

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

**КАЛУГИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
**Развитие исследовательских умений в процессе дистанционного  
обучения физике в основной школе.**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физика

Заведующий кафедрой  
профессор, доктор педагогических наук

26.05.2020

*В.И. Тесленко*  
В.И. Тесленко

(дата, подпись)

Руководители

ст. преподаватель кафедры физики и методики обучения физике

Прокопьева Н.В.

19.05.2020

(дата, подпись)

к.п.н, доцент кафедры физики и методики обучения физики

Латынцев С.В.

19.05.2020

(дата, подпись)

Дата защиты 30.06.2020

Обучающийся Калугина А.С

17.05.2020

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 3  |
| ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ<br>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ<br>ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ..... | 6  |
| 1.1.... Понятие исследовательских умений, их структура и содержание.   | 6  |
| 1.2.Экспериментальное задание как средство развития<br>исследовательских умений в процессе дистанционного обучения .....                       | 13 |
| Выводы по первой главе.....  | 18 |
| 2.1. Методические рекомендации по применению экспериментальных<br>заданий, направленных на развитие исследовательских умений .....             | 19 |
| 2.2. Педагогический эксперимент по внедрению системы заданий в<br>процесс дистанционного обучения физике .....                                 | 25 |
| Выводы по второй главе.....  | 45 |
| Заключение .....   | 46 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....   | 47 |
| Приложения .....   | 51 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современный мир подвержен динамическим изменениям во всех сферах жизнедеятельности: социальной, экономической, информационной, а также в сфере получения образования. Вместе с этим меняются требования к умениям учащихся в период обучения в школе. Особенно важными являются умения: осуществлять отбор информации, оценивать и использовать ее в соответствии с поставленными целями и задачами.

Одним из требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) [1] является формирование готовности учащихся к саморазвитию на основе активной учебно-познавательной деятельности, в том числе исследовательской.

Современные реалии таковы, что учебно-воспитательный процесс организуется как в традиционном формате, так и с использованием технологий дистанционного обучения[2]. В 2016 году вступил в работу федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», который был утвержден Правительством Российской Федерации в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы. В нем предполагается «модернизировать систему образования и профессиональной подготовки, привести образовательные программы в соответствие с нуждами цифровой экономики, широко внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и целостно включить их в информационную среду, обеспечить возможность обучения граждан по индивидуальному учебному плану в течение всей жизни — в любое время и в любом месте» [3]. Исходя из проекта есть необходимость обеспечивать грамотный переход от традиционного образования к информационному (дистанционному), для того, чтобы посредством обучения на расстоянии добиться образовательных целей. Тем самым, возникает потребность во всестороннем ресурсном обеспечении процесса достижения образовательных целей в условиях дистанционного

обучения, в том числе поиска наиболее оптимальных средств, методов, форм организации учебно-воспитательного процесса, позволяющего развить в личности готовность к самообразованию, самовоспитанию, саморазвитию на основе активной позиции обучающегося в процессе освоения им предметного содержания, в том числе физики. В число умений, определяющих успешность, входят исследовательские.

Исследовательские умения являются базовыми при изучении физики, поскольку физика - это экспериментальная наука. Учащиеся систематически проводят наблюдения изучаемых физических явлений и процессов в ходе демонстрационных опытов, при выполнении лабораторных работ и экспериментальных заданий, что требует от них развития умений определять цель своей экспериментальной деятельности, планировать ход ее выполнения, обобщать полученные данные и делать выводы. При дистанционном обучении наиболее оптимальным является организация деятельности по выполнению экспериментальных заданий, так как они не требуют специального лабораторного оборудования.

Несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных общим вопросам развития исследовательских умений, в условиях перехода на дистанционное обучение, появилась необходимость в разработке экспериментальных заданий для учащихся основной школы, а также методического сопровождения по их использованию, которые позволят наиболее эффективно развивать исследовательские умения учащихся в процессе дистанционного обучения физике.

Таким образом, на данный момент существует **противоречие**: между необходимостью развития исследовательских умений и отсутствием разработанной системы экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений, а также методических рекомендаций по использованию данной системы при дистанционном обучении физике.

**Цель исследования:** разработка системы экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений

**Объект исследования:** процесс обучения физике учащихся основной школы.

**Предмет исследования:** развитие исследовательских умений учащихся в процессе дистанционного обучения физике.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ научно-методической литературы с целью уточнения понятия «исследовательское умение».
2. Выявить необходимые условия для развития исследовательских умений в условиях дистанционного обучения физике;
3. Разработать систему экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений при дистанционном обучении физике;
4. Разработать методические рекомендации по использованию экспериментальных заданий по физике, направленных на развитие исследовательских умений в условиях дистанционного обучения.

**Методы исследования:** 1) теоретические – изучение и анализ литературы по проблеме исследования; 2) эмпирические – наблюдение и анализ деятельности учащихся в процессе выполнения лабораторных работ при дистанционном обучении.

**Апробация** результатов исследования осуществлялась в ходе прохождения автором педагогической интернатуры на базе МБОУ СШ №27 г. Красноярска 2019-2020 гг.

**Результаты** исследования по теме ВКР были опубликованы в сборнике материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров и аспирантов «Современная физика в системе школьного и вузовского образования» в рамках XX Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века».

**Практическая значимость** результатов исследования состоит в разработке системы экспериментальных заданий, направленных на развитие

исследовательских умений при дистанционном обучении физике и их методического сопровождения.

## **ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

### **1.1. Понятие исследовательских умений, их структура и содержание.**

Развитие исследовательских умений в настоящее время является одной из важнейших задач образования. Федеральный государственный образовательный стандарт ориентирует на организацию исследовательской деятельности учащихся, успешность реализации которой зависит от уровня овладения обучающимися исследовательскими умениями [4]:

- обозначение проблемы с комментированием ее актуальности, самостоятельное проведение исследования на основе применения эмпирических методов (наблюдения и эксперимента);
- умение формулировать гипотезу исследования;
- организация исследования с целью проверки гипотез;
- подведение умозаключений и выводов при помощи аргументов.

Понятие «исследовательские умения» является сложносоставным, поскольку включает в себя два базовых – «умение» и «исследование».

В педагогическом словаре умение определяют как совокупность освоенных человеком способов выполнения действия, обеспечиваемые приобретенными ранее знаниями и навыками (под навыками мы понимаем доведенное до автоматизма действие) [5].

Ряд авторов (Загвязинский В.И., Закирова А.Ф., Строкова Т.А. и др.) также закладывают в основу любого умения навыки и операции, по их мнению, навыки – это автоматизированные элементы деятельности, а операции совершаются под контролем сознания.

Операции — конкретные способы действий, зависящих от условий, в которых оно осуществляется [6].

Действие — процесс взаимодействия с каким-либо предметом, в котором достигается определенная, заранее определенная, цель. Оно может превращаться в операцию по мере его автоматизации, алгоритмизации [7].

Гребенюк О.С., Рожков М.И рассматривают **умение** как процесс овладения способами (приемами, действиями) применения усвоенных знаний на практике [8]. Барабанщиков А. В. и Паршуков В.Г. [9], считают, что «умение — это приобретенная человеком способность целеустремленно и творчески пользоваться своими знаниями и навыками в процессе практической деятельности».

В своем исследовании под умением мы будем понимать способность, приобретенную человеком со временем, творчески применять свои знания и умения в процессе исследовательской деятельности, а также как степень усвоения полученных ранее знаний, считают, что оно доведено до определенного автоматизма в ходе выполнения той или иной деятельности.

Таким образом, по успешности выполнения того или иного умения мы можем судить об уровне усвоения соответствующего знания.

Н.И. Кондаков под «исследованием» понимает «процесс научного изучения какого-либо объекта (предмета, явления) с целью выявления его закономерностей возникновения, развития и преобразования его в интересах общества» [10].

В иных источниках «исследование» рассматривается как вид познавательной деятельности, направленный на получение новых знаний, информации, изучение определенных проблем на основе эксперимента и наблюдения [11].

Опираясь на данные определения, мы понимаем, что исследование — это процесс познавательной деятельности, направленный на изучение какого-либо объекта, с целью получения или изучения новой информации об этом объекте.

По мнению А.В.Усова, Е.В. Мещерова «исследовательская деятельность — средство создания благоприятных условий для реализации

творческого потенциала личности». Другие авторы (Г.И. Щукина, Н.Ф. Талызина, Л.П. Богоявленский, П.Я. Гальперин) определяют исследовательскую деятельность как средство развития познавательной активности и формирования научного стиля мышления.

Викол Б.А. определяет исследовательскую деятельность учащихся как «деятельность, которая направлена на получение нового знания и осуществляется не по строгому предписанию, а на основе самоорганизации, понимая под последней способность рационально планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль, регулирование, способность пересмотреть и изменить свои представления об объектах, включенных в деятельность» [12].

Анализируя их подходы к определению «исследовательская деятельность», мы будем понимать, что исследовательская деятельность – это средство для поиска решения чего-то неизвестного, которое не имеет заранее поставленного хода решения, а также которое направлено на получение нового и субъективно нового знаний.

Участие обучающихся в исследовательской деятельности дает им возможность для самообразования и развитие исследовательских умений.

На основе вышерассмотренного анализа понятий мы можем сделать вывод о том, что исследовательское умение основано на совокупности знаний об исследовании как процессе и освоенных способов исследовательской деятельности.

Понятие «исследовательские умения» различными авторами трактуется по-разному. Например, В.В. Успенский, И.А. Зимняя, и др. определяют исследовательские умения как результат и меру исследовательской деятельности, имея в виду способность учащихся самостоятельно проводить наблюдения и эксперименты. То есть связывают исследовательские умения с методами научного познания и применением их в исследовательской деятельности.

Е.А. Шашенкова рассматривает исследовательские умения как результат исследовательской деятельности в процессе сознательного владения совокупностью операций, успешность развития которых зависит от ранее приобретенных умений [13].

П.В. Середенко рассматривает «исследовательские умения и навыки» как «возможность и ее реализация выполнения совокупности операций по осуществлению интеллектуальных и эмпирических действий, составляющих исследовательскую деятельность и приводящих к новому знанию» [14]. Автор рассматривает исследовательские умения одновременно и как условие успешного осуществления исследовательской деятельности, и как условие получения нового знания.

Определение, данное А. И. Савенковым, позволяет выделить структурный состав исследовательских умений. По мнению автора, исследовательское умение включают в себя «умение видеть проблемы, задавать вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, работать с текстом, доказывать и отстаивать свои идеи» [15].

В нашем исследовании, на основании проведенного выше анализа, под **исследовательскими умениями** мы будем понимать совокупность умственных, практических операций и действий, позволяющих реализовать исследовательскую деятельность в рамках изучаемого предмета (той или иной области исследования), а также направленных на познание окружающего мира, открытие новых и субъективно новых знаний.

Развитие исследовательских умений предполагает рассмотрение не только содержания данного понятия, но и выделение его поэлементного и пооперационного состава. Так В.С. Лазарев считает, что структура исследовательских умений включает в себя ряд операций, при выполнении которых осуществляется исследовательская деятельность. Состав таких операций определяется соответствующим действием. Он выделил несколько

основных действий, которые обучающиеся осуществляют при выполнении исследования:

1. постановка задач;
2. планирование решения;
3. выдвижение гипотез;
4. построение измеряемых величин и измерительных шкал;
5. сбор исходной информации;
6. экспериментирование;
7. анализ данных и построение обобщений;
8. построение моделей действительности и работа с моделями [16].

