешность измерений.

Задача-ситуация 3. «Вокруг Луны», ГЛАВА 17.



«Глядя в окно, Барбикен видел труп пса и прочие предметы, выкинутые из снаряда, которые неотступно следовали за ними.

...могу вам объяснить, почему оно (тело) держится на одном уровне с нашим снарядом.

...в пустоте все тела падают или движутся (что одно и то же) с одинаковой скоростью, независимо ни от формы тела, ни от его веса...

Если из длинной трубки выкачать насосом весь воздух, то всякий предмет, который вы введете в эту трубу, будь то пылинки или кусочки свинца, станет двигаться в ней с одинаковой скоростью. И здесь, в межпланетном пространстве, мы имеем ту же причину и те же следствия»[9].

Сопутствующие задания:

1. Может ли такое происходить в космосе? Объясните почему.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-глобальный.
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие; -завершающие.	

Может. Космос - подобие вакуума, в котором нет сил сопротивления, как например воздуха на Земле. Из опыта Ньютона о свободном падении тел в вакууме выясняется, что в вакууме все тела независимо от их масс падают с одинаковым ускорением. Ускорение тел полностью зависит от сил тяжести в поле ближайшей звезды. Поэтому, если тела находятся на одном и том же расстоянии от ближайшей к ним звезды, то падать на неё они будут с одинаковым ускорением.

2. Проведите описанный опыт с трубкой.

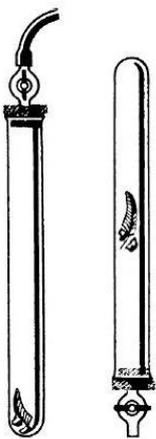
Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;
Тип знания	-процедурное.

Контекст	-окружающая среда; -связь науки и технологий.	-личный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-опережающее: предшествующие, перспективные; -сопутствующие.	

Оборудование: стеклянная трубка, запаянная с одной стороны; пёрышко, металлический шарик, насос.

В длинную стеклянную трубку, запаянную с другой стороны, мы положим тела разной массы и разного объёма: пёрышко и небольшой металлический шарик. Закупорив другую сторону трубки проверяем, что тела разных компонентов движутся с разными скоростями и ускорениями. Если мы откачаем воздух из длинной стеклянной трубки с помощью насоса, то, когда трубка перевернется, находящиеся тела будут двигаться идентично и одновременно коснутся дна трубки.



Задача-ситуация 4. «Путешествия и приключения капитана Гаттераса», Глава 11.



«Доктор внимательно стал всматриваться и вдруг захохотал.

— Рефракция! — сказал он.

— Мираж! — воскликнул Шандон.

Но крик ужаса, раздавшийся на палубе, прервал их.

— Собака! — крикнул Клифтон.

— Собака-капитан! — повторили его товарищи.

— Собака! Проклятая собака! — закричал Пэн.

Действительно, то был Капитан. Он разорвал веревки, которыми был связан, и выбрался на лед сквозь другое отверстие. Преломление световых лучей, как это нередко бывает в полярных широтах, придало собаке гигантские размеры; обман зрения исчез от сотрясения воздуха»[12].

Сопутствующие задания:

1. Что имел в виду доктор под «рефракцией»?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-глобальный.
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-завершающие.	

Определение рефракции света: «рефракцией света в атмосфере называют атмосферно-оптическое явление, вызываемое преломлением световых лучей в атмосфере и проявляющееся в кажущемся смещении удаленных объектов, а иногда и в кажущемся изменении их формы».

2. Прав ли Шандон, называя это «миражом»?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-местный/национальный;

Познавательный уровень	- высокий.
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие; -завершающие.

Да, прав. Мираж - явление аномальной рефракции: помимо предмета в его истинном положении и размерах наблюдатель видит его мнимое изображение. Предметы кажутся видоизмененными - увеличенными или уменьшенными, перевернутыми или искаженными в зависимости от отклонения, получаемого лучом света.

3. Где можно встретить мираж? Объясните при каких условиях можно встретить его.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-глобальный.
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-завершающие.	

Причина возникновения миража - необычная, повышенная рефракция света, образующаяся при резком изменении плотности воздуха по вертикали в нижнем слое атмосферы. В данном отрывке произведения теплый воздух распространялся над ледяным или снежным покровом. У самой подстилающей поверхности образуется относительно сильно охлажденный воздух, в этом случае с высотой температура будет заметно увеличиваться, а плотность резко уменьшаться.

