

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики
Кафедра теории и методики обучения физике

Специальность 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью
050202.65 «Информатика»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой теории и
методики обучения физике
_____ В.И. Тесленко
« ____ » июня 2015 г.

Выпускная квалификационная работа
ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Выполнил студент группы 57

О.А. Сабанова _____

Форма обучения очная

Научный руководитель:

старший преподаватель кафедры теории и методики обучения физике

Н.В. Прокопьева _____

Рецензент:

учитель физики 1 категории МБОУ гимназии № 4 г. Красноярск

Е.А. Рудко _____

Дата защиты « ____ » июня 2015 г.

Оценка _____

Красноярск

2015

Содержание

Введение	3
Глава 1. Дидактические условия формирования коммуникативных учебных действий учащихся в процессе обучения физике.	
1.1 Проблемы формирования коммуникативных учебных действий учащихся в процессе обучения физике.....	5
1.2 Исследовательские задачи по физике, их дидактические функции и классификация.....	13
1.3 Организация учебной деятельности учащихся по решению исследовательских задач в процессе обучения физике.....	22
1.4 Формирование коммуникативных учебных действий при решении исследовательских задач.....	34
Глава 2. Методика формирования и оценка уровня сформированности коммуникативных учебных действий учащихся при решении исследовательских задач	
2.1 Уровни и критерии сформированности у учащихся коммуникативных учебных действий.....	39
2.2 Организация и результаты педагогического эксперимента по проверке эффективности методики формирования коммуникативных учебных действий учащихся при решении исследовательских задач в процессе обучения физике.....	46
Заключение	52
Библиография	54
Приложение	58

Введение

В соответствии с требованиями ФГОС и Фундаментального ядра содержания общего образования каждый выпускник школы должен обладать набором универсальных учебных действий, в состав которых входят коммуникативные, обеспечивающие обучающемуся самостоятельно осваивать новые знания, умения в условиях диалога и сотрудничества со сверстниками и взрослыми. Коммуникативные учебные действия (КУД) «обеспечивают социальную компетентность и учёт позиций других людей, партнёра по общению или деятельности, умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, умении интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие с ними»[42].

Актуальность проблемы. В условиях динамично развивающегося открытого информационного пространства выше сказанное получает особую актуальность, поскольку формирование КУД у обучающегося направлено на удовлетворение потребности общества в выпускнике способном самостоятельно мыслить, уметь видеть и творчески решать возникающие проблемы как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни, уметь работать с информацией, а также интерпретировать её различными способами, быстро овладевать и применять современные информационные технологии.

Успешное формирование коммуникативных учебных действий требует создание специальных учебных ситуаций, в которых процесс обучения будет проходить в атмосфере творческого поиска, а учебная деятельность будет увлекательной и интересной, способной пробудить у учащихся тягу к новым знаниям. На занятиях физики организация такого рода учебных ситуаций возможна через постановку ученика в условия исследователя, на место учёного или первооткрывателя, способного решать исследовательские задачи.

Педагогический эксперимент на первом этапе позволил выявить, что большая часть учащихся при выполнении заданий исследовательского типа демонстрируют недостаточно высокий уровень развития коммуникативных

учебных действий, что позволило выделить проблему по формированию коммуникативных учебных действий на основе решения исследовательских задач.

Объект исследования: процесс формирования коммуникативных учебных действий учащихся в процессе обучения физике.

Предметом исследования является формирование коммуникативных учебных действий учащихся при решении исследовательских задач

Цель исследования заключается в разработке системы исследовательских задач, направленных на формирование коммуникативных учебных действий и разработке соответствующего методического сопровождения.

Исходя, из цели исследования в работе были поставлены следующие **задачи исследования:**

- проанализировать по теме выпускной квалификационной работы научно-методическую и методическую литературу;
- выявить особенности развития коммуникативных учебных действий через исследовательскую деятельность;
- разработать систему исследовательских заданий , направленных на формирование у учащихся коммуникативных учебных действий в процессе обучения физике;
- провести педагогический эксперимент по теме исследования.

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы исследования:**

- изучение и анализ педагогической и методической литературы, относящейся к проблеме формирования коммуникативных учебных действий в процессе обучения физике;
- анкетирование, наблюдение, анализ;
- моделирование комплекса исследовательских задач.

Работа представлена введением, 2 главами, заключением, списком

литературы и приложениями.

Глава 1. Дидактические условия формирования коммуникативных учебных действий учащихся в процессе обучения физике

1.1. Проблемы формирования коммуникативных учебных действий учащихся в процессе обучения физике

Во втором десятилетии XXI века в России произошёл ряд глобальных изменений: активно начали свою работу рыночные механизмы в обществе, возросла потребность людей в общении, появление новых профессий требовало заниматься образованием на протяжении уже всей жизни, так как новые профессии стали более интегрированными и изменились требования к ним. Появилась необходимость формировать личность, умеющую принимать конструктивные решения, личность способную быть компетентной в различных сферах деятельности, умеющую жить в условиях неопределённости и способную к творческому решению задач. Эту проблему должна была решить новая идея непрерывного образования, суть которой заключается в том, чтобы освоенные обучающимся универсальные учебные действия позволили на протяжении всей жизни осваивать новые знания с целью повышения её качества: успешно строить профессиональную, социальную и личную сферы своей жизни.

Разработка концепции развития универсальных учебных действий в системе общего образования отвечает новым социальным запросам, отражающим переход России от индустриального к постиндустриальному информационному обществу, основанному на знаниях и высоком инновационном потенциале. Целью образования становится общекультурное, личностное и познавательное развитие обучающихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию как умение учиться. Развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование универсальных учебных действий, которые выступают инвариантной основой

образовательного и воспитательного процесса.

Понятие «универсальные учебные действия» чаще всего рассматривается как умение учиться, «способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта» [39].

Функции УУД достаточно ёмкие и включают в себя:

— обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;

— создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, необходимость которого обусловлена поликультурностью общества и высокой профессиональной мобильностью;

— обеспечение успешного усвоения знаний, формирование умений, навыков и компетентностей в любой предметной области [4].

Изучение обучающимися всех школьных дисциплин должно быть в органической связке с овладением ими УУД, наличие которых, в свою очередь, ведет не только к формированию способности самостоятельно успешно усваивать новые знания, умения и компетентности, но и к освоению актуального ключевого умения самостоятельно организовать этот процесс усвоения, то есть умение учиться.

Анализируя выше сказанное, мы придерживаемся определения, данного разработчиками Фундаментального ядра содержания образования, что «универсальные учебные действия — это обобщенные способы действий, открывающие учащимся возможность широкой ориентации как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик» [42].

В составе основных видов универсальных учебных действий, соответствующих ключевым целям общего образования, выделены четыре блока:

- личностный;
- регулятивный;
- познавательный;
- коммуникативный.

Каждый блок включает в себя специфический набор действий, формирование которых требует соответствующих условий при организации учебно-воспитательного процесса. В таблице 1 кратко представлена содержательная характеристика каждого из блоков УУД соответствующая требованиям к результатам освоения ООП ОО.

Таблица 1

Содержание универсальных учебных действий

Личностные УД	Регулятивные УД	Познавательные УД	Коммуникативные УД
<i>Способность принимать самостоятельное решение в многообразии мыслей, чувств и ценностей, и нести ответственность за свой выбор.</i>	<i>Способность организовывать свою работу рациональным образом</i>	<i>Способность продуктивно добывать, осмысливать, обрабатывать и структурировать информацию.</i>	<i>Умение вступать в диалог с собеседниками, вести дискуссии, приходить к общему решению и идти на компромисс.</i>
- Самоопределение -Смыслообразование - Нравственно-эстетическое оценивание	- Целеполагание - Планирование - Прогнозирование - Контроль - Коррекция - Оценка	- Умение строить высказывание - Формулировка проблемы - Рефлексия деятельности - Структурирование знаний - Поиск информации - Смысловое чтение - Моделирование	- Постановка вопросов - Разрешение конфликтов - Умение выражать свои мысли - Управление поведением партнера - Планирование учебного сотрудничества

При этом формирование УУД подразумевает «полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают: 1) учебные мотивы, 2) учебную цель, 3) учебную задачу, 4) учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка)» [42].

Под учебной деятельностью мы будем понимать самостоятельную образовательную деятельность обучающегося по усвоению знаний, умений и навыков, в которой он изменяется (обогащается новыми знаниями, духовно насыщается и т.д.) и эти изменения осознаёт (анализирует, критически оценивает и т.д.). Успешность формирования УУД во многом определяется организацией оптимального педагогического взаимодействия учителя и ученика, эффективностью их коммуникативной деятельности.

В нашей работе мы будем рассматривать блок коммуникативных УД: «*коммуникативные* действия обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Соответственно в состав коммуникативных действий входят: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; разрешение конфликтов — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управление поведением партнера — контроль, коррекция, оценка действий партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка» [42].

Частичное или полное отсутствие описанных выше коммуникативных

действий может привести к возникновению множества проблем и затруднений в общении, в установлении социальных контактов. Обучающиеся, находясь в условиях современной школы учатся строить взаимоотношения в социуме через разрешение учебных ситуаций на занятиях по разным предметам. На занятиях ученики приобретают умения строить диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, четко выражать свои мысли, уметь аргументировать свою точку зрения, учитывать мнения других людей, то есть эффективно выстраивать коммуникацию.

В современном словаре иностранных слов «коммуникация» определяется как: «1) общение, обмен мыслями, сведениями, идеями и т. д.; 2) специфическая форма взаимодействия людей в процессе их познавательно-трудовой деятельности; 3) важнейший механизм становления индивида как социальной личности, проводника установок данного социума, формирующих индивидуальные групповые установки; 4) средство коррекции асоциального проявления индивида или группы» [33]. Таким образом коммуникация включает в себя не только общение, но и работу с информацией, с различными ее источниками. Сопряженными с понятием «коммуникация» являются такие понятия как коммуникативная компетенция и компетентность, а так же коммуникативные учебные умения, каждому из которых посвящено большое количество работ в области психологии, педагогики, частных дидактик.

Опираясь на исследование коллектива авторов В.И. Тесленко и С.В. Латынцева [34], мы определили структурный состав коммуникативных учебных действий обучающихся:

- умения искать, запрашивать различные базы данных, получать информацию и др.;
- владение различными способами поиска информации;
- умение изучать, организовывать взаимосвязь знаний и систематизировать их, организовывать свои собственные приемы обучения;
- умение размышлять, критически относиться к поступающей информации,

занимать позицию в дискуссиях, формулировать и отстаивать свое собственное мнение;

- умение сотрудничать, работать в группе, договариваться на основе разумного компромисса;

- умение адаптироваться в новых коммуникативных условиях;

- владение новыми технологиями усвоения информации.

По аналогии с коммуникативной компетенцией, которую многие исследователи делят на письменную и устную, мы выделим письменные и устные коммуникативные учебные действия. В устных и письменных коммуникативных учебных действиях можно выделить несколько направлений коммуникативных умений учащихся:

в устных коммуникативных учебных действиях:

1. использование соответствующего понятийно-терминологического аппарата при решении ИЗ;
2. использование принятых норм и правил общения при построении коммуникации на занятиях при решении ИЗ;
3. участие в обсуждениях и учебных дискуссиях, организованных с целью анализа условия ИЗ, выделения и обсуждения гипотез, а также на других этапах решения ИЗ;
4. выступление с сообщениями и докладами по результатам решения ИЗ;

в письменных коммуникативных учебных действиях:

1. использование готовых печатных, цифровых учебных и научно-популярных источников информации для получения необходимых сведений об изучаемых понятиях, законах, теориях для решения ИЗ;
2. подготовка собственных текстовых материалов (доклада, сообщения) для передачи полученной информации другим учащимся относительно природных явлений на различных этапах ИЗ;
3. использование виртуальных образовательных сред для поиска необходимой информации, создание новой информации, её обмена и

представления для свободного обсуждения в целях успешного решения ИЗ.

Эти действия учащиеся могут проявлять и развивать в различных видах учебно-познавательной деятельности, в том числе и при решении исследовательских задач. Формы организации учебно-познавательной деятельности, а также их сочетание, оказывают существенное влияние на эффективность формирования коммуникативных учебных действий.

Ниже в табл. 2 представлены пути формирования устных и письменных коммуникативных учебных действий на основе работы В.И. Тесленко, С.В. Латынцева [34] :

Таблица 2

Пути формирования КУД

Письменные КУД		Устные КУД	
Подготовка собственных материалов для передачи информации:	Использование готовых источников информации:	Выступление с сообщением или докладом:	Участие в обсуждениях и дискуссиях:
<ul style="list-style-type: none"> - умение изложить собственные мысли; - включение информации в написании текста; - умение использовать наглядно-иллюстративный материал; - соблюдение правил обмена информацией в виртуальной образовательной среде. 	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных видов источника; - выделение сущности в полученной информации; - изложение основного материала информации; - обобщение полученной информации. 	<ul style="list-style-type: none"> - выступление с различными видами сообщений; - поддержание интереса к выступлению; - побуждение к анализу и оценке выступления. 	<ul style="list-style-type: none"> - формулировка проблемы; - восприятие высказываний; - побуждение к высказыванию мысли; - обобщение и синтез полученной информации.

Перечисленные основы для устной и письменной компетенции являются важным условием для организации специальных видов деятельности (выступление с сообщением или докладом; участие в обсуждениях и дискуссиях; использование готовых источников информации; подготовка собственных материалов для передачи информации и др.), в ходе выполнения которых формируется и развиваются коммуникативные учебные действия.

Правильно подобранные способы организации учебной деятельности позволят успешно сформировать те или иные коммуникативные учебные действия:

1. способы обмена информацией-

- монологические умения - воспринимать монологическую речь, определять главное, составлять монологическое высказывание, анализировать воспринятую информацию, критически к ней относиться;

- диалогические умения - начинать коммуникацию, воспринимать информацию в ходе взаимодействия, задавать вопросы, анализировать информацию в ходе взаимодействия, уточнять детали, высказывать свое мнение;

2. способы организации совместной деятельности-

- постановка цели, выбор способов действия и т.д., дополняющиеся умениями распределять обязанности, уметь руководить и подчиняться, участвовать в обсуждении проблемы, подводить итоги.