Лазарев В.С. определяет действие как часть операции. В нашем исследовании мы придерживаемся позиции, которая определяет операцию как элемент действия [6,7].

Х.Л.Мулюков, А.И.Подольский, З.А.Хайретдинова выделяют следующие исследовательские умения [17]:

1. формулирование гипотезы и теоретическое обоснование исследования;
2. план проведения экспериментального исследования;
3. проведение эксперимента;
4. обработка результатов эксперимента и получение вывода, доказательство или опровержение гипотезы.

Стоит отметить, что выше предложенные умения, входящие в состав исследовательских, определяются этапами осуществления исследовательской деятельности.

Также, в научной литературе есть множество классификаций исследовательских умений. Например, З.Ф. Есарева, Н.В. Кузьмина, В.А. Николаев, Л.Ф. Спирин, А.И. Щербаков классифицируют умения по функциям деятельности, а И.Ф. Исаев, И.Г. Бердников, М.В. Владыка, Н.М. Яковлева и др. – по логике (этапам) процесса деятельности, в том числе исследовательской.

Состав исследовательских умений определяется содержанием исследовательской деятельности, а также уровнем ее реализации.

Таким образом, В.П. Ушачев считает, что успешное выполнение исследования на теоретическом уровне возможно при наличии следующих исследовательских умений [18]: выявлять теоретические факты, исходя из проблемы исследования; выдвигать гипотезы с их обоснованием; формулировать обобщенный теоретический принцип, объясняющий идею; строить мысленный эксперимент; осуществлять анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, аналогию; связывать результаты теоретического мышления с практикой.

Некоторые авторы объединяют исследовательские умения в группы. Например, В.И. Андреев выделяет четыре группы исследовательских умений: операционные, технические, коммуникативные и организационные [19, с.107]. А.П. Гладкова выделяет пять групп исследовательских умений: [20]

1. **организационные** (умения организовывать работу);
2. **поисковые** (умения, связанные с осуществлением исследования);
3. **информационные** (умение работать с информацией);
4. **презентационные** (умение оформить и представить результат своей работы);
5. **оценочные** (умения, связанные с анализом и рефлексией своей деятельности).

Зуева С.В. рассматривает исследовательские умения как совокупность трех компонентов:

- **мотивационный** (как познавательный интерес) – формируется под воздействием целей новой деятельности;
- **содержательный** – включает в себя систему знаний об исследовательской деятельности;
- **операционный** (технологический) – включает в себя уже имеющуюся у человека [21].

Автор утверждает, что каждый из компонентов является взаимно определяющим и взаимозависимым с остальными, то есть отсутствие одного из них негативно влияет на развитие исследовательских умений, а в иных случаях делает данный процесс невозможным.

Поскольку физика наука экспериментальная, и процесс ее изучения направлен на познание окружающего мира, то исследовательская деятельность (экспериментально-практическая), которую организуют в процессе обучения физике, изначально направлена на развитие исследовательских умений.

Экспериментальные умения – это совокупность действий и операций, которые направлены на познание окружающего мира, открытие новых знаний посредством практики (эксперименты, лабораторные работы и опыты).

Вивюрский В.Я выделяет пять групп экспериментальных умений [22]: организационные, технические, измерительные, интеллектуальные, конструкторские.

Экспериментальные умения указывают на способность и готовность обучающихся:

- 1) определять цель эксперимента;
- 2) формулировать проблему исследования;
- 3) формулировать гипотезу исследования;
- 4) определять методику эксперимента;
- 5) фиксировать результаты эксперимента с учетом возможных погрешностей и делать анализ [23].

Таким образом, мы видим, что развитие исследовательских умений при обучении физике тесно связаны с экспериментальными умениями. Их развитие возможно при специально организованной деятельности, например, экспериментально-исследовательская деятельность, проектно-исследовательская деятельность, исследовательские задания, экспериментальные задания и т.п.

## **1.2. Экспериментальное задание как средство развития исследовательских умений в процессе дистанционного обучения**

Исследовательские умения есть результат и средство изучения физики, так как физика является экспериментальной наукой и предполагает ежеурочное участие обучающихся в исследовательской деятельности. Исследовательские умения наиболее эффективно развиваются при выполнении учащимися различных видов физических экспериментов.

В контексте нашего исследования особый интерес представляет развитие исследовательских умений при выполнении экспериментальных заданий по физике в условиях дистанционного обучения.

**Экспериментальное задание** – это задание, направленное на осуществление исследовательской деятельности, в ходе выполнения которой учащийся выполняет ряд операций и действий: моделирует, конструирует схему эксперимента, наблюдает, выделяет существенные признаки явлений и объектов, аргументирует и объясняет их на основе имеющихся знаний, а также делает непосредственные измерения, без дальнейшего использования результатов этих измерений [20].

**Дистанционное обучение (ДО) физике** – это процесс взаимодействия учителя физики и ученика на расстоянии, которое осуществляется посредством специальных технических средств передачи информации, направленное на реализацию образовательных задач [32].

Поскольку дистанционное образование предполагает взаимодействие учителя физики и ученика на расстоянии, которое осуществляется посредством специальных технических средств передачи информации, направленное на реализацию образовательных задач, то необходимо выделить ряд трудностей, которые осложняют процесс обучения физике в целом:

- 1) невозможность учителю непосредственно взаимодействовать с учащимися;

2) отсутствие доступа к лабораторному оборудованию у учащихся.

Принимая во внимание сложности организации дистанционного обучения физике, мы понимаем, что оптимальные результаты могут быть получены если:

1. тщательно разработана высокоинформативная и понятная система экспериментальных заданий и методические рекомендации по их применению;
2. учащиеся хорошо подготовлены и владеют предложенным материалом;
3. связь учителя с обучаемыми осуществляется без сбоев и всеми доступными способами [24].

Также среди учащихся основной школы есть дети, которые в силу особых ограничений, определяемых здоровьем, не могут выполнять экспериментальные работы самостоятельно. Такие ученики требуют индивидуального подхода.

Таким образом, для достижения цели работы были разработаны задания двух типов, направленные на развитие исследовательских умений:

1. задания, требующие от учащихся самостоятельного выполнения эксперимента
2. задания на основе видео-экспериментов, требующие от учащихся в ходе наблюдения составить информационную карту эксперимента.

Такие задания определяются степенью участия обучающихся средней школы в экспериментально-практической деятельности.

**Задания 1-го типа** могут быть использованы в качестве самостоятельного средства обучения или же интегрированы в классическую структуру организации экспериментально-практической, а также исследовательской деятельности учащихся.

**Задания 2-го типа** могут быть предложены учащимся с особыми образовательными потребностями, испытывающими трудности при манипуляциях оборудованием для эксперимента.

Ниже представлены примеры заданий 1-го и 2-го типа.

Пример 1. При изучении темы «Плавание тел» учащимся предлагается подготовить задание «Чудо-яйцо».[25]

*Проведи мини-исследование по теме «Плавание тел». Выясни, какими условиями определяется, будет ли тело плавать или тонуть?*

Для проведения опыта тебе понадобится: сырое яйцо или картофель небольшого размера, любая емкость для жидкости, 200 мл воды, пачка соли.

Ход опыта:

1. Наполни емкость водой наполовину;
2. Добавляй соль в воду до тех пор, пока она не перестанет растворяться;
3. Опустить яйцо в раствор соли (что произошло с яйцом?);
4. Подлей в сосуд чистую воду (что стало с яйцом?);
5. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

Пример 2. При изучении темы «Атмосферное давление» (7 класс) учащимся предлагается выполнить задание «Сильнее воды»:  
<https://yadi.sk/i/vNaQsrV3xjQvrA>



*Просмотри видео-эксперимент «Сильнее воды» [26]. В ходе наблюдения составь информационную карту:*

Таблица 1. Информационная карта

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Название эксперимента   |  |
| 2. | Цель эксперимента   |  |
| 3. | Явления, физический процесс или закон, которые исследуются в эксперименте |  |
| 4. | Описание экспериментальной установки                                      |  |
| 5. | Основные результаты эксперимента  |  |

Вышеописанные примеры заданий способствуют развитию исследовательских умений, так как обучающиеся проводят анализ наблюдаемых явлений и процессов, определяют цель своей экспериментальной деятельности, планируют ход ее выполнения, обобщают полученные данные, на основе чего делают выводы. Данные перечисленные операции входят в состав исследовательских умений как базовые.

Таблица 2. Развитие исследовательских умений в процессе выполнения экспериментальных заданий.

| Вид исследовательских умений | Умения  | Тип задания |   |
|------------------------------|---|-------------|---|
|                              |   | 1           | 2 |
| Организационные              | ставить цель исследования;                        | +           | + |
|                              | пояснять, аргументировать цель;                   | +           | + |
|                              | составлять план своей работы;                     | +           | - |
|                              | организовывать процесс выполнения своей работы;   | +           | + |
|                              | подбирать необходимые приборы и материалы;        | +           | - |
| Поисковые                    | выделять главное в тексте;                        | +           | + |
|                              | доказывать выводы;                                | +           | - |
|                              | выделять недостающие и избыточные данные;         | +           | + |
|                              | проверять решение и его соответствие поставленным | +           | + |

|                 |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|
|                 | задачам;  |   |   |
| Информационные  | воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в словесной, образной, символической и других формах; | + | + |
|                 | вычленить главное в данной информации;  | + | + |
|                 | представить последовательность изложения;   | + | - |
|                 | создать устный или письменный текст;  | + | + |
|                 | работать с реальными объектами, как с источниками информации;   | + | + |
| Презентационные | умение использовать различные формы представления результатов;  | + | + |
|                 | умения отвечать на вопросы;   | + | + |
|                 | умения учитывать требования к представлению результатов работы.   | + | + |
| Оценочные       | умение оценивать свою работу, определить ее достоинства и недостатки;   | + | + |
|                 | умение оценивать работу, представленную другим исследователем;  | - | + |
|                 | умение формулировать оценочные суждения, обосновывать свою оценку;  | - | + |

Опираясь на уровни усвоения учебного материала, описанные В.И. Тесленко [34], выделим следующие степени сложности экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений:

*Степень сложности 1* (легкий) – учащийся способен понимать (повторно воспринимать) или узнавать новую для него информацию. Проявление интереса к выполнению исследовательской работы минимальное, отсутствуют базовые знания изучаемого раздела. При выполнении любой самостоятельной работы учащийся опирается на помощь учителя либо родителей на любом этапе исследовательской работы.

*Степень сложности 2 (средний)* – воспроизведение ранее усвоенных знаний (по памяти, решение типовых заданий по ранее усвоенному образцу). Характеризуется появлением внешних мотивов к выполнению исследовательской работы, а также возможностью выполнения некоторых этапов самостоятельно по аналогии с выполнением такого же задания или с участием учителя или родителей на определенных этапах, вызывающих затруднение.

*Степень сложности 3 (сложный)* – учащийся способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать полученную и усвоенную ранее информацию, применять ее в разных заданиях. Учащийся может определить тему, самостоятельно поставить цель, работать с источниками информации. Показывает оригинальный подход к работе, умеет представлять результат своей деятельности, а также создавать объективно новую информацию.