Световой луч от отдельных предметов идет по выпуклой кривой, в результате чего сами предметы кажутся наблюдателю приподнятыми и увеличенными. Это явление называется верхним миражом.

При распространении холодного воздуха над сравнительно теплым морем или над пустыней. Нижние слои воздуха прогреваются больше, чем верхние. В этом случае траектория светового луча имеет выпуклость вниз, в результате чего отдаленные предметы кажутся наблюдателю в перевернутом виде. Это явление называется нижним миражем.

4. Создайте мираж своими руками.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;	
Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-окружающая среда;	-личный;
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-завершающие.	

Оборудование: линза Френеля, любой небольшой объект.

Необходимо положить линзу Френеля (поляризатор от старого монитора) на угол и закрепить ее концы. Это может быть стол и стена. Ближе к углу за линзой нужно положить объект, иллюзию которого мы будем наблюдать сразу же. Вместо одного предмета мы будем видеть две иллюзии. Чтобы достать предмет слева, мы должны протянуть руку за линзу справа и наоборот.

Задача-ситуация 5. «Робур-завоеватель», ГЛАВА 18.

«Аэростат увеличивался буквально на глазах;



...Газ, непомерно расширившись в верхних слоях атмосферы, порвал оболочку, и наполовину опустошённый воздушный шар стремительно летел вниз»[13].

Сопутствующие задания:

1. Почему в верхних слоях атмосферы аэростат увеличивался?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-окружающая среда;	-местный/национальный;
Познавательный уровень	-средний;	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие;	

Причина этого - понижение окружающего шар атмосферного давления. На газ (водород) с набором высоты все меньше и меньше давит атмосфера, и водород в шаре «свободнее себя чувствует». В противном случае - при погружении такого шара под воду, либо на большую глубину под землю - шар будет сжиматься.

2. Используя купол воздушного насоса покажите при каких давлениях газ начинает расширяться.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-понимание особенностей естественнонаучного исследования;
-------------	---

Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-окружающая среда;	-глобальный.
Познавательный уровень	- высокий.	
Вид экспериментальной задачи	-опережающее: предшествующие, перспективные; -сопутствующие;	

Оборудование: воздушный насос, шарик.

Откачивая воздух из насоса, следим за шариком и показанием давления внутри воздушного насоса. Чем ниже падает показатель давления, тем больше раздувается шарик и наоборот.

Задача-ситуация 6. «Дети капитана Гранта», Глава 7.



«Нужно было более солидное сооружение, способное выдержать переход в девять миль. Такой плот можно было построить только из мачт....Все эти длинные шесты крепко-накрепко связали между собой канатами, а между ними Джон Манглс распорядился укрепить полдюжины пустых бочек– они должны были приподнять плот над водой...К тому же накрепко привязанные вокруг плота пустые бочки из-под воды образовывали род борта для защиты от крупных волн...У задней части плота для управления им было установлено большое весло с широкой лопастью...Столь тщательно и обдуманно построенный плот должен был выдержать удары волн»[10].

Сопутствующие задания:

1. Для чего Джон дал распоряжение об укреплении плота пустыми бочками? Почему они должны были приподнять плот над водой?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-научное объяснение явлений;	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-связь науки и технологий.	-глобальный.
Познавательный уровень	-средний;	
Вид экспериментальной задачи	-завершающие.	

Пустые бочки увеличивают объём подводной части плота. Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости, в которое тело погрузили, и от объёма а значит, и вес вытесненной воды, увеличивая этим выталкивающую силу.

2. Рассчитайте максимальный груз, который может поднять плот, сконструированный из 10 бревен объемом по $0,6 \text{ м}^3$ каждое, если плотность дерева $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$?

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.	
Тип знания	-содержательное;	
Контекст	-опасности и риски; -связь науки и технологий.	-глобальный.
Познавательный уровень	-средний;	
Вид экспериментальной задачи	-сопутствующие;	

Плот будет тонуть, если выталкивающая сила Архимеда окажется меньше суммы силы тяжести, действующей на плот и веса тела.

$$F_A = F_T + P$$

$$\text{Вес груза } P = F_A - F_T$$

$$F_T = mg = \rho_d V_{\text{пл}} g ; \quad F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{пт}}, \quad \text{где } \rho_{\text{ж}} = 1027 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - \text{плотность морской}$$

воды.