Для формирования навыков речевого общения, входящие в состав коммуникативных учебных действий, следует сформировать:

- умение понять тему и осмыслить логику развития мысли;

- умение составлять план;

- умение извлечь нужную информацию из устного или письменного источника;

- умение собрать и систематизировать материал [26].

Физика, как учебный предмет предоставляет большие возможности для формирования коммуникативных учебных действий. Это обусловлено тем, что изучение этого предмета сопровождается широким спектром практической деятельности, которую обучающимся необходимо выполнять. Большая часть коммуникативных учебных действий формируется через учебно-познавательную деятельность, через решение исследовательских задач.

1.2. Исследовательские задачи по физике, их дидактические функции и классификация

Физика, как учебный предмет обладает огромными возможностями для формирования коммуникативных учебных действий через его включение в различные виды познавательной деятельности в учебном процессе. Так одним из способов формирования коммуникативных универсальных учебных действий может служить исследовательская деятельность, в частности, решение исследовательских задач.

Понимание сущности исследовательской задачи, определение ее места среди других типов задач и заданий, выявление ее функций позволит выяснить, на каком этапе ее решения развиваются коммуникативные учебные действия и в какой мере.

Для этого рассмотрим основное понятие — «задача». Согласно формулировке С.Е. Каменецкого и В.П. Орехова, физическая задача это «...небольшая проблема, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики», под *учебными задачами* следует понимать «...целесообразно подобранные упражнения, главное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления учащихся, и привитии им умений применять свои знания на практике» [19]. По мнению Б. С. Беликова, *физическая задача* — это «...физическое явление (совокупность явлений), точнее его словесная модель с некоторыми известными и неизвестными величинами, характеризующими это явление [5]. Шарова О. Н. считает, что *физическая задача* «...это выраженная с помощью информационного кода (текстового, графического, образного и т. п. их комбинаций) проблемная ситуация, требующая от учащихся для её решения вычислительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленная на овладение знаниями и умениями по физике, на развитие мышления и на понимание физических закономерностей» [45]. А. В. Усова и Н.

Н. Тулькибаева понимают под физической учебной задачей «ситуацию, требующую от учащихся мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике и развитие мышления» [36].

Физические задачи можно классифицировать по различным признакам: 1) содержанию; 2) дидактической цели; 3) степени сложности; 4) способу решения; 5) способу задания условия. Схемы, представленные ниже, отражают эти классификации.

Рисунок 1

Классификация задач по содержанию:



Рисунок 2

Классификация задач по способу выражения условия задачи:



Рисунок 3



Классификация задач по способу решения:

Рисунок 4

Классификация задач по дидактической цели:



Рисунок 5

Классификация по типу источника информации:



Анализируя представленные выше классификации мы можем сделать вывод, что исследовательские задачи занимают одно из ключевых мест в

системе физических задач и функциональные возможности их достаточно широки.

Под *исследовательской задачей* мы будем понимать предъявляемое учащемуся задание, содержащее проблему; решение которой требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащийся открывает ранее неизвестное для него знание [7].

Так исследовательские задачи по своей основной дидактической цели делятся на:

1. проблемно-реферативные: аналитическое сопоставление данных различных литературных источников с целью освещения проблемы и проектирования вариантов ее решения;
2. аналитико-систематизирующие: наблюдение, фиксация, анализ, синтез, систематизация количественных и качественных показателей изучаемых процессов и явлений;
3. диагностико-прогностические: изучение, отслеживание, объяснение и прогнозирование качественных и количественных изменений изучаемых систем, явлений, процессов;
4. изобретательно-рационализаторские: усовершенствование имеющихся, проектирование и создание новых устройств, механизмов, приборов;
5. экспериментально-исследовательские: проверка предположения о подтверждении или опровержении результата;
6. проектно-поисковые: поиск, разработка и защита проекта - особая форма нового, где целевой установкой являются способы деятельности, а не накопление и анализ фактических знаний [47].

В своей работе В.А. Белянин и Н.С. Пурышева делят исследовательские задачи на следующие виды:

- познавательные;
- познавательно-исследовательские;

- учебно-исследовательские;
- научно-исследовательские;
- профессионально-научно-исследовательские.

При этом авторы делают акцент на то, что именно учебно-исследовательская задача наиболее оптимальна в учебном процессе в условиях современной школы и должна занимать промежуточное положение между учебной задачей, алгоритм решения или эвристический прием решения которой неизвестен только обучающемуся, и научно-исследовательской задачей, которая формулируется самим исследователем, способ решения которой, чаще всего, неизвестен никому, а её решение дает объективно новые знания. Такие учебно-исследовательские задачи могут выступать в учебном процессе определенным аналогом исследовательских задач в науке [6].

Классификацию исследовательских задач можно проводить по разным основаниям. Рисунок 6 отражает обобщенную классификацию ИЗ.

Рисунок 6

Классификация исследовательских задач:



Решать исследовательскую задачу можно кратковременно, в течение учебного занятия (урок-исследование), а также длительно (исследовательский проект). При проведении урока-исследования обучающиеся самостоятельно выполняют наблюдения под руководством учителя. Здесь может быть положено в основу некое явление, которое изучение которого предусмотрено программой по физике. Поэтому такого типа занятия можно проводить на лабораторных работах, трансформируя их по содержанию на решение исследовательской задачи.

Решение исследовательских задач может сопровождаться исключительно теоретическими рассуждениями (качественные ИЗ), может нуждаться в расчетах (расчетные ИЗ), а также в проведении экспериментов (экспериментальные ИЗ). Стоит отметить, что выявлена взаимосвязь повышения продуктивности и гибкости мышления школьников с решением исследовательских задач именно экспериментального характера. *Экспериментально-исследовательские задачи* – это такие задания, в которых на

основе теоретического анализа ситуации возможно предсказание результатов исследования. Дидактическая цель эксперимента – создание условий для развития исследовательского мышления и формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности. Эксперимент позволяет поднять учащихся на более высокий уровень развития познавательного интереса, так как он связывает теорию с практикой, показывает применение теоретических знаний и необходимость их экспериментального подтверждения.

Исследовательские задачи, сопровождающиеся экспериментом, можно разделить на несколько групп:

1. Задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять, необходимые физические величины, либо использовать паспортные данные приборов (реостатов, ламп, электроплиток и т. д.), либо экспериментально проверять данные.
2. Задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами.
3. Задачи, в условиях которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать его результат. Такие задачи способствуют воспитанию у учащихся критического подхода к своим умозрительным выводам.
4. Задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать, или собрать электрическую цепь, сконструировать установку из готовых деталей в соответствии с условиями задачи. Решение таких задач требует от учащихся творческого мышления, смекалки.
5. Задачи на глазомерное определение физических величин с последующей экспериментальной проверкой правильности ответа. Такие задачи помогают ученику предварительно оценивать результаты измерений и тем самым правильно выбирать нужные для опыта приборы и инструменты.
6. Задачи с производственным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы. Такие задачи можно разбирать во время

экскурсий, работы в учебных мастерских, а также на уроках, используя для этого различные инструменты, приборы и технические модели.

Из числа основных *достоинств исследовательских задач*, можно отметить следующие:

1. В значительной мере способствуют повышению активности учащихся на уроках, развитию логического мышления, учат анализировать явления, заставляют обучающегося напряженно думать, привлекая все свои теоретические знания и практические навыки, полученные на уроках. Решение исследовательских задач воспитывает у учащихся стремление самостоятельно добывать знания, стремление к активному познанию мира.
2. Исследовательские задачи помогают в борьбе с формализмом в знаниях учащихся. Разбирая исследовательские задачи, ученики убеждаются на конкретных примерах, что их школьные знания вполне применимы к решению практических вопросов, что с помощью этих знаний можно предвидеть физическое явление, его закономерности и даже управлять этим явлением. Таким образом, теоретические, книжные положения приобретают реальный смысл. Решение ИЗ способствует получению учениками прочных, осмысленных знаний, умению пользоваться этими знаниями на практике, в жизни.
3. Систематическое применение исследовательских задач и в процессе обучения способствует воспитанию у учащихся мировоззрения. Решая такие задачи и проверяя решение опытом, ученики каждый раз убеждаются в достоверности получаемых знаний, в объективности физических законов, в том, что практика, опыт являются критерием теоретических знаний, что ценность для человека представляют только те знания, которые проверены практикой. При решении почти каждой исследовательской задачи ученики видят реальные, конкретные связи и зависимости между явлениями, между физическими величинами и убеждаются, что экспериментальное исследование имеет огромное значение в познании окружающих явлений, в решении трудных практических задач.

4. Самостоятельное решение учениками исследовательских задач способствует активному приобретению умений и навыков исследовательского характера, развитию творческих способностей. Здесь им приходится не только составлять план решения задач, но и определять способы получения некоторых данных, самостоятельно собирать установки, отбирать, и даже «конструировать» нужные приборы для воспроизведения того или иного явления.

5. Разбор исследовательских задач воспитывает у учеников критический подход к результатам измерений, привычку обращать внимание на условия, при которых производился эксперимент. На практике они убеждаются, что результаты измерений всегда приближены, что на их точность влияют различные причины. И поэтому, проводя необходимый в исследовании эксперимент, необходимо устранять все побочные вредные влияния.

6. Исследовательские задачи обычно не имеют всех данных, необходимых для решения. Поэтому ученику приходится сначала осмыслить физическое явление или закономерность, о котором говорится в задаче, выявить, какие данные ему нужны, продумать способы и возможности их определения, найти и только на заключительном этапе подставить в формулу, что ученик делает уже вполне осмысленно.

Отличительные признаки исследовательской задачи позволяют идентифицировать ее среди остальных физических задач. Также насыщение традиционной задачи соответствующими свойствами превращают ее в исследовательскую:

1. наличие поисковой (проблемной) ситуации, требующей от обучающегося самостоятельного разрешения;
2. наличие гипотезы;
3. наличие обоснования и доказательства.

Еще одним признаком того, что физическая задача является исследовательской, по мнению И.В. Виноградовой, «при выполнении

исследовательских заданий, обучающиеся должны сами составлять план и этапы выполнения эксперимента, выбирать необходимое оборудование для выполнения работы, ставить задачи и находить пути их решения, делать выводы [8].

Что касается места исследовательских задач в обучении физике, то самостоятельное решение школьниками ИЗ может быть эффективным как средством или стимулом изучения нового материала, так и при закреплении пройденного.

Например, при изучении следствий из закона Ома для полной цепи обучающимся предлагают найти ответ на поставленный в задании вопрос, выдвигая гипотезу и проверяя ее экспериментально. В ходе такой деятельности у учащихся формируется умение предсказывать следствия из закона.

Наиболее благоприятные условия для решения исследовательских задач возникают на уроках повторения и закрепления материала по отдельным темам, в особенности на уроках, отводимых непосредственно для решения задач.

Решение исследовательских задач занимает видное место и при проверке знаний по ранее изученному материалу, а так же при составлении домашних заданий. Домашние экспериментальные задания обычно представляют собой исследования, которые в классе, по разным причинам, осуществить нельзя.

Успешность решения учащимися ИЗ зависит от уровня (степени) сформированности у них навыков реализации учебного исследования, которая в свою очередь, зависит от правильной и грамотной организации учителем этой деятельности в процессе обучения физике. В следующем параграфе мы рассмотрим этапы организации решения исследовательских задач.

1.3. Организация учебной деятельности учащихся по решению исследовательских задач в процессе обучения физике

Для того, чтобы учащиеся успешно сформировали коммуникативные учебные действия на основе решения исследовательских задач, необходимо

создать благоприятные условия для этого — организовать специальную учебную деятельность по решению ИЗ.

Решение исследовательской задачи может проходить :

- самостоятельно обучающимся. (*индивидуальная форма организации учебной деятельности*);
- совместно с другими обучающимися (*коллективная / групповая форма организации учебной деятельности*);;
- под руководством учителя.

Для решения физической задачи от учащегося требуется выполнение определенных действий и мыслительных операций, последовательность которых может меняться от типа и сложности задачи.

Традиционно алгоритм решения физической задачи содержит следующие *основные этапы*:

- 1) чтение условия задачи, анализ и его запись;
- 2) перевод данных задачи в систему «СИ»;
- 3) создание модели (рисунок, чертёж, схема);
- 4) составление математической модели, решение задачи в общем виде;
- 5) вычисления и проверка размерностей;
- 6) анализ ответа.

Алгоритм решения ИЗ по физике несколько отличается, так В.В. Успенским был предложен следующий алгоритм решения исследовательских задач:

1. понять предложенную исследовательскую задачу или выдвинуть её самостоятельно;
2. актуализировать имеющиеся знания, умения, навыки;
3. пополнить недостаток знаний путём наблюдений, опытов, беседы;
4. выдвинуть гипотезу;
5. сделать вывод и обобщение [38].

Лернер И.Я. выделяет следующие этапы учебного исследования, а значит и

решения исследовательской задачи:

1. определение или осознание цели исследования;
2. установление объекта изучения;
3. изучение известного об объекте, его элементах и связях между ними;
4. постановка проблемы, принимаемой к решению, или осознание ее;
5. определение предмета исследования;
6. выдвижение гипотезы;
7. построение плана исследования;
8. осуществление намеченного плана, корректируемого по ходу исследования;
9. проверка гипотезы, в том числе экспериментальная, если это необходимо;
10. определение значения найденного решения избранной проблемы для понимания объекта в целом; определение сфер и границ применения найденного решения [23].

Усовой А.В. был предложен более оптимальный (для школьников) алгоритм решения исследовательских задач:

-   Формулировка проблемы исходя из предложенной задачи (найти противоречие).
-   Сбор собственных идей и идей окружающих, направленных на решение проблемы.
-   Критический анализ идей на их применимость в реальных условиях.
-   Выполнение эскиза, схемы модели, запись плана действий.
-   Выбор средств, материалов для выполнения модели, проведения эксперимента, опыта, наблюдения.
-   Изготовление и испытание реальной модели, проведение эксперимента, опыта, наблюдения.
-   Критический анализ результатов, вывод, ответ [28].

Для того, чтобы обучающиеся свободно реализовывали алгоритм решения исследовательских задач ряд ученых, учителей-практиков предлагают множество методов, приемов по обучению учащихся решать исследовательские задачи, в которые входят: 1) подготовка; 2) анализ условия; 3) выдвижение гипотез; 4) отбор гипотез; 5) проверка гипотез [11].

Мы адаптировали к целям нашего исследования предложенные авторами А. Гином, А. Кавтревим этапы обучения учащихся решать ИЗ.