### **Выводы по первой главе**

Проведя анализ психолого-педагогической литературы по проблеме развития исследовательских умений учащихся основной школы в условиях дистанционного обучения, наблюдается актуальность проблемы на уровне общего образования. Рассматривая процесс развития исследовательских умений при дистанционном обучении физике в основной школе, мы пришли к выводу, что одним из наиболее эффективных средств является выполнение экспериментальных заданий. Есть необходимость систематически использовать экспериментальные задания в процессе дистанционного обучения физике, их эффективность повысится, если система экспериментальных заданий будет дополнена методическими рекомендациями по их использованию.

## ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### **2.1. Методические рекомендации по применению экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений**

Содержание данного параграфа включает в себя разработанные методические рекомендации для учителей, позволяющие наиболее оптимально использовать экспериментальные задания и организовать деятельность по выполнению данных заданий с максимальным комфортом для всех субъектов образовательного процесса.

Ранее в параграфе 1.2, рассматривая экспериментальное задание, как одно из эффективных средств развития исследовательских умений при дистанционном обучении физике, выделили два типа. Также нами разработаны методические рекомендации по использованию данных заданий с учетом их особенностей.

В первом случае ученик непосредственно выполняет опыт самостоятельно, задействует в ходе выполнения задания все возможные для этого ресурсы, не смотря на отсутствие доступа к лабораторному оборудованию. При выполнении учащимся второго типа задания (видео-эксперимент), ученик может наблюдать за действиями экспериментатора и фиксировать полученные данные в уже предложенной информационной карте. Таким образом, у нас есть возможность приблизить учащегося к реальному процессу проведения эксперимента.

Для организации дистанционного обучения физике и успешного развития исследовательских умений при выполнении экспериментальных заданий необходимо соблюдать следующие условия: [27]

#### 1. *Целенаправленность и систематичность.*

Для развития исследовательских умений работа с учениками должна проходить, как и в урочной, так и во внеурочной деятельности.

## 2. *Мотивация.*

Учитель должен построить работу так, чтобы учащиеся видели смысл своей творческой самостоятельной работы, а также, чтобы они могли раскрыть свои способности, таланты и реализовать свои возможности и потребности в творчестве.

## 3. *Учет возрастных особенностей.*

Процесс исследования должен быть посильным для учащихся, необходимо выстроить процесс так, чтобы ученикам было интересно и полезно, этапы исследовательской деятельности должны строиться на доступном для учащегося основной школы уровне.

## 4. *Психологический комфорт*

Учитель должен каждому ребенку дать возможность поверить в себя, проявиться с лучшей стороны, поддержать и подбодрить.

## 5. *Личность учителя*

Чтобы исследовательская деятельность была результативной, нужен грамотно образованный преподаватель, мотивированный к работе с детьми и к получению результата.

## 6. *Творческая атмосфера*

Учитель должен способствовать созданию творческой, рабочей среде.

Методические рекомендации по организации процесса выполнения экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений:

### 1. Организовать самостоятельную деятельность учащегося:

- 1) проверить уровень сформированности информационного компонента исследовательских умений при помощи опроса на занятии или теста;
- 2) предложить экспериментальные задания в качестве домашнего задания или для закрепления пройденного материала;
- 3) проводить самостоятельные работы с использованием экспериментальных заданий.

2. Составить задания и сформулировать проблемы к экспериментальным заданиям, к результатам которых требуется аргументация.

3. Осуществить исследовательскую деятельность учащихся, которая направлена на развитие умений задавать вопросы и отвечать на них, а также грамотно и четко формулировать выводы к выполненной работе, аргументируя их:

- 1) в начале изучения темы, учащиеся ставят вопросы, ответы на которые хотят получить в процессе изучения темы;
- 2) давать такие экспериментальные задания, результаты которых необходимо самостоятельно сформулировать и аргументировать.

4. Обучить навыкам рефлексии, оценки и самооценки и т.д.

- 1) по возможности проводить рефлексию после каждого учебного занятия;
- 2) давать учащимся задания, в которых они должны оценить работы своих одноклассников или свои.

5. Для обеспечения коммуникации с учащимися есть необходимость использовать определенные программы для связи, например, Zoom или Skype;

Экспериментальные задания не требуют большие затраты времени на их выполнение, из чего следует, что они могут быть включены как в общую структуру урока, так и дополнительно, например, для закрепления пройденного материала, как домашнее задание. Также педагогу необходимо совместно с учеником проводить оценку результатов выполнения экспериментальных заданий. Оценивание экспериментальных заданий необходимо осуществлять исходя из степени сложности и объема самих заданий.

Методические рекомендации по использованию экспериментальных заданий в процессе дистанционного обучения физике помогают понять, как организовать процесс выполнения экспериментальных заданий и как оценить уровень развития исследовательских умений учащихся.

Ниже представлены примеры методические рекомендации по использованию экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений.

*Методические рекомендации к экспериментальному заданию 1-го типа «Чудо-яйцо».*

С помощью данного задания учащиеся обучаются выяснять условия плавания тел посредством практической деятельности. Оно предназначено для учащихся 7-го класса. Экспериментальное задание относится к среднему уровню сложности и требует от учащегося предметных знаний по теме «Плавание тел», ответ на поставленный вопрос в задании является теоретической базой для дальнейшего изучения раздела. Задание можно использовать при закреплении ранее полученных знаний и умений, в начале лабораторной работы по теме «выяснение условий плавания тел в жидкости», либо в качестве домашнего задания при изучении данной темы.

*Методические рекомендации к экспериментальному заданию 2-го типа «Сильнее воды».*

Экспериментальное задание такого типа (на основе видео-эксперимента) также относится к среднему уровню сложности и требует от учащегося предметных знаний по теме «Атмосферное давление». При помощи данного задания учащиеся выясняют явление, физический процесс посредством наблюдения за экспериментатором. Если дополнить содержание заданий определенными пунктами, например, добавить вопросы, направленные на понимание явления (почему вода не выливается из стакана, когда его переворачивают?), то его можно использовать в качестве проверочной работы для закрепления изученной темы. Также задание можно использовать в качестве домашнего задания.

Развитие исследовательских умений в процессе выполнения экспериментальных заданий требует соотнесения каждого из них с учебным занятием (приложение 1). Ниже представлен фрагмент таблицы с системой экспериментальных заданий по физике. Задания распределены по темам,

также соотнесены с образовательными результатами, достигаемыми посредством выполнения данных заданий.

Данная таблица дает возможность определить, к какому типу относится то или иное задание, его уровень сложности, а также представление о цели, которую учащиеся должны достигнуть в ходе выполнения данных экспериментальных заданий.

Внедрение предложенной системы в процесс дистанционного обучения физики поможет определить динамику развития исследовательских умений при выполнении экспериментальных заданий.

| Тема учебного занятия                                       | Дидактические функции (цель) задания  | Тема задания (степень (легкий – л, средний – ср, сложный – сл.), вид) | Ожидаемые результаты   |
|---|---|---|--|
| Определение цены деления измерительного прибора.            | Научатся определять ЦД измерительного прибора; определять погрешность измерения;        | «Цена деления» (I тип, ср.)   | <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить анализ физических явлений, осуществлять анализ объектов;</li> <li>• уметь устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• использовать для познания окружающего мира метод наблюдения;</li> <li>• анализировать и перерабатывать полученную информацию;</li> <li>• выражать смысл ситуации различными средствами (рисунки, схемы, символы, знаки);</li> <li>• самостоятельно выполнять опыты и эксперименты, анализировать результаты лабораторной работы и делать выводы;</li> <li>• уметь применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений;</li> <li>• владеть навыками планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;</li> <li>• самостоятельно создавать алгоритм действий, безопасно и эффективно использовать оборудование, проводить эксперимент и объяснять полученные результаты;</li> <li>• анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы по результатам эксперимента;</li> <li>• формировать умения самостоятельно проводить эксперимент, структурировать знания;</li> </ul> |
| Плотность вещества.   | Научатся определять плотность вещества; анализировать табличные данные;                 | «Башня плотности» (II тип, ср.)                                       |  |
| Измерение объема тела, определение плотности твердого тела. | Научатся измерять объем тела и плотность твердого тела с помощью измерительного сосуда; | «Мерный стакан» (II тип, ср.)   |  |
| Вес воздуха.<br>Атмосферное давление.                       | Научатся вычислять массу воздуха  | «Весы для воздуха», «Сильнее воды» (I, II тип, л., сл.)               |  |
|   |   |   |  |

## **2.2. Педагогический эксперимент по внедрению системы заданий в процесс дистанционного обучения физике**

Педагогический эксперимент проводился с учащимися 9-го класса на базе МБОУ СШ №27 города Красноярска, в которой автор исследования проходил педагогическую интернатуру в 2019-2020 учебном году.

В ходе проведения педагогического эксперимента стояла цель: оценка уровня развития исследовательских умений учащихся и проверка эффективности использования разработанных методических рекомендаций по использованию экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений учащихся в процессе дистанционного обучения физике.

Решались следующие задачи:

- Апробировать методические рекомендации по использованию экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений учащихся;
- Выявить влияние разработанных методических рекомендаций по использованию экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений и провести анализ результатов.

Для понимания уровня сформированности информационного компонента исследовательских умений учащимся был предложен тест, форма – индивидуальная.

**Тест на определение уровня сформированности информационного компонента исследовательских умений**

1. Исследовательские умения – это...
2. Исследовательская деятельность – это...
3. Домашнее задание по какому предмету вы регулярно

выполняете:

- A. Физика
- B. Математика
- C. Русский язык
- D. Биология

4. Распределите последовательность этапов проведения

исследовательской деятельности:

- A. Проведение эксперимента;
- B. Подготовка;
- C. Результаты и выводы;
- D. Планирование эксперимента;
- E. Оценка результатов.

5. Какие из данных этапов вам не приходилось реализовать?

6. Гипотеза – это...

7. Оцените вашу степень самостоятельности:

- A. Выполнял все самостоятельно;
- B. Иногда получал консультацию учителя;
- C. Получал всю необходимую информацию от учителя;
- D. За меня все выполнил учитель.

8. Какие исследовательские работы вам приходилось когда-либо

выполнять?

Анализируя ответы учащихся МБОУ СШ №27 г Красноярска, можно сделать вывод о том, что обучающиеся имеют поверхностное представление о том, что такое «исследовательские умения» и «исследовательская деятельность», а также большая часть опрошенных ответили, что выполняли только лабораторные работы, проводимые в ходе урока.

Также лишь 20% учащихся класса на вопрос 3 поставили вариант «А» (физика). На наш взгляд, это происходит потому, что учащиеся в недостаточной мере мотивированы изучение предмета физики и на выполнение исследовательской деятельности, у детей отсутствует интерес к изучению физики посредством практики.

В качестве основных показателей мы рассматривали: умения формулировать цель, умения достигать поставленной цели в ходе выполнения экспериментального задания, умение работать с источниками информации, умение анализировать свои действия и результат исследовательской деятельности.

По отношению к данным показателям были применены следующие оценочные критерии: самостоятельность, качество оценки результатов, характер знаний, проведение эксперимента, умение давать определения понятиям, умение организовывать самостоятельную работу, формулировать выводы.