Действующая на плот выталкивающая сила будет максимальной, когда он полностью погружен в воду. Тогда $V_{\text{п}} = V_{\text{пт}}$

$$V = 0,6 \text{ м}^3 \cdot 10 = 6 \text{ м}^3 - \text{объем плота};$$

$$m = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 6 \text{ м}^3 = 4200 \text{ кг};$$

$$F_T = 4200 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 42000 \text{ Н};$$

$$F_A = 1027 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 6 \text{ м}^3 \approx 60380 \text{ Н};$$

$$P = 60380 \text{ Н} - 42000 \text{ Н} = 18380 \text{ Н} = 18,38 \text{ кН};$$

Ответ: 18,38 кН или почти 2 тонны.

3. Сделайте плот своими руками, как это сделали герои из произведения. Обязательно возьмите с собой всё необходимое для путешествия по водным просторам. Посмотрим у кого плот выдержит больше припасов.

Давайте обратим внимание на таблицу:

Компетенция	-интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.	
Тип знания	-процедурное.	
Контекст	-связь науки и технологий.	-личностный;
Познавательный уровень	- высокий.	

Вид экспериментальной задачи	-завершающие.
------------------------------	---------------

Оборудование: бумага, картон, клей, аквариум с водой, ножницы.

Учащихся делят на команды. Они на основании рассказа мастерят из бумаги собственные плоты, а также припасы, которые они погрузят на этот борт. После того как плоты будут готовы, их отпускают на воду.

Если эксперимент кажется легким, то можно добавить весы. И экспериментальным путём измерить максимальный груз для каждого бумажного плота.

Общие методические рекомендации:

Используя такую методику конструирования задач, учителя школ смогут организовать исследовательскую деятельность учащихся, в ходе которых они проводят самостоятельные эксперименты, проверяют достоверность того, что написано в различных источниках, и приходят к выводам, что, в свою очередь, окажет положительное влияние на развитие познавательного интереса учащихся и исследовательского мышления.

2.2 Результаты функционирования разработанной системы задач.

Составленный нами сборник экспериментальных задач по развитию естественнонаучной компетенции предлагался в качестве материала для организации самостоятельной деятельности учащихся с января 2021 по май 2021 года с целью проверки гипотезы нашего исследования.

Экспериментальной базой стала Легостаевская средняя общеобразовательная школа №11 им. Р.В.Можнова. Задачи проводились в основном в рамках дополнительного образования и исследовательской деятельности дома. В эксперименте приняли участие учащиеся 7-9 классов.

Для выявления познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности обучающихся в выполнении данных заданий мы проводили

рефлексию в виде анкетирования, представленное в приложении (Приложение А). Данные анкеты были предложены учащимся до внедрения в учебный процесс разработанных экспериментальных задач, а также по завершению реализации этих задач. Данные были получены из расчета, каждый «+» - 1 балл.

Проанализировав ответы учащихся мы составили показательные таблицы и пришли к следующим выводам.

Количество учащихся в 7 классе: 9

Количество учащихся в 8 классе: 8

Количество учащихся в 9 классе: 10

K - средний коэффициент уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся(%), определяемый по формуле:

$$K = \frac{\sum n_i}{nN} \cdot 100\%,$$

где N - число учащихся, за которыми наблюдали;

n - число действий, выделенных для наблюдений;

$\sum n_i$ - сумма, равная числу учащихся, которые выполнили эти действия.

Анализ результатов анкеты (приложение А).

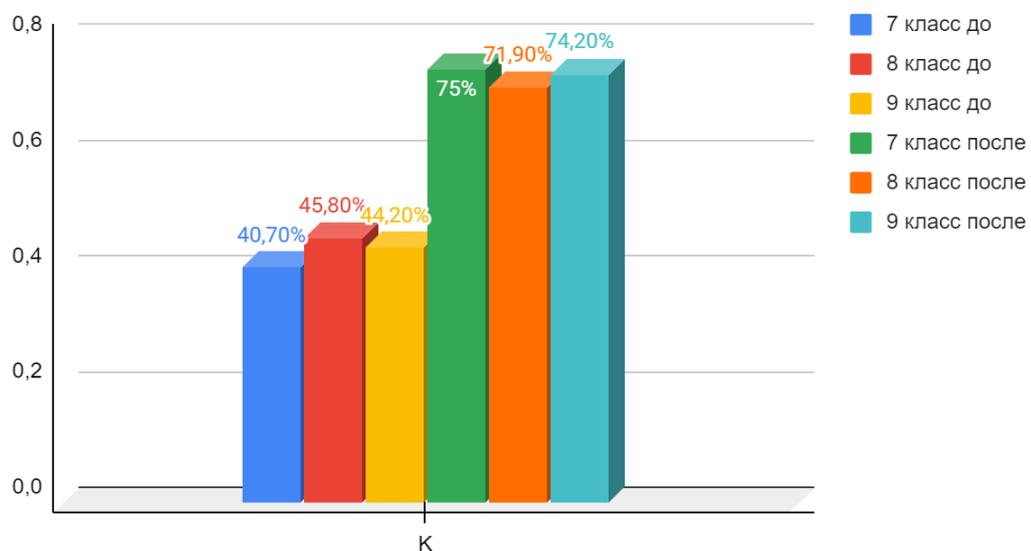
Интересно ли проведение практических задач?