На первом шаге ученикам предлагается прочитать условие задачи,

Дано: ... □ Найти/Объяснить): ...

сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме:

При этом учащимся не препятствуют, если им кажется, что они могут дать ответ «сходу». Здесь ученикам предлагается записать свою гипотезу (идею) и продолжить решение задачи по плану, поскольку, скорее всего, они смогут выдвинуть и другие гипотезы.

Второй шаг требует от школьников проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы:

1. Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?
2. Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует?
3. Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него?

Если на этом шаге возникли какие-то гипотезы, их нужно записать. Поскольку главная цель данного этапа как можно лучше осмыслить условие задачи., то на этом шаге не следует спешить решать задачу.

В процессе **выдвижения гипотез** ученикам рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого в условии задачи результата.

Список природных явлений: механические; акустические; тепловые; электрические; магнитные; электромагнитные (оптические); ядерные; химические; биологические.

Это главный этап для выдвижения гипотез. Учителю необходимо акцентировать, что не стоит быть слишком критичными, так как следует постараться наработать максимальное количество гипотез. В процессе решения может возникнуть 1-2 идеи, а иногда и более 10.

Отбор гипотез характеризуется тем, что школьники выбирают из выдвинутых гипотез наиболее правдоподобные и расставляют их в порядке убывания правдоподобности.

Если школьникам сразу не удалось четко сформулировать правдоподобные гипотезы, то можно рекомендовать глубже изучить условие задачи, а также поискать дополнительные справочные материалы. После этого ученикам стоит пройти предыдущие этапы еще раз, причем постараться сделать это более внимательно.

Проверка гипотез является заключительным этапом, где школьники должны предложить эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной идеи (гипотезы) или выполнить соответствующие расчеты.

Представленные ниже примеры решения задач с использованием приведенного алгоритма были также отработаны на занятиях по физике. Выдвинутые учащимися гипотезы представлены в решениях.

ПРИМЕР 1. ЧАША ЗИБОЛЬДА

В одном из наиболее засушливых районов Черноморского побережья расположен небольшой городок — Феодосия. В начале XX века на склонах

ближайшей к городу горы обнаружили большие кучи камней искусственного происхождения. А рядом с этими грудками остатки старых керамических труб. Инженер Ф.И. Зибольд провел серию экспериментов и доказал, что грудки камней могли быть источниками воды для древнего водопровода.

Откуда бралась вода в грудках камней?

Решение задачи «Чаша Зибольда»

Шаг алгоритма	Выполнение
<p>1. Подготовка к работе Прочитайте условие задачи. Сформулируйте условие задачи своими словами и запишите его.</p> <p>2. Анализ условия Проведите анализ условия задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит? 2. Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует? 3. Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него? <p>3. Выдвижение гипотез Подумайте, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого результата. Сформулируйте гипотезы.</p> <p>Список явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механические, • акустические, • тепловые, • химические, • электрические, • магнитные, • оптические, • ядерные, • биологические. <p>4. Отбор гипотез Выберите наиболее</p>	<p>Дано: засушливое место на берегу моря; кучи камней на склонах горы.</p> <p>Найти (Объяснить): откуда в кучах камней бралась вода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кучи камней. 2. Почва склона горы, солнце, воздух, море, керамические трубы. 3. Камни могут нагреваться и остывать днем и ночью. Во время дождя вода может стекать с камней и накапливаться под ними; испарение морской воды. Ветер с моря или в сторону моря. <p>Гипотезы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вода в кучи поступала из источников, расположенных выше на склонах горы; 2. дождевые капли стекали с камней кучи, и вода накапливалась под камнями, а камни не давали воде преждевременно испаряться; 3. дождевая вода стекала по склону горы, а кучи камней задерживали ее и направляли потоки в трубы водопровода; 4. вода конденсировалась на поверхности камней из паров, содержащихся в морском воздухе; 5. вода под кучами камней накапливалась благодаря капиллярному всасыванию из почвы; 6. на камни попадала морская вода и опреснялась. <p>• Гипотеза 4 правдоподобна, вода могла конденсироваться на поверхности камней из</p>

правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности.

5. Проверка гипотез

Предложите эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной гипотезы или выполните соответствующие расчеты.

влажного морского воздуха, стекать под кучи и попадать в трубы. Но эта гипотеза нуждается в проверке, так как неясно, возможно ли обеспечить город водой, полученной из воздуха.

- Гипотезы 2 и 3 мало правдоподобны, так как дожди в Феодосии — большая редкость, в условии задачи сказано, что это засушливый район.
- Гипотеза 5 не правдоподобна, так как вода, всосавшаяся из почвы в поры камней и в щели между ними, будет удерживаться там теми же капиллярными силами. К тому же почва вблизи Феодосии очень сухая.
- Гипотезы 1 и 6 также неправдоподобны (обоснуйте это сами)

Оценочный расчет (доступный школьникам 10 класса) для гипотезы 4 показывает, что куча камней в виде конуса (высотой 10 м при диаметре основания 10 м) позволяет «надоить» из воздуха примерно 200 л воды за ночь.

Ответ

Кучи камней на склонах горы вполне могли быть аккумуляторами влаги. Они действовали следующим образом: ночью камни груд остывали, и на них из влажного атмосферного воздуха оседала роса. Капли воды стекали к основаниям куч и постепенно наполняли емкость, устроенную в основании каждой кучи. Собранная таким образом вода могла подаваться в город по керамическому водопроводу.

Справка

Зибольд подкрепил свою догадку удачными опытами по получения воды из воздуха. Он построил по «историческому образцу» конденсатор влаги, который позднее назвали чашей Зибольда. Диаметр чаши составлял 12 метров. В нее была насыпана куча камней высотой также около 12 метров. Ночью на камни выпадала роса и стекала через желоб в специальную емкость. Чаша Зибольда сохранилась до настоящего времени. Она находится вблизи Феодосии на склоне горы Тепе-Оба на высоте 150 метров над уровнем моря. Интересно, что догадка Зибольда оказалось неверной — современные исследования показали, что водопровода в Феодосии не было. Но возможность построения подобной

конструкции была доказана. Кстати, об изобретении феодосийского инженера Зибольда было известно в Европе. Более того, на юге Франции, в местечке Трансан-Прованс, в начале 30-х годов прошлого века по подобию чаши Зибольда была построена первая установка «Ziebold machine». Удивительно, но во Франции искусственные конденсаторы системы Зибольда работают даже в настоящее время.

ПРИМЕР 2. ЗАБЛУДИВШИЙСЯ ГОЛУБЬ

Почтовый голубь по кличке Билли сбился с курса и по ошибке совершил... трансатлантический перелёт. Голубь стартовал в северной Франции и должен был приземлиться в Англии. Но где-то над Ла-Маншем Билли сбился с курса и полетел совсем не в ту сторону. В результате он пролетел 5,5 тысячи километров и приземлился в Нью-Йорке. В Англию голубя вернули самолётом.

Как птицы ориентируются при дальних перелетах? По каким причинам голубь мог сбиться с курса?

Решение задачи «Заблудившийся голубь»

Шаг алгоритма	Выполнение
<p>1. Подготовка к работе</p> <p>Прочитайте условие задачи. Сформулируйте условие задачи своими словами и запишите его.</p>	<p>Дано: при перелетах птицы хорошо ориентируются.</p> <p>Найти (Объяснить): Каким образом птицы ориентируются при дальних перелетах?</p> <p>Комментарий: сначала отвечаем на первый вопрос задачи.</p>
<p>2. Анализ условия</p> <p>Проведите анализ условия задачи:</p> <p>1. Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?</p> <p>2. Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С</p>	<p>1. Голубь, система навигации голубя.</p> <p>2. Поверхность суши, воздух, океан, облака, Солнце, звезды. В воздухе находятся другие птицы, самолеты.</p> <p>3. Голубь машет крыльями, устает и отдыхает, ест. Происходят различные атмосферные явления. Голубь мог взаимодействовать с другими летающими объектами, живыми или техническими.</p>

какими объектами и как он взаимодействует?

3. Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него?

3. Выдвижение гипотез

Подумайте, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого результата. Сформулируйте гипотезы.

Список явлений:

- механические,
- акустические,
- тепловые,
- химические,
- электрические,
- магнитные,
- оптические,
- ядерные,
- биологические.

4. Отбор гипотез

Выберите наиболее правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности.

Гипотезы:

1. птицы ориентируются по атмосферным ветрам;
2. птицы ориентируются по температуре — чем ближе к югу (в северном полушарии), тем теплее;
3. ориентируются по запаху;
4. ориентируются по магнитному полю Земли;
5. ориентирами являются Солнце и звезды;
6. возможно, птицы запоминают какие-то ориентиры на поверхности земли — реки, горы, моря, строения и прочее.

- Гипотеза 1 неправдоподобна — ветры меняются.
- Гипотеза 2 не правдоподобна — так можно определить направление, но голубь обычно точно определяет точку прилёта. Температура — также «капризное» явление.
- Несмотря на хорошее обоняние птиц, гипотеза мало правдоподобна. Слишком большие расстояния при наличии меняющихся направление ветров...
- Гипотезы 4–6 наиболее правдоподобны.

- Гипотеза 5 вызывает некоторое сомнение, потому что птицы обычно не теряют ориентации по время плотной облачности, когда Солнце и звезды не видны.

Правда, можно предположить, что гипотезы 5 и 6 верны, то есть действуют оба механизма: ориентирование по Солнцу и по земной поверхности. Тогда во время облачности птицы ориентируются по земной поверхности.

5. Проверка гипотез Известны эксперименты, в которых почтовые голуби Предложите эксперименты (в возвращались домой, даже если их увозили в закрытом том числе мысленные) по транспорте. Это делает наиболее вероятной гипотезу 4: проверке каждой ориентацию по магнитному полю Земли. Гипотезы 5 и 6 правдоподобной гипотезы или можно принять как дополнительные. Например, возможно, выполните соответствующие что на малых расстояниях птицы ориентируются по расчеты. ориентирам, расположенным на земной поверхности.

Подведем промежуточный итог: наиболее вероятно, что при длинных перелетах птицы ориентируются по магнитному полю Земли. При этом вполне возможно, что они используют дополнительные ориентиры: Солнце, звезды, особенности земного рельефа.

Теперь ответим на второй вопрос задачи: по каким причинам голубь мог сбиться с курса?

Решение задачи «Заблудившийся голубь» (продолжение)

Шаг алгоритма	Выполнение
<p>1. Подготовка к работе</p> <p>Прочитайте условие задачи.</p> <p>Сформулируйте условие задачи своими словами и запишите его.</p>	<p>Дано: заблудившийся при перелете почтовый голубь.</p> <p>Найти (Объяснить): по каким причинам голубь мог сбиться с курса?</p>
<p>2. Анализ условия</p> <p>Проведите анализ условия задачи:</p> <p>  Какой объект в</p>	<p>1. Голубь, его система навигации по магнитному полю Земли.</p>

данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?

 Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует?

 Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него?

3. Выдвижение гипотез

Подумайте, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого результата. Сформулируйте гипотезы.

Список явлений:

- механические,
- акустические,
- тепловые,
- химические,
- электрические,
- магнитные,
- оптические,
- ядерные,
- биологические.

2. Поверхность суши, воздух, океан, облака, Солнце, звезды. В воздухе находятся другие птицы, самолеты.
3. Голубь машет крыльями, устает и отдыхает, ест. Происходят различные атмосферные явления. Голубь мог взаимодействовать с другими летающими объектами, живыми или техническими.

Гипотезы:

1. голубь устал и сел на палубу корабля, который доставил его в США;
2. сильный ветер сдул голубя с курса;
3. гул самолета или какой-то другой громкий звук сбил голубя с курса;
4. голубь перегрелся на солнце, и тепловой удар повлиял на его поведение;
5. голубь перед полётом отравился и поэтому сбился с пути;
6. небо во время всего полета было затянуто плотными облаками, и голубь не смог найти правильный путь;
7. голубь испугался движущихся грозových туч и, «убегая» от них, перелетел через океан;
8. голубя сбил с пути геомагнитная буря;
9. голубя сбilo с пути электромагнитное излучение телевизионной станции или радара;
10. голубя сбил с правильного пути магнитная аномалия (залежи магнитной руды);
11. сильная вспышка в атмосфере ослепила голубя;

4. Отбор гипотез
 Выберите наиболее правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности.

Вызывает сомнение, что ослепленный или отравленный голубь улетел бы так далеко... Если бы голубь сбился с пути, спасаясь от хищной птицы, он бы наверняка вернулся на маршрут как только опасность бы миновала. Излучения телевизионной станции или радара, а также магнитная аномалия — факторы временные. Пролетев мимо этих источников полей, голубь мог восстановить свои способности к навигации. Хотя можно допустить, что способность к навигации была выведена из строя надолго... С учетом нашего вывода по первому вопросу задачи наиболее правдоподобными выглядят гипотезы: 8, 9 и 10.

5. Проверка гипотез
 Предложите эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной гипотезы или выполните соответствующие расчеты.

Многие исследователи отмечают, что электромагнитные излучения нарушают способности птиц к ориентации, во время геомагнитных бурь не только отдельные птицы, но и целые стаи иногда сбиваются с маршрута. Практически каждую из гипотез нетрудно проверить экспериментально. Вероятно, в данном случае наиболее правдоподобна гипотеза 8, так как магнитная буря может продолжаться несколько дней, то есть на протяжении всего полета голубя.

Ответ

Птицы при дальних перелетах ориентируются по магнитному полю Земли. Наблюдения показывают, что навигационные способности почтовых голубей значительно ухудшаются во время геомагнитных бурь. (Кстати, во время полета голубя Билли была зафиксирована сильная магнитная буря. Скорее всего, именно эта буря и сбивала его с нужного курса.)

Справка

Все мы живем в магнитном поле Земли. Это поле имеет два источника. Первый — сама Земля, которая представляет собой огромный магнит, а второй — потоки заряженных частиц в верхних слоях атмосферы. Обычно изменения магнитного поля Земли составляют около 0,1% от его среднего значения. Однако бывают и более сильные изменения магнитного поля — это так называемые магнитные бури. Эти бури являются результатом вспышек на Солнце. При таких вспышках Солнце выбрасывает в космическое пространство поток заряженных частиц. Достигнув Земли, эти частицы вызывают сильное возмущение магнитного поля, то есть «бурю». Обычно магнитная буря продолжается 2–3 дня.