Соотношение показателей и оценочных критериев позволило определить уровни развития исследовательских умений обучающихся, принимающих участие в исследовательской деятельности.

Для оценки эффективности экспериментальных заданий как средства развития исследовательских умений нами были выделены уровни развития данных умений у обучающихся: низкий, средний и высокий.

*Низкий уровень* исследовательских умений учащегося характеризуется слабым представлением учащегося об исследовательских умениях и слабо развитыми умениями ставить и формулировать цель работы, организовывать ход эксперимента, делать выводы на основании его результатов. Учащийся

не способен самостоятельно и в полном объеме аргументировать свои действия. На данном уровне учащийся способен выполнять задания по образцу, нуждается в сторонней помощи на любом из его этапов исследовательской деятельности.

*Средний уровень* исследовательских умений характеризуется способностью учащегося мыслить в пределах полученных ранее знаний и опыта, при этом испытывает сложности при аргументации своих действий в рамках исследования и их дальнейшей оценки, но проявляет стремление самостоятельно формулировать цели, реализовывать исследовательскую деятельность.

На *высоком уровне* развития исследовательских умений ученик активно формулирует гипотезу, опираясь на понимание научных понятий, физической сущности наблюдаемых явлений, проявляет способность вариативного мышления в процессе поиска рационального решения проблемы исследования, демонстрирует осознанное планирование и реализацию эксперимента.

Уровень развития исследовательских умений определяет успешность выполнения экспериментальных заданий, так как их выполнение и развитие исследовательских умений – это взаимообусловленные процессы. Процесс выполнения экспериментальных заданий развивает исследовательские умения, то есть он требует активной мыслительной и оценочной деятельности.

Уровень развития исследовательских умений при выполнении экспериментальных заданий на занятиях по физике можно определить, опираясь на специально разработанную оценочную карту (таблица 3), которая позволяет соотнести уровни развития исследовательских умений с этапами выполнения экспериментальных заданий.

Табл. 3. Оценочная карта (операционный компонент)

| Вид исследовательских умений | Исследовательские умения  | Уровни развития ИУ  |   |  |
|------------------------------|---|---|---|--|
|                              |   | Низкий (1 балл)   | Средний (2 балла)   | Высокий (3 балла)  |
| <b>Организационные</b>       | ставить цель работы;  | Формулирует цель на основании входящих вопросов   | Формулирует цель, требующую незначительных корректировок  | <b>Дает четкую и ясную формулировку цели</b>   |
|                              | пояснять, аргументировать цель;   | Дает поверхностное объяснение цели эксперимента, демонстрирует слабое понимание смысла эксперимента | Способен обосновать цель эксперимента, но использует не все аргументы для этого   | <b>Понимает цель эксперимента, способен аргументированно обосновать ее на основе логических рассуждений</b>        |
|                              | составлять план своей работы; организовывать процесс выполнения своей работы; | Выполняет экспериментальное задание, пользуясь планом, который предложил учитель                    | Нуждается в корректировке этапов выполнения экспериментального задания, демонстрирует способность самостоятельно составлять план экспериментальной деятельности | <b>Составляет план выполнения экспериментального задания, а также находит способы решения задач самостоятельно</b> |
|                              | подбирать необходимые приборы и материалы                                     | Использует необходимые для проведения опыта приборы и материалы, предложенные учителем              | Есть необходимость во внимании учителя на данном этапе организации эксперимента   | <b>Понимает суть эксперимента, способен подобрать необходимое для его выполнения оборудование</b>                  |

|                        |  |  |   |  |
|------------------------|--|--|---|--|
| <b>поисковые</b>       | выделять главное в тексте;<br>доказывать выводы;               | При поиске решения поставленной задачи не может определить необходимую для этого информацию, слабое понимание эксперимента, на основе чего не может в полной мере доказать вывод | Нуждается в консультации и незначительной помощи при доказательстве полученных результатов, умеет выделить главное в тексте   | <b>Способен самостоятельно аргументировать полученные результаты на основе имеющихся знаний</b>                              |
|                        | выделять недостающие и избыточные данные;                      | Для эксперимента использует данные, предложенные учителем, не может в полной мере осуществить анализ данных  | Периодически привлекает свое внимание к промежуточным этапам выполнения экспериментального задания, нуждается в помощи учителя для выделения необходимой информации | <b>Имеется полное понимание сути проводимого эксперимента, самостоятельно может выделить недостающие и избыточные данные</b> |
|                        | создать устный или письменный текст;                           | Пользуется шаблоном (примером) для оформления письменного текста, есть трудности с формулировкой мысли   | Проявляет умение работать с текстом, имеется необходимость в коррекции текста учителем  | <b>Уверено работает текстом, умеет формулировать свои мысли как в устной форме, так и в письменной</b>                       |
| <b>презентационные</b> | умение использовать различные формы представления результатов; | Способен представить результаты эксперимента на основе уже   | Умеет представлять результат своей деятельности в простых формах с помощью  | <b>Демонстрирует реализацию оригинального подхода к</b>  |

|                  |   |  |   |  |
|------------------|---|--|---|--|
|                  |   | имеющегося примера, использует шаблон, предоставленный учителем            | устного доклада и презентации   | <b>оформлению результатов работы</b>   |
|                  | умения задавать вопросы;  | Преобладание вопросов репродуктивного характера                            | Присутствие вопросов продуктивного и репродуктивного характера в равной мере                          | <b>Преобладание вопросов продуктивного характера</b>   |
| <b>оценочные</b> | умение оценивать свою работу, определить ее достоинства и недостатки; | Слабое умение анализировать свою работу, не устойчив к критике             | Необходима небольшая помощь учителя при оценке результатов и обосновании этапов выполнения            | <b>Формулирует грамотный ответ, подкрепляя его стойкими аргументами, уверенно оценивает проделанную работу с позиции логики</b>              |
|                  | умение формулировать оценочные суждения, обосновывать свою оценку;    | Поверхностно оценивает работы, не подкрепляя свою точку зрения аргументами | Проявляются умения оценивать выполненную работу, но затрудняется обосновывать оценивание своей работы | <b>Видит свои и чужие недостатки в результатах работ, адекватно и четко формулирует свои мысли, аргументировано обосновывает свою оценку</b> |

Отслеживание динамики развития исследовательских умений было систематическим на основании анализа выполненных экспериментальных заданий, которые систематически задавались обучающимся в качестве домашних заданий (1-2 раза в месяц). Ниже представлена система экспериментальных заданий для учащихся 9 класса. Системы экспериментальных заданий двух типов для 7 и 8 классов представлены в приложениях.

### Система экспериментальных заданий 1-го типа 9 класс

**1) При изучении темы «Средняя скорость» учащимся предлагается подготовить задание «Машинка».**

*Проведи мини-исследование по теме «Средняя скорость». Выясни, как определять среднюю скорость при неравномерном движении.*

Для проведения опыта тебе понадобится: радиоуправляемая машинка, секундомер, рулетка, рабочая поверхность (пол, асфальт и т.п.).

#### Ход опыта:

1. Выбери точку старта и финиша, измерь расстояние между ними и зафиксируй значение;
2. Установи радиоуправляемую машину так, чтобы ее передняя часть прямо перед линией старта;
3. Запустите машину и секундомер одновременно, при этом на протяжении всего пути меняй скорость машины, но не траекторию;
4. Оставьте секундомер в момент пересечения машиной финишной линии и зафиксируй его значение;
5. Повторите пункты 1-4 несколько раз, меняя расстояние и частоту изменения скорости;
6. Используя формулу для нахождения средней скорости, вычисли ее для каждого из опытов, занеси значения в таблицу:

| № | Расстояние (S, м) | Время (t, с) | Средняя скорость (v, м/с) |
|---|-------------------|--------------|---------------------------|
| 1 |                   |              |                           |
| 2 |                   |              |                           |

7. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**2) При изучении темы «Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение» учащимся предлагается подготовить задание «Падающий шарик».**

*Проведи мини-исследование по теме «Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение». Выясни зависимость пройденного шариком расстояния от времени.*

Для проведения опыта тебе понадобится: шарик небольшого размера, рулетка или метровая линейка, камера, штатив для камеры (подставка), программа для монтажа видео.

Ход опыта:

1. Отмерь 1 метр от пола и обозначь верхнюю границу, от которой необходимо отпустить шарик вниз и отметь каждые 10 см;
2. Установи камеру на штатив, чтобы снять опыт на видео, включи ее;
3. Отпусти шарик от отмеченной линии;
4. В программе для монтажа видео поменяй скорость проигрывания на минимальную (в нем ты сможешь пронаблюдать путь, пройденный шариком, а также время в течении которого он падает вниз);
5. На основе видео и полученных из него данных построй график зависимости пройденного шариком расстояния от времени (какая она?);
6. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, построй график, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия?

**3) При изучении темы «Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона» учащимся предлагается подготовить задание «Столкновение».**

*Проведи мини-исследование по теме «Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона». Объясни принцип первого закона Ньютона, явление инерции и движение по инерции и выясни причины остановки шарика.*

Для проведения опыта тебе понадобится: шарик небольшого размера; поверхность, изменяющая угол наклона; песок.

Ход опыта:

1. Установи небольшой угол наклона поверхности и пусти по нему шарик;
2. Насыпь в конце наклонной плоскости насыпь песок и повтори опыт (что произошло?);
3. Добавь песок по всей поверхности наклонной плоскости и снова повтори опыт (что изменилось?);
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия?

**4) При изучении темы «Третий закон Ньютона» учащимся предлагается подготовить задание «Грузы».**

*Проведи мини-исследование по теме «Третий закон Ньютона». Выясни, как ускорения взаимодействующих тел зависят от их масс?*

Для проведения опыта тебе понадобится: 2 груза массой 50 г, и 1 груз массой 5 г, толстая нить, подвижный блок (колесо), штатив,

Ход опыта:

1. Закрепи подвижный блок на штативе;
2. На двух концах нити привяжи грузы и подвесь систему на блоке так, чтобы грузы были в состоянии равновесия;
3. На один из грузов добавь третий груз массой 5 г;
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**5) При изучении темы «Реактивное движение» учащимся предлагается подготовить задание «Ракета».**

*Проведи мини-исследование по теме «Реактивное движение». Выясни, почему ракета взлетает, а потом падает?*

Для проведения опыта тебе понадобится: пластмассовая бутылка, две пластмассовые соломинки (тонкая и толстая), пластилин, картон, скотч, ножницы.

Ход опыта:

1. Сделай дырку в крышке бутылки по диаметру толстой соломинки;
2. Вставь соломинку в отверстие икрепи ее пластилином, чтобы не выходил воздух;
3. Сделай ракету из второй соломинки:
  - 1.1. Из пластилина сделай острую носовую часть;

1.2. Вырежи два небольших треугольника из картона, приклей их скотчем к соломинке так, чтобы из соломинки получилась стрела;

2. На тонкую соломинку насади ракету и надави на бутылку (что произошло?);

Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**б) При изучении темы «Гармонические колебания» учащимся предлагается подготовить задание «Качели».**

*Проведи мини-исследование по теме «Гармонические колебания». Выясни, какие условия необходимо создать, чтобы качели не останавливались?*

Ход опыта:

1. Сделай из подручных средств «качели»;

2. Приведи систему в движение;

3. Выяви условия, необходимые для того, чтобы качели не останавливались (что необходимо сделать?);

4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**7) При изучении темы “Источники звука. Звуковые колебания” учащимся предлагается подготовить Задание 7. «Поющая линейка».**

*Проведи мини-исследование по теме «Источники звука. Звуковые колебания». Выясни, что может быть источником и как меняется высота звука?*

Для проведения опыта тебе понадобится: металлическая линейка, стол (стул).