№ вопроса	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в начале изучения курса.			Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в конце изучения курса.		
	7 класс	8 класс	9 класс	7 класс	8 класс	9 класс
1	3	4	4	7	6	7
2	4	5	4	6	6	9
3	5	5	5	7	5	7
4	4	4	5	8	6	8
5	2	2	3	5	5	8

6	4	4	5	8	6	6
7	4	3	4	6	6	7
8	4	4	5	8	6	8
9	4	3	4	6	6	7
10	3	3	4	6	6	8
11	3	3	4	7	5	7
12	4	4	6	7	6	7
К	40,7%	45,8%	44,2%	75%	71,9%	74,2%

На рис. 1 показаны средние показатели оценки познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся по классам, в которых проводился эксперимент, до и после внедрения в учебный процесс разработанных нами задач.

Рис.1 Уровни познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся до и после выполнения разработанных задач.



Из диаграмм, представленных на рис. 1, видно, что для уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности учащихся наблюдается положительная динамика.

Данная работа является открытой для продолжения исследования и пополнения списка экспериментальных задач, основанных не только на произведениях Жюль Верна, но и на других литературных произведениях, включающих в себя способы и методы познания окружающего мира.

Заключение.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы была выполнена поставленная цель, а именно создание сборника экспериментальных задач, направленных на развитие естественнонаучной компетенции. Также разработаны методические рекомендации по конструированию сюжетных задач на основе литературных произведений, что может поспособствовать дальнейшему перспективному направлению в данной работе.

В ходе проведения исследования мы подтвердили гипотезу о том, что уровень познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности будет повышаться, если мы будем внедрять разработанные задачи в процессы учебной, внеурочной и исследовательской домашней деятельности. Однако в условиях антиковидных мер, проходивших на момент внедрения разработки на базе Легостаевской СОШ №11 им. Р.В.Можнова, исследование было проведено только в рамках учебной и исследовательской домашней деятельности.

По результатам проделанной работы можем следующие выводы:

1. Для создания задач-ситуаций необходимо тщательно знакомиться с большим количеством информации. Например, с историей создания выбранных литературных произведений, историей известных научных открытий того времени.

2. Необходимо делать выборку реализуемых экспериментов. Некоторые из них подходят для выполнения в процессе учебной, внеурочной или исследовательской домашней деятельности.

Таким образом, экспериментальные задачи, основанные на литературных произведениях, развивают и закрепляют не только естественнонаучные знания, умения, навыки и способы действия, но и самостоятельный познавательный интерес к учебной деятельности.

Список использованной литературы.

1. Акулова О. В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся : учеб.-метод. пособие / О. В. Акулова, С. А. Писарева, Е. В. Пискунова. – СПб. : КАРО, 2008. – 90, [2] с.
2. Андриюшечкин С.М. Физика. 8 кл. : учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность / С.М . Андриюшечкин. – М. : Баласс, 2015. – 240 с.
3. Басюк В.С. Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4(61). С. 13-33.
4. Бунеев Р.Н. Понятие функциональной грамотности // Образовательная программа «Школа 2100», Педагогика здравого смысла / Сборник материалов / Под научной редакцией А.А.Леонтьева. – М.: «Баласс», Издательский Дом РАО, 2003.
5. Водзинский Д. И. Воспитание интереса к знаниям у подростков: Из опыта работы. - М.: Учпедгиз, 1963 - 183 с.
6. Гоман И.Г. Учебно-исследовательская работа в школе как условие развития познавательной активности школьников. // Теория и практика дополнительного образования. - 2007. - № 6.
7. Грабал В. Мотивация достижения и развитие в процессе учебной деятельности/ В. Грабал. Психолого-педагогические проблемы становления личности и индивидов в детском возрасте. – М.: Просвещение, 2002. – 456 с.
8. Евладина Е.Б. Как разработать программу внеурочной деятельности и дополнительного образования. Методическое пособие / Е.Б.Евладина, Л.Г. Логинова. – М.: Русское слово – учебник,2015. – 296 с.
9. Ж.Г. Верн, Вокруг луны // Издательство «Современный писатель». - 2000.
10. Ж.Г. Верн, Дети капитана Гранта // Издательство «Машиностроение».-1983.