Кстати :

Магнитные бури оказывают влияние и на насекомых. Эти бури приводят насекомых в беспокойное, возбужденное состояние. Проводились опыты, в которых подсчитывали число насекомых, прилетающих ночью на свет кварцевой лампы. Оказалось, что если ночью магнитное поле Земли возмущено, на свет лампы прилетает гораздо больше насекомых, чем в обычную спокойную ночь.

Рассмотренный выше пример использования алгоритма решения ИЗ позволяет ученикам сосредоточиться, глубоко и детально проанализировать условие, расширить область поиска ключевых идей, при этом дает разнообразные направления «думания», но сужает спектр найденных решений посредством направленного отбора и проверки на правдоподобность.

Процесс решения исследовательских задач требует от учащихся реализации коммуникативных учебных действий. В следующем параграфе будут сопоставлены этапы алгоритма решения ИЗ и КУД, которые формируясь на каждом из этапов, способствуют успешному решению ИЗ.

1.4. Формирование коммуникативных учебных действий при решении исследовательских задач

Выполнение исследовательских заданий предполагает применение учащимися коммуникативных учебных действий для построения коммуникаций с разными источниками информации при индивидуальной учебно-

познавательной деятельности, а также при построении коммуникаций между членами учебного коллектива в ходе занятий. Поэтому решение исследовательских задач так необходимы для развития у учащихся способностей к сотрудничеству и совместному поиску, преобразованию и обмену учебной информацией.

Процесс решения исследовательской задачи предполагает одновременное применение обучающимся широкого набора коммуникативных действий, соответствующий каждому из этапов этой деятельности.

В табл.3 приведены этапы решения ИЗ и формируемые у учащихся на каждом из них коммуникативные действия :

Таблица 3

Соответствие между этапами решения ИЗ и формируемыми коммуникативными учебными действиями

№	Этапы решения ИЗ	Коммуникативные учебные действия
1.	Подготовка к работе	<ul style="list-style-type: none"> - реализует инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации - формулирует задачу, проблему на основе научной терминологии; - с уважением относиться к мнению других учащихся; - умеет кратко, логично, физически грамотно кодировать информацию; - определяет цели, функций участников, способов взаимодействия.
2.	Анализ условия ИЗ	<ul style="list-style-type: none"> - выделяет изучаемый объект, объекты вокруг него, процессы происходящие с ним и его участием, явления вокруг него; - выделяет дополнительную и избыточную информацию в тексте с информацией о процессах и явлениях; - с достаточной полнотой и точностью выражает свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.
	Выдвижение гипотез,	<ul style="list-style-type: none"> - высказывает свои предположения относительно

3. происходящего явления в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка ;
-участвует в общении во время учебного занятия
- осуществляет поиск и оценку альтернативных способов разрешения конфликта;
-выдвигает гипотезы относительно происходящего явления.
4. **Отбор гипотез**
-участвует в обсуждении во время отбора правдоподобной гипотезы;
- осуществляет поиск и оценку альтернативных способов разрешения возникающих конфликтов;
5. **Проверка гипотез путём эксперимента**
-фиксирует информацию, полученную в ходе эксперимента в устной и письменной форме;
-доказывает истинность гипотез, уважительно относясь к оппонентам;
-осуществляет совместную деятельность по получению информации о наблюдаемом процессе или явлении в ходе практических работ.
6. **Формулировка ответа**
-формулирует результат, полученный в ходе эксперимента;
-систематизирует и обобщать полученную информацию;
- формулирует выводы и излагать их грамотно в устной и письменной форме.

Таким образом, можно сделать вывод, что решение исследовательских задач является специфическим видом деятельности, обеспечивающий определенные преимущества при формировании коммуникативных учебных действий, благодаря развитию у обучающихся коммуникативных учебных действий в ходе выполнения данного вида деятельности.

Работа по формированию исследовательских умений с целью развития коммуникативных учебных действий должна осуществляться, главным образом, на уроках: на уроках изучения нового материала, уроках решения задач, уроках лабораторных работ. На учебном занятии возможно применение исследовательского метода обучения, нетрадиционных форм занятий, домашних заданий исследовательского характера.

По мнению Н.Н. Тулькибаевой, формирование коммуникативных учебных действий при осуществлении учащимися деятельности по решению ИЗ происходит по причине того, что при решении задач у учащихся возникают затруднения (при самостоятельной работе или работе в группе/ коллективе) над

поиском ответа на поставленную задачу, в связи с чем возникает потребность в обмене информацией относительно содержания задачи и способов её решения. Этот обмен информации может происходить в процессе индивидуальной работы над ИЗ, так и при коллективном ее решении [36].

Перечень КУД, формируемых при коллективном решении исследовательских задач, имеет значительное отличие от КУД, формируемых при индивидуальном решении ИЗ.

Опираясь на работу В.И. Тесленко, С.В. Латынцева [34], мы выделяем следующие КУД формируемые при решении исследовательских в процессе индивидуальной и коллективной деятельности (табл.4, 5):

Таблица 4

**Коммуникативные действия при решении качественных/
количественных исследовательских задач**

Индивидуальный вид деятельности	Коллективный вид деятельности
<ul style="list-style-type: none"> -идентифицирует проблему в задаче, формулирует ее своими словами; -выделяет основные и избыточные данные; -кратко и рационально записывает содержание задачи; -определяет путь решения задачи, выделяет этапы. 	<ul style="list-style-type: none"> -излагает собственное мнение в ходе группового обсуждения; -излагает партнеру, группе свой путь решения задачи; -обоснованно отвечает на вопросы относительно собственного пути решения; -выделяет из высказываний членов другой группы новые существенные факты и проблемы.

Таблица 5

**Коммуникативные действия при решении экспериментальных
исследовательских задач**

Индивидуальный вид деятельности	Коллективный вид деятельности
-Формулирует увиденную проблему в задаче;	-излагает свою гипотезу, положенную в

-выделяет цель эксперимента	основу эксперимента;
-формулирует гипотезу, положенную в основу эксперимента	-излагает результаты эксперимента группе
-выделяет явление или процесс, лежащий в основе эксперимента	-задает и отвечает на вопросы группе относительно процессов и явлений, лежащих в основе эксперимента;
-фиксирует информацию о процессе или явлении, получаемую в ходе	-участвует в мини-дискуссии относительно результатов эксперимента;
-убедительно формулирует выводы из эксперимента и выражает их в словесной, знаковой и графической форме	-формулирует собственные обобщения и выводы относительно результата эксперимента на основе высказываний членов группы;
	-подготавливает и по возможности задает вопросы членам коллектива;
	выделяет из высказываний членов другой группы новые факты и проблемы.

Оптимальное сочетание коллективного и индивидуального решения исследовательских задач позволит наиболее эффективно сформировать КУД у учащихся.

Рассмотренные в первой главе особенности формирования коммуникационных учебных действий через организацию исследовательской деятельности позволяют:

1. Выделить уровни сформированности коммуникативных учебных действий;
2. Разработать систему исследовательских заданий, направленных на повышения уровня сформированности коммуникативных учебных действий;
3. Разработать и реализовать методику формирования коммуникативных действий учащихся в процессе решения исследовательских задач.

Все эти задачи будут решены во второй главе.

Глава 2. Методика формирования и оценка уровня сформированности коммуникативных универсальных действий учащихся при решении исследовательских задач

2.1. Уровни и критерии сформированности у учащихся коммуникативных учебных действий

Формирование коммуникативных учебных действий учащихся при обучении являются конструктивной основой планирования профессиональной деятельности учителя, учебно-познавательной деятельности учащихся, а также определения основных критериев эффективности этого процесса.

В качестве критериев уровня сформированности коммуникативных учебных действий у учащихся в своей работе мы использовали критерии, выделенные В.И. Тесленко и С.В. Латынцевым [34], адаптировав их к теме исследования:

1. способность и готовность к реализации коммуникативных учебных действий в процессе обучения физики;
2. владение учащимися различными приемами и способами осуществления коммуникативных действий.

В данной работе в качестве уровней сформированности коммуникативных учебных действий учащихся мы воспользовались уровнями обобщенной коммуникативной компетентности, предложенными В.И. Тесленко и С.В. Латынцевым [34]:

1 уровень-базовый. Для учащихся на базовом уровне характерно владение коммуникативными учебными действиями в степени, недостаточном для эффективного построения ими коммуникации при решении исследовательских задач. Учащиеся крайне редко проявляют готовность к реализации коммуникативных УД в учебных коммуникативных ситуациях.

2 уровень-оптимально-адаптивный. Учащиеся, которые находятся на данном уровне, не владеют в достаточной мере всеми коммуникативными навыками для эффективного осуществления учебной коммуникации в процессе решения исследовательских задач. Готовность к проявлению коммуникативных учебных действий проявляют нерегулярно (в некоторых случаях — эпизодически). Учащиеся, достигшие этого уровня, обладают набором коммуникативных умений, потенциалом для их развития и способны к построению простых коммуникаций в информационной среде (образовательной и профессиональной)

3 уровень- творческо-поисковый. Учащиеся этого уровня характеризуются достаточным развитием набора коммуникативных умений, проявляют готовность к реализации их в учебных коммуникационных ситуациях при процессе решения исследовательских задач. Достаточно успешно действуют в проблемных ситуациях, связанных с поиском, передачей и творческим преобразованием информации. Учащиеся, коммуникативные учебные действия которых достигли этого уровня сформированности, готовы к адаптации в

информационной среде благодаря развитой у них способности к эффективному разрешению различных проблемных ситуаций, связанных с обменом информацией.

4 уровень-рефлексивно-оценочный. На данном уровне у обучаемого сформированные КУД становятся средством для достижения определенных целей в области учебной и профессиональной деятельности, а так же для формирования других качеств личности, базирующихся на коммуникативных умениях. На этом уровне учащиеся самостоятельно выделяют интересующие их проблемы и организуют коммуникативные ситуации для решения этих проблем. Ученики, достигшие рефлексивно-оценочного уровня, обладают большими возможностями при работе с информацией в современной информационной среде благодаря способности организовывать эффективную взаимосвязанную коммуникативную деятельность в группе или коллективе в процессе решения исследовательских задач.

В параграфе 1.1 была предложена структура КУД, разработанная авторским коллективом В.И. Тесленко и С.В. Латынцева, включающая в себя устные и письменные учебные действия, качество реализации которых определит уровень их сформированности.

С целью оценки и диагностики уровня сформированности устных и письменных учебных действий нами были частично адаптированы разработанные В.И. Тесленко и С.В. Латынцев минимальные оценочно-диагностические карты [34]. В состав оценочно-диагностических карт включены показатели, определяющие действия учащихся, основанные на коммуникативных знаниях и умениях, при осуществлении ими учебно-познавательной деятельности по решению исследовательских задач. Для каждого из показателей указаны приметы их распознавания, которые дифференцируются по четырем выделенными нами уровням сформированности КУД учащихся.

Данные карты позволяют провести диагностику уровня

сформированности КУД учащихся в ходе решения исследовательских задач.

Таблица 6

Минимальная оценочно-диагностическая карта по оценке уровня сформированности устных коммуникативных учебных действий

Коммуникативные знания, умения	Уровни			
	Рефлексивно-оценочный	Творческо-поисковый	Оптимально-адаптивный	базовый
1	2	3	4	5
Формулирование проблемы при анализе условия исследовательской задачи	Самостоятельно предлагает и формулирует проблему для обсуждения	Самостоятельно формирует проблему для обсуждения	Приводит аргументы, высказывая мнения и идеи. Знает базовые приемы убеждения	Высказывает реплики, касающиеся только предмета обсуждения
Восприятие высказываний при выдвижении гипотез	Высказывает собственное мнение о решении проблемы и создает вокруг себя группу, заинтересованную в ее решении	Воспринимает высказанные мысли и выражает собственное мнение о предмете обсуждения. Знает основы дискуссии	Воспринимает критически высказанные мысли	Воспринимает однозначно мысли, высказанные другими учащимися
Побуждение к высказыванию мыслей при обсуждении и отборе гипотез	Мотивирует группу на проведение мини-дискуссии для обсуждения выделенной проблемы	Участвует активно в дискуссии, побуждает других высказывать свои мнения по обсуждаемой проблеме	Задает вопросы, соответствующие высказываниям участников по выполненной проблеме	Не проявляет активности в обсуждении проблемы
Обобщение и синтез полученной информации в ходе обсуждения гипотез, их отбора и проверки	Вырабатывает на основе высказываний участников свой подход к решению проблемы и проявляет готовность к его реализации	Подводит итог, Систематизирует и обобщает высказывания по теме обсуждения	Подводит итоги по обсуждаемому вопросу. Знает как строится вывод	Затрудняется в подведении итогов сказанному по обсуждаемому вопросу

Выступление с различными видами сообщений при формулировке вывода при ответе на вопрос ИЗ	Выступает с сообщением или докладом по обсуждаемой проблеме и проводит анализ результатов своей исследовательской деятельности, делает обобщенный вывод.	Выступает с сообщением или докладом по обсуждаемой проблеме с представлением результатов своей поисковой деятельности. Умеет анализировать информацию, производить поиск информации	Выступает с развернутыми сообщениями по обсуждаемой проблеме. достаточно хорошо знает материал, правила оформления и подготовки доклада	Выступает только по необходимости и с краткими сообщениями по определенной теме
Поддержание интереса к выступлению по результатам решения ИЗ	Показывает аргументировано в своем докладе успехи в решении данной проблеме	Использует яркие речевые средства, не давая аудитории потерять интерес к своему докладу или сообщению	Вызывает интерес аудитории к теме своего сообщения	Не обращает внимания на аудиторию во время своего сообщения
Побуждение к анализу и оценке результатов решения ИЗ	Побуждает аудиторию к анализу и оценке собственной исследовательской деятельности по обсуждаемой проблеме	Побуждает аудиторию задавать вопросы и высказывать свои мнения, касающиеся предмета выступления	Побуждает аудиторию задавать вопросы по теме своего сообщения	Не побуждает аудиторию задавать вопросы и высказывать свои мнения по теме своего сообщения

Таблица 7

Минимальная оценочно-диагностическая карта по оценке уровня сформированности письменных коммуникативных учебных действий