Ход опыта:

1. Прижми один край линейки к поверхности стола рукой;
2. Часть линейки, которая находится не на столе, оттяни вниз и резко отпусти (что произошло?);
3. Поменяй длину участка линейки, лежащей на столе, и повтори опыт (что изменилось?);
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**8) При изучении темы «Дисперсия света» учащимся предлагается подготовить задание «Радуга».**

*Проведи мини-исследование по теме «Дисперсия света». Выясни, почему на картоне появилось отражение всех цветов радуги?*

Для проведения опыта тебе понадобится: фонарик, прямоугольная глубокая тарелка (лоток), зеркальце, белый картон, вода.

Ход опыта:

1. Наполни тарелку водой и поставь в него зеркало с наклоном;
2. Направь фонарик на часть зеркала, которая находится в воде;
3. Поставь картон перед зеркалом так, чтобы поймать лучи, отраженные от него (что наблюдается?);
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

### **Система экспериментальных заданий 2-го типа 9 класс**

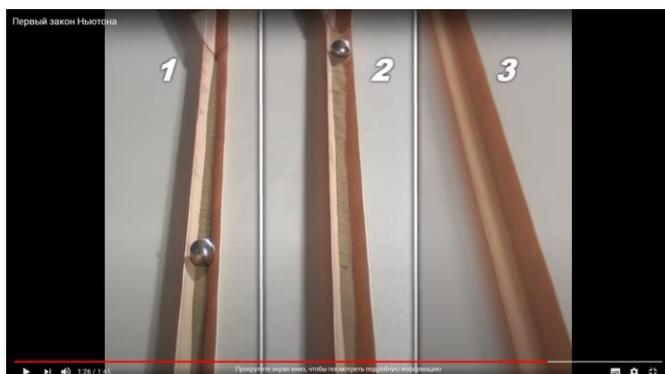
1) При изучении темы «Прямолинейное равномерное движение» учащимся предлагается выполнить задание «Движение»:

<https://www.youtube.com/watch?v=lbOzpDX9zOw&feature=youtu.be>



2) При изучении темы «Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона» учащимся предлагается выполнить задание «Столкновение»:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=97&v=y1\\_tJFSDA7Q&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=97&v=y1_tJFSDA7Q&feature=emb_logo)



3) При изучении темы «Второй закон Ньютона» учащимся предлагается выполнить задание «Летающий пакет»:



4) При изучении темы «Свободное падение тел» учащимся предлагается выполнить задание «Что быстрее»:



5) При изучении темы «Движение тела брошенного вертикально вверх. Невесомость» учащимся предлагается выполнить задание «Невесомость»:  
<https://www.youtube.com/watch?v=zV8Va8gem0g>



6) При изучении темы «Гармонические колебания» учащимся предлагается выполнить задание «Маятник»:

[https://www.youtube.com/watch?v=ta3u4S62\\_zM](https://www.youtube.com/watch?v=ta3u4S62_zM)



7) При изучении темы «Дисперсия света» учащимся предлагается выполнить задание «Радуга»:

<https://www.youtube.com/watch?v=nXxyMCIQgPM>



Для выявления эффективности системы экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений учащихся при дистанционном обучении физике, а также для определения уровня в динамике были разработаны тесты: для проведения входной оценки уровня развития исследовательских умений учащихся и итоговой. Каждое задание данных тестов предполагает наличие тех или иных исследовательских умений. Каждое из заданий предполагает аргументирование, опирающееся на знания и умения по физике.

**Тест 1. Входной тест**, направленный на оценку начального уровня развития исследовательских умений учащихся

1. Какие этапы вы выделите для проведения эксперимента? *Составьте план проведения мини-исследования*

2. Вам необходимо провести опыт, демонстрирующий зависимость силы трения от веса тела и характера поверхностей. *Сформулируйте цель опыта. Какое оборудование вы для этого используете?*
3. На экране демонстрируется эксперимент <https://yadi.sk/i/vNaQSRV3xjQvrA>. *Какие явления, физические процессы или законы исследуются в опыте?*
4. Опираясь на тот же видео-эксперимент, *выделите основные результаты эксперимента.*
5. Яйцо плавает в небольшом сосуде. *Что произойдет, если в воду добавить пару ложек соли? Ответ поясните.*
6. В скором времени вы будете изучать тему «механические колебания». *Что вы бы хотели узнать? Сформулируйте вопросы по данной теме.*
7. Вспомните последнюю выполненную лабораторную работу. *Как вы оцениваете свою работу?*

Для интерпретации результатов тестирования мы воспользовались оценочной картой (таблица 6), которая позволяет оценить задания от 0 до 3 баллов. Каждое из заданий требует выполнение того или иного умственного действия. Степень проявления каждого действия соответствует определенному количеству баллов, соотнесенного с уровнем развития исследовательских умений: низкий уровень - 1 балл, средний уровень - 2 балла, высокий уровень - 3 балла. Максимально возможное количество баллов каждым из уровней - 8, 16, 24 балла соответственно.

Дальнейшая оценка уровня развития исследовательских умений у учащихся экспериментальной группы после апробации экспериментальных заданий при дистанционном обучении физике осуществлялась с помощью итогового теста, представленного ниже. Учащимся также был предложен тест.

**Тест 2. Итоговый тест**, направленный на оценку уровня развития исследовательских умений учащихся

1. Какие этапы вы выделите для проведения эксперимента? *Составьте план проведения мини-исследования*
2. Вам необходимо провести опыт и выяснить можно ли поместить яйцо в бутылку, если можно, то как? *Сформулируйте цель опыта. Какое оборудование вы для*

этого используете?

3. На экране демонстрируется эксперимент <https://yadi.sk/i/R6GP6y1hBp4Mow>. Какие явления, физические процессы или законы исследуются в опыте?

4. Опираясь на тот же видео-эксперимент, выделите основные результаты эксперимента.

5. Вы проводите мини-эксперимент: бросаете смятый и ровный лист бумаги. Какой из листов будет падать быстрее? Ответ поясните.

6. В скором времени вы будете изучать тему «электромагнитные колебания и волны». Что вы бы хотели узнать? Сформулируйте вопросы по данной теме.

7. Вспомните последнюю выполненную лабораторную работу. Как вы оцениваете свою работу?

Для интерпретации результатов итогового тестирования мы также воспользовались оценочной картой (таблица 6).

Для оценки развития исследовательских умений в нашем исследовании мы опирались на подход к оценке сформированности умений В.П. Беспалько [33]. Он позволяет определить интервал баллов, соответствующий низкому уровню развития исследовательских умений: нижняя граница которых будет определяться при суммарном балле, набранном учащимся при выполнении теста, составляющим 70% от максимально возможной суммы баллов на нижнем уровне. Таким же образом определяется верхняя граница - 70% от максимально возможной суммы баллов на среднем уровне. Для определения интервалов для среднего и высокого уровней развития исследовательских умений используется аналогичный подход. Соответствие уровней развития исследовательских умений и интервалов суммарных баллов приведено в таблице 7.

Таблица 7. Интервалы суммарных баллов

| Уровни  | Баллы |
|---------|-------|
| Низкий  | 0-11  |
| Средний | 12-22 |
| Высокий | 23-33 |

Использование оценочной карты в качестве интерпретации результатов тестирования, целью которого является определение уровня развития исследовательских умений на начальном этапе исследования, дало следующее распределение учащихся по уровням (рис.1)

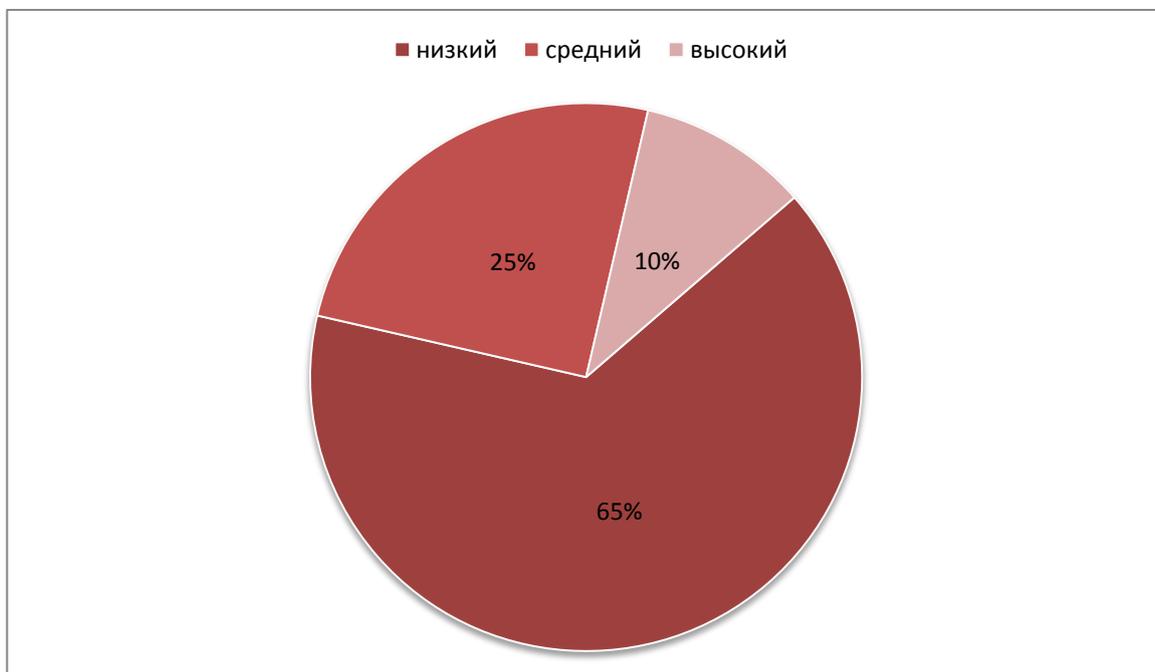


Рис. 1. Распределение учащихся по уровням развития исследовательских умений ДО проведения педагогического эксперимента

Анализируя результаты входного теста, было выявлено, что наиболее трудными для учащихся стали задания, направленные на умения поставить цель работы, делать выводы и аргументировать их, а также умения выделять недостающие или избыточные данные и выявлять противоречия.