11. Ж.Г. Верн, Путешествие к центру Земли // Государственное издательство художественной литературы. - 1955.
12. Ж.Г. Верн, Путешествия и приключения капитана Гаттераса // Государственное издательство детской литературы Министерства Просвещения РСФСР.-1954.
13. Ж.Г. Верн, Робур-завоеватель // Государственное издательство художественной литературы. -1957.
14. Ж.Г. Верн, Таинственный остров // Издательство АЛЬФА-КНИГА. - 2013.
15. Интеграция общего и дополнительного образования: Практическое пособие; под ред. Е.Б. Евладовой, А.В. Золотарёвой, С.Л. Паладьева. Москва, 2006.-296 с.
16. Кашепов А.В. Прогнозирование конъюнктуры рынка труда в условиях современных институциональных реформ. Социально-трудовые исследования. 2019;1(34):44-56.
17. Кулагина, Н.А. Активизация познавательной деятельности на уроках чтения / Н. А. Кулагина // Magister Dixit. — 2012. — № 2. — С. 252-256.
18. 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: 12.05.2021).
19. Лазарева М.А. Системно-деятельностный подход при формировании естественнонаучной грамотности учащихся // Физика. Всё для учителя!. - 2013. - № 5. - С. 30.
20. Латынцев С.В., Мосиелева О.Ш. Интеграция общего и дополнительного образования как средство развития у обучающихся предпринимательской компетенции // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время - новые решения» ; отв. ред. Ю. М. Гусева. 2020. С. 330 -335.

21. Маркова, А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. // Вопросы психологии – 2001 – №3.

22. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с

23. Меренкова О.Ю. Научно-исследовательская работа в школе: в помощь учителю, классному руководителю. Методическое пособие. – М.: УЦ Перспектива, 2011. – 48с.

24. МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности учащихся основной школы // -URL: [ЕГ_2019_основные_подходы.pdf \(instraio.ru\)](http://instraio.ru) (дата обращения 20.05.21)

25. Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся от 06.05.2019 N 590/219 (ред. от 24.12.2019) // Вестник образования, - 2019.

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

27. Станкевич, П.В. Обновление системы естественнонаучного педагогического образования как результат стандартизации высшего профессионального образования / П.В. Станкевич // Наука и школа. 2009. - №1. - С. 3-6.

28. Тесленко В.И., Латынцев С.В., Коммуникативная компетентность в контексте продуктивного взаимодействия: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 252 с.

29. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе : Уч. пособие. - М.: Просвещение, 1979 - 160 с.

30. Усова, А.В. Концепция интегрированного естественнонаучного образования / А.В. Усова. Челябинск: ЧГПУ, 2005. - 43 с.

31. Янченко Е.В. Конкурентоспособность человеческих ресурсов в системе трудовых отношений современного общества / Е. В. Янченко // Вестник Томского государственного университета. - 2011. - № 343. - С. 163-169.

Приложение А

Дорогой ученик! Заполни, пожалуйста, таблицу. Напротив каждого варианта ответа, поставь «+», если ты согласен с утверждением, или «-», если не согласен.

Желаем удачи!

Варианты ответов на вопрос «Интересно ли проведение практических задач?»:

1	Интересно узнавать о новых фактах, удивительных событиях.	
2	Интересно узнавать о жизни людей и их деятельности.	
3	Интересно выяснять причины событий.	
4	Интересно слушать объяснения учителя по задаче.	
5	Интересно на уроках и дома решать задачи, выполнять практические работы.	
6	Интересно самому находить дополнительные сведения, обсуждать их в классе.	
7	Интересно находить объяснение явлению, ставить проблему и разрешать ее, проводив исследование.	
8	Интересно, так как учитель преподает необычно и этим привлекает учеников.	
9	Интересно, так как эти задачи даются мне легко.	
10	Эти задачи связаны с другими предметами, которые входят в круг моих интересов.	
11	Интересно, так как в ходе решения задачи легко получить отметку.	
12	Интересно, потому что эти задачи заставляют сосредоточенно мыслить.	