Коммуникативные знания, умения	Уровни			
	Рефлексивно-оценочный	Творческо-поисковый	Оптимально-адаптивный	базовый
1	2	3	4	5
Использование различных видов деятельности при подготовке к решению ИЗ	Использует успешно при работе над проблемой весь спектр печатных и цифровых образовательных	Пользуется одновременно печатными источниками информации и интернет-ресурсами знает и владеет	Пользуется одновременно несколькими печатными источниками информации по данной	Отбирает конкретную литературу по данной проблеме

и анализе её условия	ресурсов	навыками работа с интернет-ресурсами	проблеме. Умеет производить поиск информации	
Выделение физической сущности и полученной информации на этапе анализа условия ИЗ	Выделяет самостоятельно сущность процесса или явления и формулирует собственные обобщения и выводы	Может выделить самостоятельно сущность процесса или явления	Может выделить сущность процесса и явления, о котором идет речь в тексте, пользуясь обобщенным планом	Испытывает затруднения в выделении сущности процесса или явления, о котором идет речь в тексте
Обобщение полученной информации в процессе выдвижения и отбора гипотез	Делает обобщения по обсуждаемой проблеме на основе оптимального количества источников информации и организует обсуждение полученной информации	Делает обобщения по обсуждаемой проблеме на основе оптимального количества источников информации и представляет полученную информацию для всеобщего обсуждения	Может обобщить информацию по рассматриваемой проблеме на основании нескольких источников	Может обобщить информацию по рассматриваемой проблеме, на основании только одного источника
Изложение основного материала при проверке гипотез и формулировке ответа на ИЗ	Без затруднения излагает прочитанную информацию из учебника и учебной литературы и проявляет готовность высказывать собственное мнение о прочитанном	Может изложить прочитанную информацию и провести консультацию по вопросам, касающимся сущности текста	Может изложить прочитанную информацию и дать краткую аннотацию к тексту учебника или учебной литературы	Не может без консультации выделить до конца смысл прочитанного материала в учебнике по выделенной теме
Изложение собственных мыслей на всех этапах решения ИЗ	Излагает свои мысли по данному вопросу в виде структурно-логически связанного сообщения с собственными выводами и обобщениями	Излагает свои мысли по данной теме в виде структурно-логически связанного сообщения	Излагает свои мысли по данной теме в виде небольшого числа логически связанных предложений	Излагает свои мысли по данной теме в виде набора отдельных, логически не связанных предложений

<p>Использование наглядно-иллюстративного материала на этапе формулировки и ответа на основной вопрос ИЗ</p>	<p>Использует оптимальную комбинацию различных готовых и собственных видов наглядно-иллюстративного материала</p>	<p>Использует готовый сложный наглядно-иллюстративный материал со своими дополнениями для подтверждения собственного доклада</p>	<p>Использует готовый наглядно-иллюстративный материал для подтверждения собственного доклада</p>	<p>Использует готовый простой наглядно-иллюстративный материал для подтверждения собственного доклада</p>
<p>Соблюдение правил обмена информацией в виртуальной образовательной среде при решении ИЗ на всех этапах</p>	<p>Организует работу по поиску и обмену информацией с помощью виртуальной образовательной среды между группами учащихся</p>	<p>Активно участвует в работе по поиску и обработке информации в виртуальной образовательной среде в составе творческой группы учащихся, заинтересованных решением определенной проблеме</p>	<p>Структурирует получаемую и передаваемую информацию, выделяя в ней основную и избыточную</p>	<p>Получает и передает большой объем избыточной информации, используя большое количество источников в виртуальной образовательной среде</p>

Выделенные уровни сформированности устных и письменных коммуникативных учебных действий определяется в ходе наблюдения за деятельностью учащихся во время учебных занятий. Основанием для оценки служат приметы распознавания степени проявления КУД, поэтому каждый показатель будет оцениваться определенным количеством баллов для каждого из уровней. Подсчет общего балла, характеризующего уровня сформированности коммуникативных учебных действий складывается из подсчета баллов устных и письменных КУД. Эти значения являются суммой значений нормировочных показателей в оценочно-диагностических картах по оценке соответствующих коммуникативных действий, совершенными учащимися в ходе занятий.

В оценочно-диагностических картах по определению уровня сформированности устных и письменных коммуникативных учебных действий каждому нормировочному показателю приписывается определенное число

баллов на каждом уровне: базовый – 1; оптимально-адаптивный – 2; творческо-поисковый – 3; рефлексивно-оценочный – 4 балла.

Таблица 8

Интервалы суммарных баллов

Уровни	базовый	Оптимально-адаптивный	Творческо-поисковый	Рефлексивно-оценочный
баллы	15– 29	30 – 42	43 - 60	61 - 85

Применение оценочно-диагностических карт в ходе осуществления учебного процесса позволяют учителю выявить общий уровень сформированности коммуникативных учебных действий у учащихся и уровень их реализации.

В своей работе В.И. Тесленко и С.В. Латынцев считают, что уровень сформированности коммуникативной умений достигает базового уровня в случае, если суммарный балл, набранный учащимися, составляет 70% от максимально возможной суммы на базовом уровне, т.е. 15 баллов. Базовому уровню соответствует длины интервала между максимальным значением баллов на соседних уровнях. При дальнейшем увеличении суммарного балла результат попадает в область, соответствующую оптимально-адаптивному уровню [34].

Интервал 0-14 баллов, соответствует уровню, на котором находятся учащиеся с недостаточной сформированным понятийно-терминологическим аппаратом. Такие ученики не способны эффективно осуществлять работу с учебной информацией и строить коммуникацию во время учебного занятия. Интервал 61-85 баллов, соответствует уровню одаренных детей, которые свободно владеют широким спектром средств коммуникации, и использует различные методы построения их в коллективе в ходе учебно-познавательного процесса.

2.2. Организация и результаты педагогического эксперимента по

проверки эффективности методики формирования коммуникативных учебных действий учащихся при решении исследовательских задач в процессе обучения физики

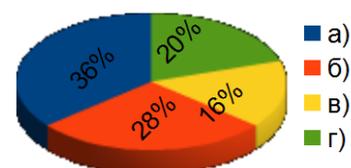
С целью проверки сформированности у обучающихся коммуникативных учебных действий на основе решения исследовательских задач и готовности продемонстрировать их в процессе обучения физике был проведен педагогический эксперимент в 7-ом и 9-ом классах МБОУ Гимназия №4 г. Красноярск.

С целью проверки сформированности у обучающихся коммуникативных учебных действий и готовности продемонстрировать их в в процессе обучения физике обучающимся было предложено ответить на вопросы следующей анкеты :

Анкета для обучающихся

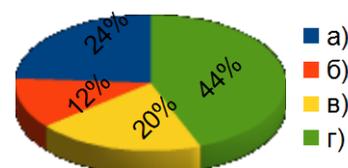
1. Работа над учебной проблемой вызывает у Вас интерес:

- а) да, если решение очевидно;
- б) да, если решение проблемы происходит в команде;
- в) нет, поскольку не люблю проблемы;
- г) только когда проблема вызывает интерес.



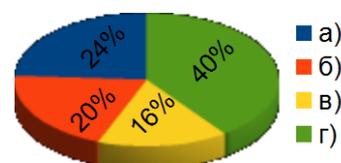
2. При работе над проблемной ситуацией Вы прислушиваетесь к мнению других учащихся?:

- а) всегда, если это мнение совпадает с Вашим мнением;
- б) всегда, если его четко и доказательно обосновывают;
- в) редко, потому что предпочитаете придерживаться своего мнения;
- г) прислушиваюсь только к мнению учителя.



3. Готовы ли Вы делиться своими мыслями при выдвижении гипотез в ходе обсуждения проблемной ситуации?

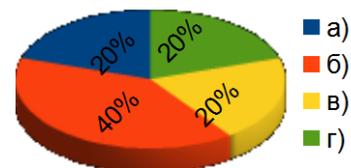
- а) да, если в группе есть мои друзья;
- б) да, потому что Вы хорошо знаете данный предмет и умеете решать задачи;
- в) нет, потому что не уверен, что моё мнение кому-то интересно;
- г) нет, т. к. не хочу выглядеть глупо.



4. При выступлении одноклассников с сообщениями

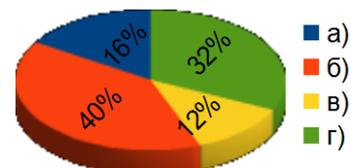
Вы:

- а) внимательно слушаете, но не задаете вопросы;
- б) отвлекаетесь и теряете смысл сообщения;
- в) внимательно слушаете и задаёте вопросы;
- г) отвлекаетесь и отвлекаете других.



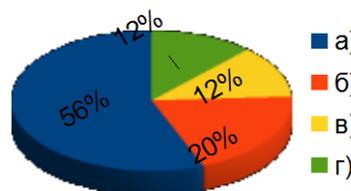
5. В случае, когда одноклассник допускает ошибку в процессе выполнения задания, **Вы:**

- а) подскажите товарищу о допущенной ошибке;
- б) не обращаете внимание;
- в) обратите внимание учителя;
- г) начнете искать ошибку в своем решении.



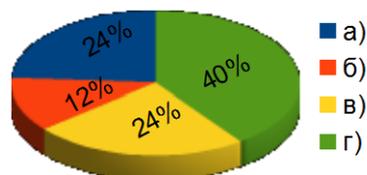
6. Во время практической работы по физике, учитель разделил класс на группы на свое усмотрения, при этом **Вы:**

- а) Будете работать в группе, сформированной учителем;
- б) попытаетесь присоединиться к понравившейся Вам группе;
- в) будете выполнять практическую работу самостоятельно, не смотря на требование учителя;
- г) откажетесь выполнять работу в любом случае.



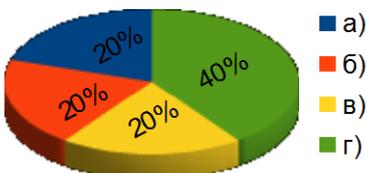
7. Во время урока решения задач по физике **Вы :**

- а) стараетесь ориентироваться только на мнение учителя;
- б) решаете задачи самостоятельно;
- в) решаете задачу с помощью соседа по парте на своем месте;
- г) дожидаться готового решения;



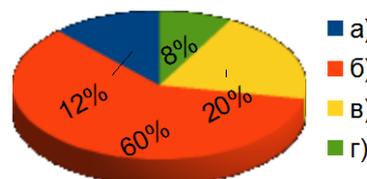
8. При выступлении с докладом **Вы:**

- а) выступите, в сопровождении анимированной презентации,;
- б) выступите только с текстом сообщением;
- в) сдадите работу учителю в печатном виде без выступления;
- г) выступите с простой презентацией, не перегруженной картинками.



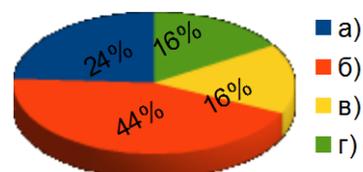
9. При подготовке к выступлению **Вы стараетесь использовать:**

- а) более 5 информационных источников;
- б) используете только интернет ресурсы;
- в) ограничитесь только учебником или одной книгой;
- г) используете все возможные и доступные источники информации.



10. При выступлении **Вы:**

- а) будете читать текст сообщения по листку;
- б) будете читать по слайдам;
- в) выступите с выученным текстом;
- г) свободно расскажете своими словами;



Проанализировав результаты анкетирования, мы выявили, что у обучающихся не достаточно высокий интерес к выступлению одноклассников, при этом они готовы получать информацию от них, но не готовы критически её воспринимать. В большинстве своём учащиеся не готовы высказывать своё мнение по причине неуверенности в своих знаниях, но готовы отстаивать свою позицию по причине уверенности в себе.

Учащиеся в основном готовы идти на диалог, готовы обсуждать проблемную ситуацию, но при этом не готовы преодолевать трудности, если решение не очевидно.

Результаты анкетирования и их анализ позволили убедиться в необходимости создания учебных ситуаций, в которых будет происходить успешное формирование коммуникативных учебных действий через продуктивный обмен информацией учащихся с другими участниками образовательного процесса.

На этапе обучающегося эксперимента осуществлялись внедрение разработанных моделей коммуникации и проверка их эффективности по формированию коммуникативных учебных действий обучающихся. на данном этапе педагогического эксперимента применялись такие методы исследования, как наблюдение, диагностика, анкетирование и анализ деятельности учащихся.

На обучающем этапе педагогического эксперимента была апробирована система учебных занятий. На занятиях ученикам предлагалась система специальных занятий, направленная на формирование коммуникативных учебных действий. (прил. 1,2,3) Для проведения обучающего эксперимента были выбраны 7-9 классы в МБОУ гимназии №4 г.Красноярска.

За процессом решения обучающимися исследовательских задач и работой в ходе экспериментов велось наблюдение, результаты которого заносились в протокол (табл. 9). В протоколе выделены те коммуникативные учебные действия, уровень проявления которых был оценен по пятибалльной шкале: 5 –

очень успешно; 4 – успешно; 3 – скорее успешно, чем не успешно; 2 – скорее не успешно, чем успешно; 1 – не успешно [34].