Апробировав систему экспериментальных заданий, были получены следующие результаты, основанные по итогам тестирования, направленного на определение уровня развития исследовательских умений, которые представлены на гистограмме (рис. 2)

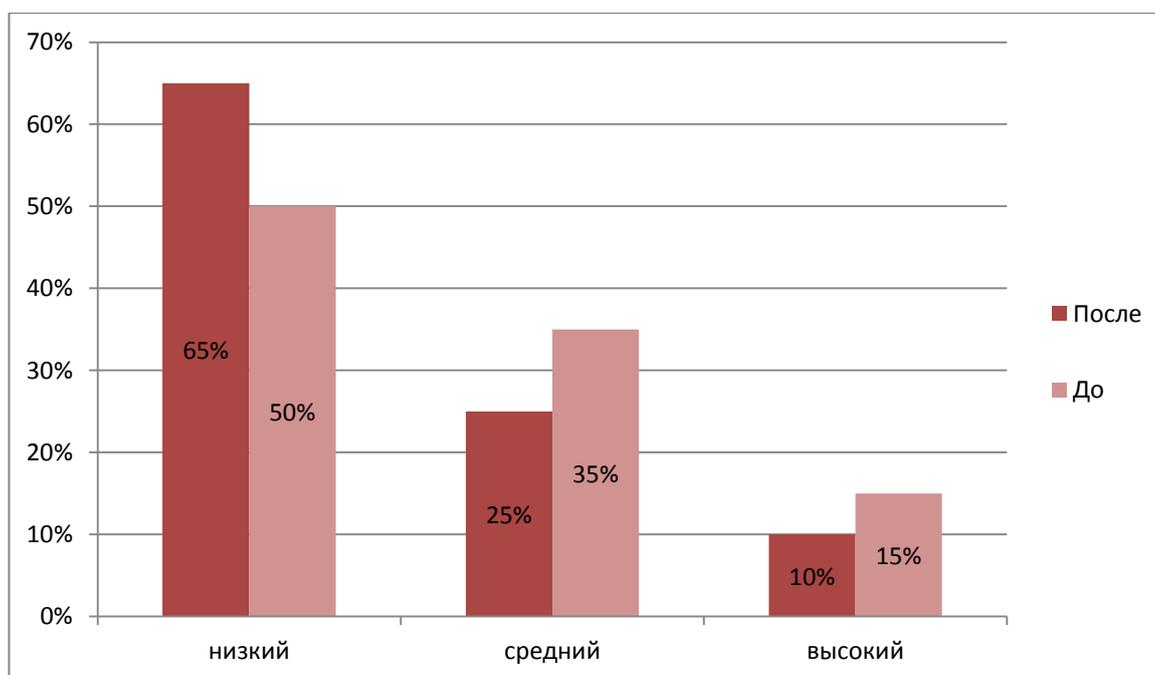


Рис. 2. Распределение учащихся по уровням развития исследовательских умений ДО и ПОСЛЕ педагогического эксперимента.

Сравнив результаты входного и итогового тестирования 9-го класса, мы можем сделать вывод, что распределение по уровням незначительно поменялось (рис. 2). Увеличилось число учеников, обладающих средним уровнем развития исследовательских умений (на 10 %), а также уменьшилось число тех, чьи исследовательские умения соответствуют низкому уровню (на 15%), процент учеников, обладающих высоким развитием исследовательских умений, увеличился (на 5%). По данным результатам наблюдается эффективность использования системы экспериментальных заданий при дистанционном обучении физике учащихся основной школы, направленных на развитие исследовательских умений.

Система экспериментальных заданий применялась для организации самостоятельной работы учащихся. В процессе выполнения заданий учащиеся основное внимание уделяли реализации практической части, не считая важным оформление результатов исследования. Чаще всего это было связано с низким уровнем развития презентационных и оценочных умений, которые являются частью исследовательских. Также учащиеся испытывали сложности в теоретическом обосновании наблюдаемых физических

процессов и явлений, что указывало на необходимость установления связи между предметным содержанием и его практической значимостью. После выполнения экспериментальных заданий с учащимися был проведен анализ результатов, также выполнялась работа над ошибками.

### **Выводы по второй главе:**

Разработанные экспериментальные задания и диагностический инструментарий по оценке уровня развития исследовательских умений при дистанционном обучении физике (оценочная карта с критериями и показателями, тесты) позволили провести педагогический эксперимент, результаты которого показали, что экспериментальные задания являются достаточно эффективным средством для развития исследовательских умений учащихся в условиях дистанционного обучения.

На конечном этапе педагогической интернатуры учащимся было предложено повторно выполнить экспериментальные задания, результаты работ показали положительную динамику развития исследовательских умений.

## **Заключение**

Практическая ценность проведенного исследования в разработке и внедрении в практику экспериментальных заданий, которые направлены на развитие исследовательских умений учащихся в условиях дистанционного обучения.

Результаты исследования показали, что разработанная система экспериментальных заданий оказывает положительное влияние на развитие исследовательских умений учащихся и повышает степень вовлеченности их в исследовательскую деятельность. На основании чего, мы считаем, что цели задачи, поставленные в работе, являются выполненными.

По итогам выполненного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Использование системы экспериментальных заданий, направленных на развитие исследовательских умений в условиях дистанционного образования является сложным с организационно-методической точки зрения процессом.
2. Экспериментально доказана эффективность разработанной системы экспериментальных заданий с целью развития исследовательских умений у обучающихся основной школы при обучении физике, с учетом разработанных методических рекомендаций.

Педагогический эксперимент показал, что включение данных экспериментальных заданий в образовательный процесс способствует развитию не только исследовательских умений учащихся, но и мотивации к изучению физики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования // Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413. 45с.
2. <https://edu.gov.ru/press/2205/ministerstvo-prosvescheniya-rekomendovalo-regionam-pri-neobhodimosti-vremenno-perehodit-na-distancionnoe-obuchenie/>
3. Кашина Е. А. Прогнозирование структуры интегрированного курса информатики: дис. ... канд. пед. наук. — Екатеринбург, 1997. — 187 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полно-го) общего образования. — Москва : Просвещение, 2014
5. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002. С. 295
6. Педагогический словарь 2008 г. Загвязинский В.И., Закирова А.Ф., Строкова Т.А. и др.
7. Д. А. Леонтьев. А. В. Александров. — Действие. / Гуманитарная энциклопедия: Концепты [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий, 2002–2020 (последняя редакция: 26.05.2020). URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7347>
8. Гребенюк О.С., Рожков М.И. Общие основы педагогики. М.: Владос, 2004. — 160 с. — (Учебник для ВУЗов). — ISBN 978-5-3050-0043-6.
9. Паршуков, В. Г. Развитие исследовательских способностей учащихся в условиях гимназического образования [Текст] : Автореф. дис. канд. пед. Наук: 13.00.01 / В. Г. Паршуков. – Калуга, 2004. -22 с.
10. Логический словарь-справочник / Кондаков Николай Иванович – М.: Книга по Требованию, 2013. – 720 с.
11. Энциклопедический социологический словарь. – М.: ИСПИ РАН, 1995.

12. Викал, Б.А. Формирование элементов исследовательской деятельности при углубленном изучении математики [Текст] : автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / А. Б. Викал. — М., 1977. — 16 с.
13. Шашенкова Е.А. Исследовательская деятельность. М.: Перспектива, 2010. — 88 с.
14. Середенко П.В. Развитие исследовательских умений и навыков младших школьников в условиях перехода к образовательным стандартам нового поколения: монография / П. В. Середенко. – Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2014. – 208 с.
15. Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников. М.: Сентябрь, 2003 - 204 с.
16. Лазарев В.С. Рекомендации по развитию исследовательских умений учащихся. – М., 2007. – с. 3-4.
17. Мулюков Х.Я., Хайретдинова З.А., Подольский А.И. Активизация познавательной деятельности студентов при формировании исследовательских навыков. // Активизация познавательной деятельности студентов при изучении физики в педвузе. - Ростов-на-Дону, 1983.-с. 36-41
18. Ушачев В.П. Формирование исследовательских умений у учащихся в процессе производственной практики на основе активного использования знаний по физике. / Дисс. ... канд.пед. наук. –Челябинск, 1988. –203 с.
19. Мулюков Х.Я., Хайретдинова З.А., Подольский А.И. Активизация познавательной деятельности студентов при формировании исследовательских навыков. // Активизация познавательной деятельности студентов при изучении физики в педвузе. - Ростов-на-Дону, 1983.-с. 36-41
20. Гладкова А.П. Процесс формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности / А.П. Гладкова // Историческая социально-образовательная мысль. - 2012 - № 4 – С. 91-94

21. Зуева С.В. Исследовательские умения учащихся: сущность классификация умений, критерии и уровни сформированности. [<http://econf.rae.ru/pdf/2016/09/5760.pdf>]
22. Вивюрский В.Я., Методика формирования экспериментальных умений и навыков // Химия, 1999, № 38.
23. Зорина Л.Я. Дидактические аспекты естественно-научного образования.- М.:РАО, 1993.-160с.
24. Кудинов В.В, Даммер М.Д. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации.
25. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 207 с. (Библиотека учителя физики).
26. Большая книга экспериментов для школьников/ Под ред. Антонеллы Мейяни; Пер. с ит. Э. И. Мотылевой. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2007. – 260 с.
27. Семенова Н.А. Аспекты организации исследовательской деятельности в начальной школе [Текст] /Н.А.Семенова//Международная научно-практическая конференция «Гуманитарные исследования и их роль в развитии педагогического образования» (4-5 ноября 2002 г): Материалы конф. В 2-х томах.-Т.1.:Томск:Изд-во ТГПУ,2004.- С.58-61.
28. Физика. 7 кл. Методическое пособие / Н. В. Филонович. — 2-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2015 — 189, [3] с.
29. Физика. 7—9 классы : рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник : учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. — М. : Дрофа, 2017. — 76, [2] с.
30. Физика. 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – М. : Дрофа, 2013.- 237, [3] с.
31. Перышкин А.В.Физика 9 кл.: учебник / А.В.Перышкин, Е.М.Гутник.14 изд., стереотип.М.: Дрофа, 2009.300с

32. Трайнев В.А. Дистанционное обучение и его развитие// Дашков и Ко, 2006.- 296 стр.
33. Слагаемые педагогической технологии.— М.: Педагогика, 1989.—192 е.: ил.
34. Тесленко В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: Учебное пособие к спецкурсу. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004, - с. 195.

## Приложения

### Приложение 1

Таблица 3, 7 класс [28,29]

| Тема учебного занятия                                       | Дидактические функции (цель) задания  | Тема задания (степень (легкий – л, средний – ср, сложный – сл.), вид) | Ожидаемый результат  |
|---|---|---|--|
| Определение цены деления измерительного прибора.            | Научатся определять ЦД измерительного прибора; определять погрешность измерения;        | «Цена деления» (I тип, ср.)   | <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить анализ физических явлений, осуществлять анализ объектов;</li> <li>• уметь устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• использовать для познания окружающего мира метод наблюдения;</li> <li>• анализировать и перерабатывать полученную информацию;</li> <li>• выразить смысл ситуации различными средствами (рисунки, схемы, символы, знаки);</li> <li>• самостоятельно выполнять опыты и эксперименты, анализировать результаты лабораторной работы и делать выводы;</li> <li>• уметь применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений;</li> <li>• владеть навыками планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;</li> <li>• самостоятельно создавать алгоритм действий, безопасно и эффективно использовать оборудование, проводить эксперимент и</li> </ul> |
| Плотность вещества.   | Научатся определять плотность вещества; анализировать табличные данные;                 | «Башня плотности» (II тип, ср.)                                       |  |
| Измерение объема тела, определение плотности твердого тела. | Научатся измерять объем тела и плотность твердого тела с помощью измерительного сосуда; | «Мерный стакан» (II тип, ср.)   |  |
| Вес воздуха. Атмосферное давление.                          | Научатся вычислять массу воздуха  | «Весы для воздуха», «Сильнее воды» (I, II тип, л., сл.)               |  |
|   |   |   |  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. | Научатся вычислять атмосферное давление; объяснять измерение атмосферного давления  | «Волшебная трубочка» (II тип, л.)                               | объяснять полученные результаты;<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы по результатам эксперимента;</li> <li>• формировать умения самостоятельно проводить эксперимент, структурировать знания;</li> </ul> Регулятивные:                       |
| Закон Архимеда.                                   | Научатся указывать причины, от которых зависит сила Архимеда;   | «Выталкивающая сила» (II тип, л.)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять и осознавать, что уже освоено, а что еще предстоит освоить;</li> <li>• правильно ставить перед собой экспериментальную задачу, планировать и прогнозировать результат эксперимента, осуществлять контроль и коррекцию в ходе деятельности;</li> </ul> |
| Плавание тел.                                     | Научатся объяснять причины плавания тел; приводить примеры плавания различных тел и живых организмов;   | «Чудо яйцо» (I тип, л.)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять действия, приводящие к поставленной цели;</li> </ul>  |
| Сила трения. Трение покоя.                        | Научатся измерять силу трения скольжения; применять знания о видах трения и способах его измерения на практике; объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, анализировать их | «Перемещение с небольшими усилиями» (II тип, л.)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать способ и результат своих действий с образцом;</li> <li>• обнаруживать отклонения;</li> <li>• обдумывать причины отклонений;</li> <li>• составлять план и последовательность действий при выполнении исследовательской работы;</li> </ul>            |
| Условия равновесия тел.                           | Научатся устанавливать вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела  | «Хрупкие, но прочные», «волшебная коробка» (I, II тип, л., ср.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать гипотезу опыта;</li> <li>• выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать их;</li> </ul>  |
| Центр тяжести тела.                               | Научатся находить центр тяжести тела  | «Центр массы» (I тип, ср.)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать целеполагание и прогнозирование деятельности;</li> <li>• осознавать качество и уровень усвоения</li> </ul>   |

|  |   |                                     |   |
|--|---|-------------------------------------|---|
| <p>Преобразование одного вида механической энергии в другой.</p> | <p>Научатся приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой;</p> | <p>«Прыг-скок»<br/>(I тип, ср.)</p> | <p>учебного материала.<br/>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;</li> <li>• выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;</li> <li>• осознавать свои действия, иметь навыки конструктивного общения, взаимопонимания;</li> <li>• вступать в учебное сотрудничество с учителем;</li> <li>• уметь представлять и отстаивать свои взгляды;</li> <li>• полно и точно выражать свои мысли в соответствии с правилами коммуникации;</li> <li>• слушать, вступать в диалог, участвовать в обсуждении проблемы, развивать диалогическую и монологическую речь, уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;</li> <li>• осуществлять контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью материалов учебника;</li> <li>• формировать представление о материальности мира;</li> <li>• уметь письменно выражать свои мысли;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью вопросов.</li> </ul> |
|--|---|-------------------------------------|---|

Табл. 4. 8 класс [29,30]

| Тема учебного занятия  | Дидактические функции (цель) задания  | Тема задания                             | Ожидаемый результат  |
|--|---|--|--|
| Способы изменения внутренней энергии.                        | Научатся объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; перечислять способы изменения внутренней энергии; проводить опыты по изменению внутренней энергии | «Пластилиновая площадка»<br>(I тип, ср.) | Познавательные: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить анализ физических явлений, осуществлять анализ объектов;</li> <li>• уметь устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• использовать для познания окружающего мира метод наблюдения;</li> </ul>   |
| Наблюдение за смешиванием воды разной температуры            | Научатся определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной водой при теплообмене; объяснять полученные результаты; анализировать причины погрешностей измерений.           | «Смешанная вода»<br>(II тип, л.)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать и перерабатывать полученную информацию;</li> <li>• выражать смысл ситуации различными средствами (рисунки, схемы, символы, знаки);</li> <li>• самостоятельно выполнять опыты и эксперименты, анализировать результаты лабораторной работы и делать выводы;</li> </ul> |
| Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. | Научатся приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии                     | «Термос»<br>(II тип, л.)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений;</li> <li>• владеть навыками планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;</li> </ul>   |
| Агрегатные состояния вещества.                               | Научатся приводить примеры агрегатных состояний вещества; отличать агрегатные состояния вещества; проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты              | «Испарение»                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно создавать алгоритм действий, безопасно и эффективно использовать оборудование, проводить эксперимент и объяснять полученные результаты;</li> </ul>   |

|   |  |                          |  |
|---|--|--------------------------|--|
|   | эксперимента; работать с текстом учебника.   |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы по результатам эксперимента;</li> <li>• формировать умения самостоятельно проводить эксперимент, структурировать знания;</li> </ul>  |
| Кипение. Удельная теплота.                              | Научатся работать с таблицей 6 учебника; приводить примеры использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы. | «Сравнение теплоты»      | <p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять и осознавать, что уже освоено, а что еще предстоит освоить;</li> <li>• правильно ставить перед собой экспериментальную задачу, планировать и прогнозировать результат эксперимента, осуществлять контроль и коррекцию в ходе деятельности;</li> </ul> |
| Объяснение электрических явлений.                       | Научатся объяснять электризацию тел при соприкосновении; объяснять способы электризации тел.   | «Притяжение»             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять действия, приводящие к поставленной цели;</li> <li>• сравнивать способ и результат своих действий с образцом;</li> </ul>   |
| Измерение КПД электрического прибора                    | Научатся определять КПД электроприборов в быту; работать с текстом учебника и иными источниками информации   | «Калориметр» (I тип, л.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• обнаруживать отклонения;</li> <li>• обдумывать причины отклонений;</li> <li>• составлять план и последовательность действий при выполнении исследовательской работы;</li> </ul>   |
| Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. | Научатся объяснять намагничивание железа; описывать опыты по намагничиванию веществ; объяснять взаимодействие полюсов магнитов; обобщать и делать выводы о взаимодействии магнитов.  | «Магнит» (II тип, л.)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать гипотезу опыта;</li> <li>• осознавать себя, как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции;</li> <li>• выполнять действия по образцу, оценивать и</li> </ul>   |

|  |  |                                |  |
|--|--|--------------------------------|--|
| Источники света.<br>Распространение света. | Научатся наблюдать прямолинейное распространение света; объяснять образование тени и полутени; проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени;   | «Город света»<br>(II тип, ср.) | <p>корректировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осознавать качество и уровень усвоения учебного материала.</li> </ul> <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;</li> <li>• выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;</li> <li>• осознавать свои действия, иметь навыки конструктивного общения, взаимопонимания;</li> <li>• вступать в учебное сотрудничество с учителем;</li> <li>• уметь представлять и отстаивать свои взгляды;</li> <li>• полно и точно выражать свои мысли в соответствии с правилами коммуникации;</li> <li>• слушать, вступать в диалог, участвовать в обсуждении проблемы, развивать диалогическую и монологическую речь, уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;</li> <li>• осуществлять контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью материалов учебника;</li> <li>• уметь письменно выражать свои мысли;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью вопросов.</li> </ul> |
| Плоское зеркало.                           | Научатся применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; строить изображение точки в плоском зеркале.  | «Зеркало»<br>(I, II тип, л.)   |  |
| Линзы. Оптическая сила линзы.              | Научатся различать линзы по внешнему виду; определять, какая из двух линз, с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение.   | «Сила линзы»<br>(II тип, ср.)  |  |
| Изображения, даваемые линзой               | Научатся строить изображения, даваемые линзой когда: предмет находится между фокусом и линзой, предмет находится между фокусом и двойным фокусом, предмет находится за двойным фокусом; различать мнимое и действительное изображения. | «Картинка»<br>(I тип, сл.)     |  |

Табл. 5. 9 класс [29,31]

| Тема учебного занятия                              | Дидактические функции (цель) задания  | Тема задания                  | Ожидаемый результат   |
|--|---|-------------------------------|---|
| Прямолинейное равномерное движение                 | Научится выделять существенные признаки равномерного прямолинейного движения, описывать его при помощи физических величин                                       | «Движение» (II тип, л.)       | <p><b>Познавательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно создавать алгоритм действий, безопасно и эффективно использовать оборудование, проводить эксперимент и объяснять полученные результаты;</li> <li>анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы по результатам эксперимента;</li> <li>ставить и формулировать проблемы, формулировать гипотезу опыта, следовать алгоритму деятельности;</li> <li>работать с терминами;</li> <li>выдвигать и обосновывать гипотезы, подбирать аргументы, приводить примеры, искать и выделять значимые функциональные связи и отношения между частями целого;</li> <li>самостоятельно выделять познавательную цель;</li> <li>контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности, делать выводы, адекватные полученным результатам;</li> <li>системно мыслить;</li> </ul> |
| Средняя скорость                                   | Научится находить среднюю скорость при неравномерном движении.  | «Машинка» (I тип, сл.)        |   |
| Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение  | Научится описывать прямолинейное равноускоренное движение при помощи физической величины «ускорение»  | «Падающий шарик» (I тип, л.)  |   |
| Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона | Научится формулировать первый закон Ньютона, явление инерции и движение по инерции.   | «Шарик» (I, II тип, л.)       |   |
| Второй закон Ньютона                               | Научится проводить наблюдения, устанавливать факты, зависимости и делать выводы на основе результатов эксперимента, давать формулировку второму закону Ньютона. | «Летающий пакет» (II тип, л.) |   |

|  |  |                                 |   |
|--|--|---------------------------------|---|
| Третий закон Ньютона                                     | Научится приводить примеры того, как ускорения взаимодействующих тел зависят от их масс, формулировать третий закон Ньютона, объяснять результат взаимодействия тел на основе третьего закона Ньютона. | «Грузы»<br>(II тип, ср.)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• закреплять и при необходимости корректировать изученные способы действий и алгоритмы;</li> <li>• заменять термины определениями, выражать смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки);</li> <li>• осуществлять поиск и выделение необходимой информации.</li> <li>• выбирать наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий.</li> </ul> |
| Свободное падение тел                                    | Научится давать определение свободного падения тел, выделять его основной признак и приводить примеры из жизни.  | «Что быстрее»                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий.</li> </ul>   |
| Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость | Научится находить зависимость скорости от времени для движения тела, брошенного вертикально вверх.   | «Невесомость»                   | <p><b>Регулятивные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно ставить перед собой экспериментальную задачу, планировать и прогнозировать результат эксперимента, осуществлять контроль и коррекцию в ходе деятельности;</li> </ul>   |
| Реактивное движение.                                     | Научится осуществлять перенос теоретических знаний закона сохранения импульса на практику, выделять из ряда видов движений реактивное.   | «Ракета»                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять и осознавать то, что уже изучено в курсе окружающего мира, и что еще подлежит усвоению;</li> </ul>  |
| Гармонические колебания                                  | Научится определять гармоническое колебательное движение и описывать его.  | «Качели»<br>(I, II тип, сл.)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать качество и уровень усвоения материала, составлять план и последовательность действий, контролировать через сравнение с эталоном и, в случае отклонений, вносить коррекцию в деятельность;</li> </ul>   |
| Источники звука. Звуковые колебания.                     | Научится давать определение звуку, как одному из видов механической волны, определять, что может быть источником звука и какие необходимы условия для его возникновения.                               | «Поющая линейка»<br>(I тип, л.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать гипотезу опыта;</li> <li>• ставить учебную задачу в сотрудничестве с учителем;</li> <li>• выполнять действия по образцу, оценивать и</li> </ul>  |

|                 |  |                              |   |
|-----------------|--|------------------------------|---|
| Дисперсия света | Научится наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму, объяснять суть и давать определение | «Радуга»<br>(I, II тип, ср.) | <p>корректировать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней;</li> <li>• аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом, слушать и слышать друг друга;</li> </ul> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;</li> <li>• полно и точно выражать свои мысли в соответствии с правилами коммуникации;</li> <li>• с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;</li> <li>• осуществлять контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью материалов учебника;</li> <li>• письменно выражать свои мысли;</li> <li>• добывать недостающую информацию с помощью вопросов.</li> </ul> |
|-----------------|--|------------------------------|---|

## Приложение 2. Система экспериментальных заданий 1-го типа (7,8 класс)

### Система экспериментальных заданий 7 класс

**1) При введении в курс физики и изучении темы «Точность и погрешность измерений» учащимся предлагается подготовить задание «Линейка»**

*Проведи мини-исследование по теме «Точность и погрешность измерений». Выясни, что значит измерить какую-нибудь величину и что такое погрешность?*

Для проведения опыта тебе понадобится: линейка с миллиметровыми делениями, учебник (книга).