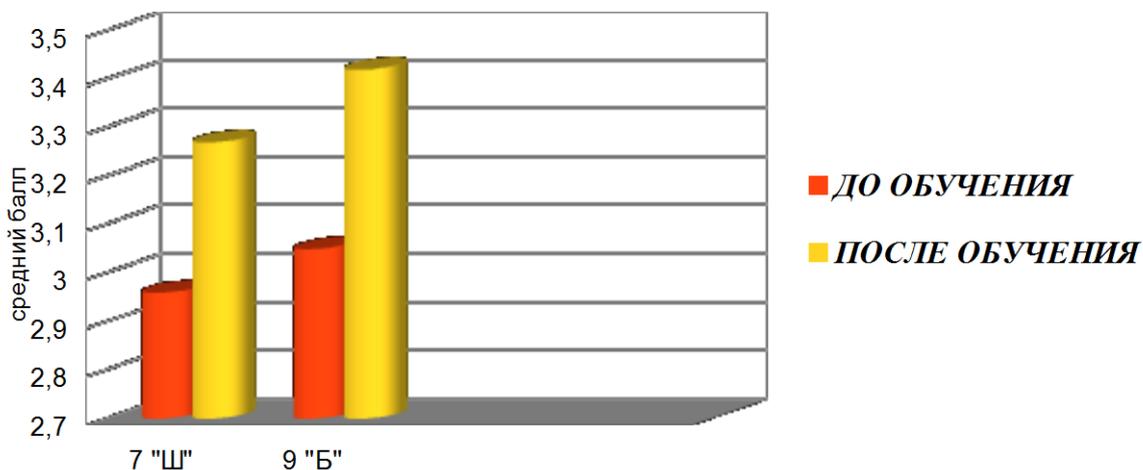
Таблица 9

**Протокол наблюдения за коммуникативной деятельностью обучающихся
при решении исследовательских задач**

До обучения					Критерии и показатели	После обучения				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
					Выделяет самостоятельно сущность процесса или явления					
					Задаёт группе вопросы относительно процессов и явлений, лежащих в основе исследовательской задачи					
					Отвечает на вопросы относительно процессов и явлений, лежащих в основе исследовательской задачи					
					Излагает группе свою гипотезу, положенную в основу исследовательской задачи					
					Вырабатывает на основе высказываний участников свой подход к решению проблемы и проявляет готовность к его реализации					
					Участвует в обсуждении мнений членов группы относительно результатов исследования					
					Формулирует собственные обобщения и выводы относительно результатов исследования на основе высказывания членов группы					
					Подготавливает и по возможности задаёт вопросы членам коллектива					
					Выделяет из высказываний членов группы новые факты и проблемы					
					Излагает результаты исследования группе					
					Выступает с сообщением или докладом по обсуждаемой проблеме и проводит анализ результатов своей исследовательской деятельности, делает обобщенный вывод.					
					Показывает аргументировано в своем докладе успехи в решении данной проблеме					
					Побуждает аудиторию к анализу и оценке собственной исследовательской деятельности по обсуждаемой проблеме					
					Излагает свои мысли по данному вопросу в виде структурно-логически связанного сообщения с собственными выводами и обобщениями					
					Формулирует собственные обобщения и выводы					
					Использует успешно при работе над проблемой весь спектр печатных и цифровых образовательных ресурсов					

Использует оптимальную комбинацию различных готовых и собственных видов наглядно-иллюстративного материала

Рис.
7. У
ров
ень
сфо
рми
ров
анн
ост
и
ком
мун
ика
тив



ных учебных действий при решении исследовательских зада

Из диаграмм, представленных на рис.7 видно, что до начала педагогического эксперимента уровень проявления коммуникативных учебных действий у учащихся 7-х классов и у учащихся 9-х классов соответствует оптимально-адаптивному (средний балл 2,96 и 3,05). После проведения педагогического эксперимента уровень проявления коммуникативных учебных действий приблизился к творческо — поисковому, но не достиг его (средний балл 3,27 и 3,42). Рост среднего уровня проявления коммуникативных учебных действий по каждому их видов деятельности в 7-ом экспериментальных классах составил 6,4 %, в 9-ом классах 7,4 %

Заключение

В результате выполнения ВКР были решены следующие задачи:

- проанализированы по теме выпускной квалификационной работы научно-методическая и методическая литература;
- разработана система исследовательских заданий, направленные на формирование у учащихся коммуникативных учебных действий в процессе обучения физике;
- проведен педагогический эксперимент по проверки эффективности системы исследовательских заданий, направленных на формирование КУД в процессе обучения физике

Успешное формирование коммуникативных учебных действий возможно на основе системы исследовательских заданий, включающих сочетания разных учебно-познавательных видов деятельности. Наиболее оптимальное сочетание данных видов деятельности определяется для учащихся конкретного класса индивидуально на основе первичной диагностики уровней сформированности

коммуникативных учебных действий.

Проведенное исследование показало, что современные школьники в основном имеют базовый уровень сформированности коммуникативных учебных действий, но применение разработанной системы заданий позволяет у большей части учащихся повысить этот уровень.

Отдельные результаты и материалы проведенного исследования могут быть использованы в учебном процессе средней образовательной организации на занятиях по физике с целью формированию коммуникативных учебных действий обучающихся.

По материалам выполненной работы были опубликованы две научные статьи, опубликованы в сборниках Международных научно-практических конференций (Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» г. Красноярск и международная научно-практическая конференция «Молодежь и наука XXI века: достижения и перспективы» г. Воронеж).

В связи с тем, что педагогический эксперимент проводился только на двух классах (7 «Ш» и 9 «Б»), т.е. не была апробировано система заданий на большом количестве учащихся, то можно считать результаты относительно субъективными. В связи с чем, я намерена продолжить свое исследование при самостоятельной работе в школе в качестве учителя физики.

Библиография

1. Агафонова И.Н. Развитие коммуникативной компетентности учащихся//Управление начальной школой. – 2007. - №7.
2. Адольф В.А. профессиональная компетентность современного учителя: монография/В.А. Адольф.- Красноярск: КГУ, 1998. – 323 с.
3. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6– 7 классах : пособие для учителей.– М.: Просвещение, 1974. – 127 с.
4. Асмолов А.Г. , Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе : от действия к мысли: пособие для учителя ; под ред. А.Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2008. — 151 с.
5. Беликов, Б. С. Решение задач по физике. Общие методы [текст] / Б. С. Беликов.- М.: Высшая школа, 1986.-256 с.
6. Белянин В.А., Пурышева Н.С. УЧЕБНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ, /Иновации в образовании // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2011, № 5 (1), –30 с.

7. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе [Текст]/ А.И. Бугаев – М: Просвещение, 1981г.
8. Виноградова Е.А. Методическая разработка на тему: Организация научной деятельности учащихся при обучении физике.URL : <http://varg-bol.edu.yar.ru>
9. Выгодский Л.С. Педагогическая психология/ Л.С. Выгодский; под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
10. Гин А., Кавтрев А. ИЗ ОПЫТА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ОТКРЫТЫХ ЗАДАЧ URL: <http://www.trizway.com/art/practical/249.html>].
11. Горев Л.А.. Занимательные опыты по физике в 6– 7 классах средней школы : Кн. Для учителя. 2– е изд. Перераб.- М. : “Просвещение”, 1985.– 175 с.
12. Дьяченко В.К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие. – М.: Просвещение, 1989. – 156 с.
13. Загвязинский В.И. Теория обучения: современные интерпретация. Учеб. Пособие для студ. Высш. Пед. Учеб, заведений. - М.: Академия, 2001. - 192 с.
14. Зимняя, И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании [Текст] / И. А. Зимняя. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
15. Зимняя И.А. педагогическая психология: учебник для вузов/ И.А. Зимняя. – М.: Издательская корпорация «Логос», 1999. – 384 с.
16. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Решение исследовательских задач. – Кишнев: МНТЦ «Прогресс, Картя Молдовеняскэ, 1991. – 204 с.
17. Золотова А.В. Коллективная работа на уроках // Начальная школа. – 1989. – № 10. С. 34-35.
18. Иванов И.П. Педагогика коллективных творческих дел. / И.П. Иванов –

- Киев: «Освита», 1992. – 3 с.
19. Каменецкий С.Е. методика решения задач по физике в средней школе [текст] : книга для учителя / С. Е. Каменецкий, В.П. Орехов.-М.: Просвещение, 1987.-448 с.
 - 20.Клименкова Г. Ю.: Методическая разработка по теме "Приобщение учащихся к методам научного исследования по физике" URL: nsportal.ru
 - 21.Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике : пособие для учителя / М.Г. Ковтунович.– М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2007.– 207 с.
 - 22.Леонова Е.В.: Личностная компетентность школьника и методы ее оценки. Обнинск
 23. Лернер И. Я. Проблемное обучение. — М.: Знание, 1974.
 - 24.Литвинко Ф.М.: коммуникативная компетенция как методическое понятие. Белорус.гос.ун-т; 2009
 - 25.Мерзлякова О.П., Зуев П.В. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе. / О.П. Мерзлякова, П.В. Зуев. – Екатеринбург. – 2009. – 100 с.
 - 26.Морозова О.М. Формирование ключевых компетенций обучающихся. URL: <http://www.sch1948.ru>
 27. Методика преподавания физики в 8 – 10 классах средней школы. Ч. 1/В.П. Орехов, А.В. Усова, И.К. Турышев и др.; Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. - М.: Просвещения, 1980. - 320с., ил. - (Б-ка учителя физики).
 - 28.Ожигов С.И. Словарь русского языка. – М.: 1953. 232 с.
 - 29.Орехова В.П., Усова А.В. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.1/ под ред. В.П. Орехова, А.В. Усова. – М.: Просвещение, 1980. – 320 с.
 - 30.Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. - М.: 1963.
 - 31.Рабиза Ф.В. Опыты без приборов. – М.: “Детская литература”, 1988.

32. Румбешта Е.А., И.А. Тарасевич : Формирование информационных и коммуникативных компетенций на уроках физики. Томск-2009 (с 57-60)
33. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике: Для 8 – 10-х кл. Сред. Шк. – 10-е изд., перераб. – М.: Просвещение. 1986 – 189 [2] с.: ил.
34. Современный словарь и иностранных слов.-Спб.: Дуэт,1994..
35. Тесленко В.И., С.В. Латынцев. Коммуникативная компетентность: формирование, развитие, оценивание / В.И. Тесленко, С.В. Латынцев. – Красноярск, 2007. – 256 с.
36. Усова А.В. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы/ под ред. А.В.Усовой. – М.: Педагогика, 1979. -256 с.
37. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач : пособие для студентов физ- мат. Ф-тов / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. - М.: Просвещение, 2001. - 208с.
38. Усова А.В., Орехов В.П., Каменецкий С.Е. и др. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / ; Под ред. А.В. Усовой. –М.: Просвещение,1990. – 319 с.
39. Успенский В.В. Школьные исследовательские задачи и их место в учебном процессе: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1967. 283 с.
40. Федеральный образовательный стандарт: основное общее образование.
URL: <http://standart.edu.ru>
41. Федотова Н. А. Развитие исследовательской компетентности старшеклассников в условиях профильного обучения : Н.А. Федотова Автореф. дисс. канд. пед. наук. – Улан-Удэ: 2010. – 24 с.
42. Физика: Занимательные материалы к урокам. 8 кл./ авт.-сост. А.И. Семке. – М.: НЦ ЭНАС,2004, - 152 с.
43. Фундаментальное ядро содержания общего образования [Текст]/ Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. — 4е

- изд., дораб. — М. : Просвещение, 2011. — 79 с. — (Стандарты второго поколения).
44. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования/ А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. - №2.
45. Чередов И.М. Формы учебной работы в средней школе: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
46. Шарова, О. Н. Моделирование задач по физике в компьютерной среде [текст]: автореф. дис. ...канд. Пед. Наук: 13.00.02 / О.Н. Шарова.-Томск, 2006.-19 с.
47. Шишов С.Е. Компетентностный подход к образованию как необходимость / С.Е. Шишов, И.Г. Агапов// Мир образования – образование в мире. – 2001. - №4.
48. Шумакова Н.Б. Исследование как основа обучения// Одаренные дети и современное образование. 2003. №5.
49. Энциклопедический словарь: URL: <http://www.dict.t-mm.ru>

Приложения

Приложение 1

Исследовательские задачи

7 класс

1.

Задача:

Три кубика — из железа, меди и свинца — имеют одинаковые размеры. Какой из них имеет наибольшую (наименьшую) массу?

*Гипотеза:**Ответ:*

2.

Задание:

Проверьте гипотезу о том, что все тела состоят из маленьких частиц.

*Гипотеза:**Ход работы:**Выводы и результаты:*

1. Проведите пальцем по кусочку мела. Что вы наблюдаете? Что вы можете сказать о размерах частиц, из которых состоит мел?
2. Опустите в пробирку с водой кристаллик марганцовки. Перемешайте воду стеклянной палочкой. Опишите, что вы наблюдаете.
3. Перелейте небольшую часть окрашенной воды во вторую пробирку с чистой водой. Опишите свои наблюдения.?
4. По результатам наблюдений сделайте выводы.

3.

Задание:

Выясните с помощью опыта как при взаимодействии тел изменяется их скорость

*Гипотеза:**Ход работы**Выводы и результаты:*

1. Поставить стакан на картон.
2. Медленно потянуть за картон.
3. Быстро выдернуть картон.
4. Описать движение стакана в обоих случаях.
5. Сделать вывод.

4.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Определите плотность куска мыла		<ol style="list-style-type: none"> 1. Взять новый кусок мыла 2. Определить массу мыла 3. Измерить длину, ширину, высоту куска мыла 4. Вычислить объём куска мыла 5. Вычислить объём куска мыла 	

5.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Определите массу и вес воздуха в комнате, в которой вы находитесь.		<ol style="list-style-type: none"> 1. определите размеры комнаты 2. Вычислите объём комнаты 3. вычислите массу воздуха в комнате. 4. Вычислить вес воздуха в комнате. 	

6.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Выясните на опыте как жидкость для мытья посуды влияет на трение		<ol style="list-style-type: none"> 1. Вымыть руки и вытереть их насухо. 2. Быстро потереть ладони друг о друга в течении 1-2 мин. 3. Нанести на ладони немного жидкости для мытья посуды. Снова потереть ладони в течение 1-2 мин.. 	

7.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>

Исследуйте как
впитывают влагу
различные ткани.

1. Вырезать из различных кусочков ткани квадрат размером 10x10 см.
2. Накрыть стакан этими кусочкам.
3. Закрепить их на стакане круглой резинкой.
4. Осторожно налить на каждый лоскуток ложку воды.
5. Снять лоскуты, обратить внимание на количество воды в стакане.

8.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

*Выводы и
результаты:*

Исследуйте с
помощью шарика
как зависит
давление газа в нём
от температуры.

- 1.Надуйте шарик, завязать его нитью.
- 2.Повесить шарик на балкон.
- 3.Через некоторое время обратить внимание на форму шарика.
- 4.Объяснить почему:
 - А) Направляя струю воздуха при надувании шара в одном направлении, мы заставляем его раздуваться сразу во все стороны.
 - Б) Почему не все шары принимают сферическую форму.
 - В) Почему при понижении температуры шарик изменяет свою форму.

9.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

*Выводы и
результаты:*

Вычислить силу, с
которой атмосфера
давит на
поверхность стола.

- 1.С помощью рулетки или сантиметровой ленты вычислить длину и ширину стола, выразить в метрах.
- 2.Вычислить площадь стола: $S=a*b$
- 3.Принять давление со

стороны атмосферы равным
 $P_{ат} = 760 \text{ мм рт. ст.}$ перевести
 Па.

4. Вычислить силу,
 действующую со стороны
 атмосферы на стол.

10.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Выясните на опыте какие тела плавают в чистой воде, а какие тонут. Что произойдет с этими же предметами в соленой воде?</p>		<p>1. Налить в миску или таз воды. 2. Осторожно опустить в воду все перечисленные предметы. 3. Взять стакан с водой, растворить в нем 2 столовые ложки соли. 4. Опустить в раствор те предметы, которые утонули в первом.</p>	

11.

<i>Задание:</i>	<i>Вопрос:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Возьмите два стакана с одинаковым количеством в одном горячей, в другом холодной воды. Бросьте одинаковые по размеру кусочки марганцовки и не перемешивайте.</p>	<p>В каком стакане вода окрасится быстрее? Почему?</p>		

12.

<i>Задание:</i>	<i>Вопрос:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Возьмите сырую картофелину и разрезать её пополам. В центре среза поместите кусочек марганцовки и соедините обе</p>	<p>Объясните наблюдаемое явление.</p>		

половины, через
некоторое время
разъедините их.

14.

<i>Задание:</i>	<i>Вопрос:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
В пробирку с водой насыпать смесь мелкого и крупного песка и взболтать.	Какие крупинки осядут на дно быстрее? Сделать опыт и объяснить его.		

15.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
Покажите при помощи модели, что объём воды в сосуде не равен сумме объёмов, составляющих его молекул. Смоделировать ситуацию смешивания двух веществ, например воды и сиропа.			

16.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
Возьмите 10 кусков сахара-рафинада. При помощи измерительной ленты измерьте их объём. В ёмкость с тёплой водой поместите сахар, полностью растворить, Измерьте объём поднявшейся воды. Получили ли вы разницу в измерениях? Почему?			

17.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
-----------------	-------------------	------------------	---------------

Что произойдет, если стёклышко (зеркальце) привести в соприкосновение с поверхностью воды? Проверить опытом, прикрепив к стеклу резинку с пластилином. Попробуйте оторвать стёклышко от поверхности воды. Осмотрите поверхность стекла, дайте объяснение увиденному. Почему для отрыва от воды потребовалось усилие? Выдвиньте гипотезу и обоснуйте её.

18.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
Пустую пластмассовую бутылочку из-под шампуня плотно закрыть и сжать руками. В другую бутылочку налить воду и попробовать сжать. Проанализируйте результаты опытов.			

19.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Исследовать время прохождения диффузии и определить при каких температурах она проходит быстрее		<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите 2 стакана с водой (200 мл) комнатной температуры 2. Определите цену деления термометра и измерьте начальную температуры воды в стаканах. 3. Опустите в них по одинаковому количеству марганцовки 4. Один стакан поставьте в морозильную камеру, второй - на батарею. 5. Отметьте время начала эксперимента 6. Определите путем 	

неоднократных экспериментов, через какое время марганец полностью растворится в воде в обоих стаканах

7. Измеряйте температуру через определенные промежутки времени и конечную температуру в обоих стаканах.

20.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Определите плотность воды, растительного масла и молока.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. определить массу мензурки 2. налить в мензурку 100 мл воды 3. определить массу мензурки с водой 4. налить в мензурку 100 мл растительного масла 5. определить массу масла 6. определить объем и массу молока 7. вычислить плотность воды, масла и молока. 	

21.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Стакан с водой накрыт листом бумаги, если его быстро перевернуть, то вода не прольётся. Объясните, почему?</p>			

22.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Во дне флакона из-под шампуня проколоть много мелких отверстий шилом или раскалённой иглой. Заполнить</p>			

флакон водой и закрыть
плотно крышкой. Вы увидите,
что вода не выливается.
Открыв крышку увидите душ.
Объясните, почему так
происходит?

23.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Как достать монету из блюда,
не замочив при этом руки?
Проделайте опыт

24.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Как сваренное очищенное
яйцо вогнать в бутылку из под
молока, не разрушая яйцо и не
вталкивая его в сосуд руками?
Проделайте опыт

25.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Наполните бутылку из под
молока водой. В ней
находится стеклянный
пузырёк из под валидола или
пенициллина с небольшим
объёмом воды, опрокинутый
горлышком вниз. Сверху
бутылку плотно затяните
резиновой плёнкой. Окажите
давление на резиновую плёнку
. Прекратите давление на
плёнку. Объясните
наблюдаемое явление.

26.

<i>Задание:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сконструируйте ракету.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрежьте 3 м бичёвки. Протяните её сквозь трубочку для коктейля. Привяжите один конец бичёвки к спинке стула. 2. Свободный конец бичёвки привяжите к спинке другого стула. Раздвиньте стулья так, чтобы верёвка натянулась между ними. 3. Надуйте воздушный шарик и перекройте отверстие скрепкой. Прикрепите шарик к трубке клейкой лентой. 4. Передвиньте шарик шейкой к одному из стульев. Снимите скрепку и посмотрите, что случится с шариком. 5. Натяните еще одну бичёвку и подвесьте к ней второй шарик. Устройте гонки на воздушных шарах. 6. Объясните почему шарик начинает двигаться? 	

27.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
-----------------	------------------	--------------------	-----------------------------

Объясните почему апельсин упал прямо в кружку?

1. Вырежьте кусок картона размером 10*8 см. Сложите его вчетверо, чтобы получилась четырёхугольная подставка.
2. Скрепите подставку клейкой лентой. Накройте кружку картоном.
3. установите подставку на картонку ровно посередине, аккуратно положите на нее небольшой апельсин.
4. Резко выдерните картонку из-под подставки. Подставка повалится на бок, а апельсин упадет вниз, в кружку.
5. Объясните почему апельсин упал прямо в кружку?

28.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Исследуйте трение различных тел по наклонной плоскости.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. разместите несколько предметов по краю гладкого подноса. Приподнимите этот край и подложите под него книжку. 2. Подложите под поднос еще одну книжку, а затем еще одну. При каком наклоне скользит каждый предмет? 3. Накройте поднос полотенцем и разместите на нём те же предметы. 4. Снова подложите под край подноса книжки. Предметы начинают съезжать при тех же наклонах или при других? В том же порядке, что и раньше, или нет? 	

29.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
-----------------	------------------	-------------------	-----------------------------

Выясните высоко ли подпрыгнет «попрыгунчик» и что заставляет его подпрыгивать?

1. Скрутите 4-5 круглых резинок в плотный комочек и обмотайте его резинками под разными углами, чтобы он не размотался.
2. Когда клубок станет размером с шарик для настольного тенниса, ударьте его об стол.

30.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Проведите эксперимент и выясните: сухая бумага или мокрая после проведенного эксперимента? Объясните почему?		<ol style="list-style-type: none"> 1. Наполните водой миску. Возьмите высокий стакан и набейте его бумагой примерно на треть. 2. Погрузите стакан в воду вверх дном. Выньте его и посмотрите, что стало с бумагой. 	

31.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Проведите эксперимент и объясните почему открытка не упала?		<ol style="list-style-type: none"> 1. Налейте в стакан воду до краёв. Положите сверху открытку так, чтобы она закрывала стакан. 2. Прижимая открытку к стакану рукой, переверните его вверх дном. Уберите руку. 	

32.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и</i>
-----------------	------------------	-------------------	-----------------

результаты:

Проведите эксперимент и объясните увиденное. Что будет с бабочкой, если потянуть нитку вниз? Что будет, если бабочку отпустить?

1. Возьмите коробку из-под обуви, положите её набок. Отрежьте нитку длиной больше, чем высота коробки.
2. Привяжите к нитке скрепку. Вырежьте бабочку из бумаги и приклейте её к скрепке.
3. Поднесите бабочку к верху коробки так. Чтобы она почти касалась его.
4. Натяните нитку и приклейте её к «полу» коробки. Положите магнит над тем местом, где прилеплена нитка.
5. Держите бабочку прямо над магнитом так, чтобы нитка была натянута.
6. Отпустите бабочку.

33.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Проведите эксперимент и объясните увиденное. Что стало с перчинками после того как натерли крышку шерстяным шарфом? Что стало с перчинками после того как дотронулись до крышки металлической скрепкой?</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите неглубокую пластиковую коробку и тонким слоем насыпьте на дно перец. Закройте крышку (крышка должна быть прозрачной). 2. Полминуты потрите крышку шерстяным шарфом или свитером. Посмотрите на крышку. 3. Разогните металлическую скрепку и дотроньтесь ею до крышки. 	

34.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и</i>
-----------------	------------------	-------------------	-----------------

результаты:

Проведите эксперимент и объясните увиденное. В каком случае величина заряда больше? Почему?

1. Сделайте дыроколом бумажные кружочки и разбросайте их по тарелке.
2. Энергично потрите линейку о шерстяной шарф.
3. Положите линейку на тарелку. Кружочки подпрыгнут вверх и прилипнут к линейке. Снимите и посчитайте их.
4. Ударьте линейкой о край стола, а затем потрите её другой тканью. Посмотрите сколько кружочков налипнет на нее теперь.

35.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

Выводы и результаты:

Проведите эксперимент и объясните что стало с уровнем воды после замерзания?

1. Налейте воду до краёв в небольшой пластиковый стакан. Поставьте его в морозильник.
2. Выньте его, когда вода замёрзнет.

36.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

Выводы и результаты:

Проведите эксперимент и объясните что стало с что произошло с проволочной дугой через час? Объясните явление.

1. Сделайте дугу из скрепки. Прикрепи клейкой лентой к её концам по три столовые ложки. Поместите на горлышко бутылки кубик льда.
2. Сделайте плоской середину дуги и положите её на кубик льда.
3. Поставьте бутылку в морозилку примерно на час.

37.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Проведите эксперимент и объясните в каком случае поверхностное натяжение больше/меньше.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Налейте половину небольшой миски воды. Высыпьте на поверхность воды немного молотого перца. 2. Обмакните зубочистку в жидкость для мытья посуды. Коснитесь её кончиком поверхности воды примерно посередине. 3. Понаблюдайте как поведут себя перчинки после того, как в воду попадает жидкость для мытья посуды. 4. Налейте в другую такую же миску молока. Добавьте в него в разных местах три капли пищевого красителя. 5. Обмакните зубочистку в жидкость для мытья посуды и дотроньтесь ею до молока. Что случится с красителем? 	

38.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Проведите эксперимент и объясните почему после добавления жидкости для мытья посуды скрепка утонула?.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Налейте половину миски воды. Аккуратно положите на воду канцелярскую скрепку. Что происходит со скрепкой? 2. Смешайте немного жидкости для мытья посуды и воду. Налейте смесь в миску. (скрепка пойдет ко дну) 	

Исследовательские задачи

8 класс

1.

Задание:

Результат:

Гипотеза:

Ответ:

Возьмите медную монету, положите её на лист картона или на деревянную, не покрытую лаком поверхность. Начинайте интенсивно двигать монету по поверхности. Посчитайте, сколько раз нужно передвинуть монету, чтобы она стала тёплой, горячей. Почему монета нагрелась? Как изменилась внутренняя монеты и за счёт чего?

2.

Задание:

Результат:

Гипотеза:

Ответ:

Возьмите гвоздь и деревянную палочку (карандаш). Опустите их в сосуды с горячей водой. Что чувствуют ваши пальцы? Какой предмет нагрелся больше и почему?

3.

Задание:

Результат:

Гипотеза:

Ответ:

Растворите в воде соль. Изменится ли температура воды и как? Объясните данное явление.

4.

Задание:

Результат:

Гипотеза:

Ответ:

Возьмите легко сжимаемый пластмассовый флакон из-под шампуня, наполните его водой до краёв и заткните пробкой

или плотно сжатым куском ваты или бумаги. Сожмите флакон руками. Что и за счет чего произошло? Как изменилась внутренняя энергия тела при его сжатии?

5.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Вырежем змейку из бумаги, оденем её на острие карандаша, кнопки или иголки и подносим к включенной электрической лампе, приподняв змейку над ней. Через некоторое время змейка начинает медленно вращаться, затем ускоряет своё вращение. Объясните наблюдаемое явление.

6.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Под какой тканью лёд растает быстрее — под темной или белой, почему? Возьмите два кусочка льда. Оберните один из них в белую, другой в чёрную ткань, положите на блюдца и направьте на них свет электрической лампы.

7.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Налейте в термос определенное количество горячей воды и найдите её температуру. Пусть она постоит закрытой определенное время (например, 12 ч), определите температуру воды и

посчитайте, какое количество теплоты теряет термос в час. Повторите то же самое с ледяной водой и определите какое количество теплоты поступает в термос за час.

8.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Исследуйте, зависит ли скорость распространения теплоты вдоль проволоки от её толщины.

9.

*Задание:**Результат:**Гипотеза:**Ответ:*

Проверьте, какая вода быстрее замёрзнет, горячая или холодная. Возьмите два стакана, с холодной и горячей водой, измерьте температуру воды при помощи термометра. Поставьте стаканы в морозильную камеру холодильника. Через одинаковые промежутки времени измеряйте температуру воды в стаканах, пока на поверхности одного из них не появится лёд. Какая вода замёрзла быстрее? Почему глубокие озёра и полноводные реки не замерзают дольше, чем мелкие?

10.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Как измерить количество теплоты. Продемонстрируйте экспериментально.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. отмерить 1 кг (1 л) воды и вылить её в кастрюлю 2. определить температуру воды 3. поместить кастрюлю на 5-10 мин над огнём и снова измерить температуру 4. вычислить количество теплоты, полученное водой 5. поставить кастрюлю с нагретой водой в прохладное место на то же время и определить её конечную температуру 6. вычислить количество теплоты, потерянное водой 7. придумайте способ измерения количества теплоты, получаемое утюгом при нагревании и отдаваемое им при охлаждении, каким способом лучше всего измерять температуру нагретой поверхности утюга? 8. сделайте выводы по результатам проведенных экспериментов и проанализируйте их. 	

11.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты</i> :
<p>Сравните количество теплоты, отдаваемое при остывании водой и растительным маслом. Сравните результаты.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. возьмите равные массы воды и растительного масла, налейте в 2 стакана. 2. Поместите стаканы в кастрюлю с водой и нагревайте в течение 10 мин. 3. налейте в две пол-литровые банки воду и масло, измерьте их температуру. 4. Выньте стаканы из кастрюли и поместите их в банки с водой. 5. через 10 минут измерьте температуру в банках. 	

6. вычислите количество теплоты, полученное водой и маслом.

7. проанализируйте результаты опыта и сделайте вывод.

12.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Проверьте, как замерзают яблочный или апельсиновый сок, вода, молоко и другие жидкости. Наполните формочку разными жидкостями и поставьте на ночь в холодильник. Утром достаньте формочку и проверьте, как замерзли кубики, надкусив их. Сравните замерзшее молоко и сок с водой. Почему есть разница?</p>			

13.

<i>Задача:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Для чего нужны стеклопакеты? Станет ли зимой теплее в помещении, если промежуток между стеклами стеклопакета значительно увеличить?</p>		

14.

<i>Задание:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Собрать электродвигатель	<ol style="list-style-type: none"> Собрать электродвигатель (определить расположение магнита относительно деталей). Определить взаимное расположение всех деталей. Запустить электродвигатель и 	

убедиться на опыте ,что направление вращения рамки зависит от направления тока и расположения полюсов магнита.

15.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы:</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Определить потенциальную энергию своего тела при качании на качелях или съезжании с горки</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить с помощью ленты высоту качелей над землёй (покоятся). 2. Определить, если это возможно, массу вашего тела. 3. Вычислить потенциальную энергию вашего тела, находящегося на покоящихся качелях. 4. отклонить качели, определить высоту над землёй 5. Вычислить потенциальную энергию во втором случае. 	

16.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Исследуйте механические волны с помощью подручных средств.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Налить в миску, но лучше в ванну воды. 2. Бросить в воду горошину. 3. Бросить камень. 4. Когда поверхность воды успокоится, ударить по воде линейкой с частотой один удар в секунду. 5. Увеличить частоту ударов. 6. Обратить внимание на расстояние между соседними гребнями. 	

17.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сконструируйте орган из стеклянных бутылок. Изучите звуковые колебания и волны.		<ol style="list-style-type: none"> 1 Поставить бутылки в ряд 2. Налить в них воды так, чтобы в каждой следующей бутылке было чуть больше воды, чем в предыдущей. 3. Ударить по каждой бутылке деревянной ложкой. 4. Слегка подуть поверх горлышек каждой бутылки. 	

18.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сделайте мини-теплицу и исследуйте парниковый эффект.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Поставить открытую банку горлышком вверх на солнце и вложить внутрь термометр шариком вниз. 2. Когда через несколько минут столбик термометра остановится, записать эту температуру. 3. Перевернуть термометр в банке шариком вверх, закрыть ее крышкой и поставить на солнце вверх дном. 4. Снова записать температуру, когда она стабилизируется. Получилась мини-теплица с парниковым эффектом. 	

19.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
С помощью бутылки, горячей		<ol style="list-style-type: none"> 1. Осторожно наполнить бутылку горячей водой. 	

воды и льда
вызовите тучу.
Исследуйте
агрегатные
состояния вещества

2. Через 3 минуты вылить воду, оставив немного на самом дне.
3. Положить сверху на горлышко бутылки кубик льда, так чтобы он закрыл горлышко.
4. Поставить за бутылкой лист тёмной бумаги.
5. Описать наблюдаемые явления.

20.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Сконструируйте «модель дождя». Опишите агрегатные состояния вещества.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Положить ложку в морозилку на 30 минут. 2. Вскипятить полный чайник воды. 3. Поставить блюдце над носиком чайника. 4. Полотенцем обернуть ручку ложки, поднеси к пару поднимающегося из носика чайника. 5. Описать наблюдения. 	

Приложение 3

Исследовательские задачи

9 класс

1.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Исследуйте явление статического электричества с помощью воздушного шарика</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Надуть воздушный шарик и потереть его о шерстяной свитер или ковёр. 2. Стать перед зеркалом и поднести шарик к волосам. 	

3. Отрегулировать экран так, чтобы из него текла слабая, но ровная струя воды.
4. Осторожно поднести шарик к струе.
5. Обвязать пластмассовую ручку нитью и повесить её так, чтобы она свободно вращалась.
6. Потереть вторую ручку о шерсть. Поднести к первой.
7. Описать наблюдения.

2.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Рассчитайте расход электроэнергии за день и проанализируйте как можно сэкономить на электроэнергии.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотреть счётчик электроэнергии в квартире. 2. Записать утром показания счётчика. 3. Записать вечером показания счётчика. 4. Вычислить электроэнергию, затраченную за день (кВт). 5. В течение следующего дня постарайтесь экономить электроэнергию: выключайте лампы, телевизоры и т.д. 6. Снять показания счётчика утром и вечером. 7. Вычислить стоимость электроэнергии. 	

3.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Сделайте компас из подручных материалов..</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Выпрямить скрепку и окрасить один её конец лаком для ногтей. 2. Прикрепить полученную проволоку к пробке скотчем. 3. Южным полюсом магнита примерно пятьдесят раз провести по проволочке от неокрашенного конца до окрашенного, после каждого 	

раза высоко поднимая магнит над проволочкой и вновь опуская его к неокрашенному концу.

4. Опустить пробку с проволочкой на поверхность воды в миске.

5. Поднести магнит к проволочке разными полюсами.

Поднести металлические ножницы

6. Описать наблюдаемые явления.

4.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

Выводы и результаты:

Сконструируйте модель неба. Опишите происходящие оптические явления.

1. Размешать половину чайной ложки муки в стакане воды.
2. Поставить стакан на белую бумагу и посветить на него фонариком сверху.
3. Поставить бумагу за стаканом. Посветить на него сбоку.
4. Обратит внимание на окраску воды в обоих случаях. Описать наблюдения.

5.

Задание:

Гипотеза:

Ход работы

Выводы и результаты:

Сделайте цветной волчок и заставьте исчезнуть цвета. Опишите это оптическое явление.

1. Нарисовать циркулем на картоне окружность.
2. Разделить круг на шесть равных секторов.
3. Раскрасить сектора красным, оранжевым, жёлтым, зелёным, синим, фиолетовым цветом.
4. С помощью ножниц вырезать круг.
5. Проткнуть центр круга карандашом, чтобы получился волчок.
6. Раскрутить волчок.
7. Описать наблюдения..

6.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
<p>Сделайте действующую модель реактивной водяной турбины. Какой закон / явление является основой её работы?</p>		<p>1. В круглой жестяной банке пробейте внизу, около дна, 4 отверстия и при помощи большого гвоздя поверните направления всех четырёх отверстий вбок, в одну сторону.</p> <p>2. Около верхнего края банки пробейте 4 маленьких отверстия для проволочек, одно против другого.</p> <p>3. Соедините противоположные отверстия проволочками и к середине получившейся крестовины привяжите тонкую прочную нить.</p> <p>4. Держите банку за нить под тонкой струёй воды из водопровода и наблюдайте вращение этой реактивной водяной турбины.</p> <p>5. Объясните увиденное.</p>	

7.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>В маленькую дощечку вбейте два гвоздя на расстоянии, равном диаметру пятикопеечной монеты. При этом она должна свободно проходить между гвоздями. Нагрейте монету и попытайтесь вновь продвинуть её между гвоздями. Почему после нагревания она не проходит?</p>			

8.

<i>Задание:</i>	<i>Результат:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
<p>Нагрейте тонкостенный стакан, обливая его горячей водой. Поставьте стакан вверх</p>			

дном в блюдце с водой. Через некоторое время, когда стакан остынет, вода в нём поднимется. Почему?

9.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сделайте радужную бумагу.		<ol style="list-style-type: none"> 1. налейте половину миски воды. Аккуратно нанесите одну каплю прозрачного лака для ногтей на поверхность воды. 2. Погрузите в воду кусочек чёрной бумаги, а затем вынуть его и подсушить. 3. опишите результат. 	

10.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сделайте радугу.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Наполните ванночку водой. Прислоните к её бортику зеркало. Направьте свет фонарика на ту часть зеркала, что под водой. 2. Держите лист бумаги сбоку и сзади от фонаря. Поворачивайте бумагу до тех пор, пока не увидите на ней радугу. 3. опишите результат. 	

11.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Сделайте поющую вилку		<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрежьте нитку длиной со свою руку. Привяжите вилку посередине нитки. Намотайте концы нитки на указательные пальцы. 2. Качните вилку так, чтобы она слегка ударилась о край стола. 3. Прикоснитесь указательными пальцами к ушам прямо перед 	

ушными отверстиями. Вилка пусть висит свободно.
4. Качни вилку так, чтобы она снова слегка ударилась о край стола. Что вы слышите теперь?

12.

<i>Задание:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ход работы</i>	<i>Выводы и результаты:</i>
Измерьте громкость музыки.		1. Натяните как можно туже полиэтиленовую плёнку на миску. Смотайте комочки из бумажной салфетки. 2. Разбросайте несколько комочков по плёнке. Поставьте миску около динамиков магнитофона. 3. Включите какую-нибудь музыку, сначала тихо, а потом всё громче и громче. Вы увидите, что бумажки начали слегка подпрыгивать. 4. Включайте музыку разных стилей и обратите внимание, что в каждом случае бумажки «танцуют» по своему. 5. Объясните почему бумажки «танцуют»	

13.

<i>Задача:</i>	<i>Гипотеза:</i>	<i>Ответ:</i>
Дело было в конце XIX века. К известному российскому ученому Николаю Егоровичу Жуковскому за помощью обратился молодой инженер Зимин, заведующий московским водопроводом. Глубоко под землей лопались водопроводные трубы. Качество чугуна было безупречно. Но трубы лопались так, словно были сделаны не из прочного чугуна, а из простого стекла. В чем дело? Зимин не мог найти ответа. Рабочие едва успевали исправлять повреждения в различных концах города. Городская		

администрация задумалась: а не проще ли опять развозить воду в бочках. Попробуйте разобраться, почему лопались чугунные водопроводные трубы?

14.

Задача:

Гипотеза:

Ответ:

Весной 1945 года, когда войска союзников уже были в Германии, по автостраде шла колонна американских грузовиков с продуктами. Показались фашистские самолеты, и один из водителей быстро свернул с дороги и укрылся в кустах. Через несколько минут вражеские самолеты исчезли, но машина за эти минуты так погрузилась в грунт, что водитель даже не смог открыть дверцы кабины. Перепуганный солдат только-только успел выбраться через верх кабины, как тут же, на его глазах, тяжелый грузовик исчез в песчаной пучине. Водитель спасся, ухватившись за куст. В этом месте оказались зыбучие пески. Ученые давно исследуют этот феномен. Выскажите свои предположения, объясняющие действие зыбучих песков.

15.

Задача:

Гипотеза:

Ответ:

Вам когда-нибудь приходилось разговаривать по обычному телефону с водолазом или аквалангистом, находящимся на большой глубине? Поначалу может показаться, что он просто издевается над вами. По мере погружения в глубину голос водолаза становится визгливым, а речь неразборчива. Учитывая «бубнящий» характер такой речи, ей даже дали специальное название— «утиная». Если водолаз находится на большой глубине, то его речь совершенно неразборчива, и

общаться с ним по телефону невозможно.
По какой причине у водолазов и аквалангистов возникает «утиная речь»?

16.

*Задача**Гипотеза**Ответ*

Лет 20 тому назад в одном вычислительном центре пришли к необычному выводу, что их машина влюбилась в одну из сотрудниц центра. В ее присутствии машина постоянно давала сбои, отказывалась работать. Как это объяснить?

17.

*Задача**Гипотеза**Ответ*

В некоторых случаях электрические приборы, не отключенные от сети во время грозы, выходили из строя даже при наличии громоотвода. Как это объяснить?

18.

*Задача**Гипотеза**Ответ*

Обнаружено, что при ударе снаряда о преграду снаряд электризуется. Как это объяснить?

19.

*Задача**Гипотеза**Ответ*

Обнаружено, что добавление в смазку металлической пудры уменьшает расход бензина автомобилем. Как это объяснить?

20.

<i>Задача</i>	<i>Гипотеза</i>	<i>Ответ</i>
<p>Для полного осаждения мути на дно пробирки требуется несколько часов. Сегодня для ускорения этого процесса используют центрифуги или специальные активаторы, например, химическое осаждение, но это достаточно сложно. Изобретатель Мартьянов однажды показал такой фокус: взял пробирку с жидкостью в руки, отвернулся, недолго поколдовал над ней и продемонстрировал всем пробирку с осажденной мутью. Как ему это удалось?</p>		

21.

<i>Задача</i>	<i>Гипотеза</i>	<i>Ответ</i>
<p>В одном из музеев установлены старинные часы, которые ходят без подзаводки уже почти два столетия. Как это удалось?</p>		

22.

<i>Задача</i>	<i>Гипотеза</i>	<i>Ответ</i>
<p>Моряки часто восхищаются удивительной быстротой дельфина: военный корабль несется со скоростью более 35 узлов (это около 63 км/ч), а дельфин играючи скользит перед ним, ныряя и выпрыгивая из воды. Но ученые установили, что даже спасаясь от акулы, дельфины не в состоянии развивать скорость выше 50 км/ч. Как это объяснить?</p>		

23.

Задача

Норвежский сухогруз «Анантина», работавший на линии перевозки медной руды, внезапно затонул от многочисленных течей в трюме, где находилась руда. Что произошло?

*Гипотеза**Ответ*

24.

Задача

Во время демонстрационного полета на авиационной выставке во французском городе Бурже в воздухозаборник нашего истребителя МИГ-29 попала птица, и двигатель заглох на малой высоте. Пилот успел катапультироваться, но траектория катапультирования (не вверх, а в сторону от падающей машины) и малая высота не оставляли возможности спасения – парашют не должен был открыться. Но он все-таки открылся и летчик был спасен. Почему?

*Гипотеза**Ответ*

25.

Задача

Алмаз – самое твердое вещество на Земле, им можно резать любые материалы, за исключением мягкого железа – об него алмазный инструмент сразу тупится. Как это объяснить?

*Гипотеза**Ответ*

26.

Задача

Все с детства знают, что при беге нужно дышать носом, если дышать ртом, быстро задохнешься. Но почему? Ведь казалось бы, ртом дышать должно быть легче... Интересно, что

*Гипотеза**Ответ*

при плавании спортсмены дышат ртом и почему-то не задыхаются. Тоже непонятно...

27.

Задача

Гипотеза

Ответ

Все с детства знают, что при беге нужно дышать носом, если дышать ртом, быстро задохнешься. Но почему? Ведь казалось бы, ртом дышать должно быть легче... Интересно, что при плавании спортсмены дышат ртом и почему-то не задыхаются. Тоже непонятно...