Ход опыта:

1. Измерь линейкой длину учебника;
2. Измерь линейкой ширину учебника;
3. Рассчитай погрешность измерений;
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (ответь на основной вопрос задания).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай объяснение им. Ответь на поставленный вопрос в задании.

**2) При введении в курс физики и изучении темы «Точность и погрешность измерений» учащимся предлагается подготовить задание «Цена деления».**

*Проведи мини-исследование и выясни, как определять цену деления шкалы измерительного прибора и при каких условиях точность измерения будет выше?*

Для проведения опыта тебе понадобится: измерительный стакан (мензурка), стакан с водой.

Ход опыта:

1. Рассмотрите измерительный стакан и вычислите его цену деления;

2. Налей в измерительный стакан воды (чему равен объем налитой воды?);
3. Определи, какой объем воды вмещает в себя измерительный стакан, если она налита: а) до первого снизу штриха не равного нулю; б) до последнего верхнего штриха.
4. Выясни, какой объем воды вмещает в себя измерительный стакан между двумя соседними штрихами;
5. Налей полный стакан воды, потом осторожно перелей воду в измерительный стакан.
6. Определи и запиши с учетом погрешности, чему равен объем налитой воды (вместимость стакана будет такой же).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай объяснение им. Ответь на поставленный вопрос в задании.

**3) При изучении темы «Вес воздуха. Атмосферное давление» учащимся предлагается подготовить задание «Весы для воздуха»**

*Проведи мини-исследование по теме «Вес воздуха. Атмосферное давление». Выясни, почему палочка с шариками находится в равновесии?*

Для проведения опыта тебе понадобится: два одинаковых воздушных шарика, две банки из-под газировки, скотч, карандаш или ручка, две трубочки длиной 15 и 30 см, нитка.

Ход работы:

1. Возьми длинную палочку и отметь на ней середину;
2. Прикрепи шарики к концам палочки;
3. К имеющимся банкам прикрепи короткую трубочку так, чтобы установка была устойчивой;
4. Обопрись изготовленную палочку с шариками на центр короткой и скрепи их ниткой (получатся весы);
5. Определи условия равновесия палочки с шариками;
6. Теперь проведи вторую часть опыта:

- 6.1. Сними один из шариков и надуй так сильно, насколько можешь;
- 6.2. Снова прикрепи шарик к палочке и помести ее обратно на установку (что произошло?);

7. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответ на поставленный вопрос в задании.

**4) При изучении темы «Плавание тел» учащимся предлагается подготовить задание «Чудо-яйцо».**

*Проведи мини-исследование по теме «Плавание тел». Выясни, какими условиями определяется: будет ли тело плавать или тонуть?*

Для проведения опыта тебе понадобится: сырое яйцо или картофель небольшого размера, любая емкость для жидкости, вода – примерно 200 мл, пачка соли.

Ход опыта:

1. Наполни емкость водой наполовину;
2. Добавляй соль в воду до тех пор, пока она не перестанет растворяться;
3. Опустить яйцо в раствор соли (что произошло с яйцом?);
4. Подлей в сосуд чистую воду (что стало с яйцом?);
5. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответ на поставленный вопрос в задании.

**5) При изучении темы «Условия равновесия тел» учащимся предлагается подготовить задание «Хрупкие, но прочные».**

*Проведи мини-исследование по теме «Условия равновесия тел». Выясни, почему скорлупа выдержала груз и не сломалась?*

Для проведения опыта тебе понадобится: два яйца, две книги, ровная рабочая поверхность.

Ход опыта:

1. Свари два яйца вкрутую (варить 8 минут) и остуди их;
2. Раздели яйца ровно пополам на две одинаковые половины, освободи скорлупу (важно разделить яйца ровно);
3. Поставь половинки скорлупы ровно срезанной частью вниз на рабочую поверхность и положи книги поверх них (что произошло?);
4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**б) При изучении темы «Центр тяжести тела» учащимся предлагается подготовить задание «Центр массы».**

*Проведи мини-исследование по теме «Центр тяжести тела». Выясни, почему скорлупа выдержала груз и не сломалась?*

Для проведения опыта тебе понадобится: толстые нитки, гайка (в качестве отвеса), вертикальная поверхность (куда можно подвесить нить с грузом), карандаш или ручка, циркуль, треугольник, картон, ножницы.

Ход опыта:

1. Возьми картон и вырежи из него три фигуры: а) круг с помощью циркуля; б) прямоугольник; в) произвольную фигуру;
2. Сделай с помощью циркуля по два отверстия на каждой из фигур;
3. Подвесь одну из фигур на вертикальную рабочую поверхность и туда же отвес (нить с гайкой);

4. Начерти карандашом линию на фигуре по которой проходит отвес;
5. Повтори пункты 3 и 4 , подвесив фигуру за другое отверстие.
6. Сделай отверстие в точке пересечения начерченных линий;
7. Поставь фигуру на острый край карандаша или ручки (что наблюдается?)
8. Повтори пункты 2-7 с другими фигурами;
9. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**7) При изучении темы «Превращение одного вида механической энергии в другой» учащимся предлагается подготовить задание «Прыг-скок».**

*Проведи мини-исследование по теме “Превращение одного вида механической энергии в другой». Выясни, какие условия необходимы для того, чтобы шарик хорошо отскакивал от поверхности?*

Для проведения опыта тебе понадобится: резиновый шарик (мячик), рабочая поверхность (гладкая: мрамор, дерево, и т.п; песок).

Ход опыта:

1. Проверь эффект падения шарика на разные поверхности и посчитай сколько раз и как высоко он отскочит; *Замечание: необходимо бросать шарик все время с одной и той же высоты.*
2. Несколько раз брось шарик на песок с разной высоты (что происходит?);
3. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия,

которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

### Система экспериментальных заданий 8 класс

**1) При изучении темы «Способы изменения внутренней энергии» учащимся предлагается подготовить задание «Пластилиновая площадка».**

*Проведи мини-исследование по теме “ Способы изменения внутренней энергии». Выясни, зависит ли кинетическая энергия и потенциальная энергия взаимодействия молекул шарика: а) от того, что шарик движется; б) от его положения над площадкой?*

Для проведения опыта тебе понадобится: пластилин, рабочая поверхность

#### Ход опыта:

- 4) Раскатай из пластилина шарик и плоскую площадку;
- 5) Плоскую площадку положи на стол, потом брось на нее шарик (что произошло?);
- б) Измени расстояние между шариком и плоской площадкой и повтори опыт (что изменилось?);
- 7) Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**2) При изучении темы «Наблюдение за смешиванием воды разной температуры» учащимся предлагается подготовить задание. «Смешанная вода».**

*Проведи мини-исследование по теме «Наблюдение за смешиванием воды разной температуры». Выясни, почему при смешивании воды разной температуры, она не сразу окрашивается в единый цвет?*

Для проведения опыта тебе понадобится: пищевой краситель, емкость с холодной водой, емкость с горячей водой и пустая прозрачная емкость для смешивания (контейнер).

Ход опыта:

2. Добавь в емкости с водой пищевой краситель;

*Замечание: окрась горячую и холодную в разные цвета.*

3. Вылей в пустую емкость холодную воду, а потом горячую (что происходит?);

4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

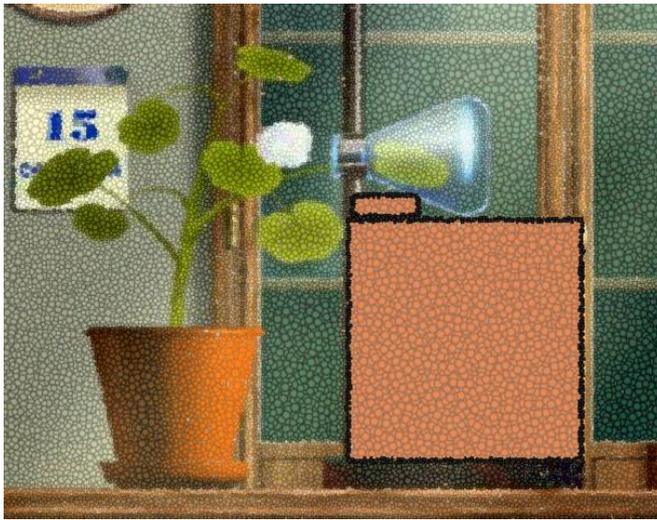
**3) При изучении темы «Агрегатные состояния вещества» учащимся предлагается подготовить задание «Испарение».**

*Проведи мини-исследование по теме «Агрегатные состояния вещества». Выясни, испаряется ли вода растениями?*

Для проведения опыта тебе понадобится: комнатный цветок, колба (емкость с узким горлом), подставка для колбы.

Ход опыта:

3. Собери установку, как показано на рисунке:



- 3.1. Не отрезая от растения, помести в стеклянную колбу лист цветка;
4. Закрой горлышко колбы ватой и оставь на несколько часов (опиши наблюдения);

5. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**4) При изучении темы «Кипение. Удельная теплота» учащимся предлагается подготовить задание «Сравнение теплоты».**

*Проведи мини-исследование по теме «Кипение. Удельная теплота».*  
*Выясни, какая вода быстрее замерзнет и почему?*

Для проведения опыта тебе понадобится: два стакана, с холодной и горячей водой, термометр, морозильная камера;

Ход опыта:

1. Измерь температуру холодной и горячей воды с помощью термометра (зафиксируй ее);

2. Поставь оба стакана в морозилку и через равные промежутки времени измеряй температуру воды в стаканах, пока на одном из них не появится ледяная пленка;

3. Зафиксируй результаты в таблицу:

|  | Холодная вода<br>(температура) | Горячая вода<br>(температура) |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
|  |                                |                               |
|  |                                |                               |
|  |                                |                               |

4. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответь на поставленный вопрос в задании.

**5) При изучении темы «Измерение КПД электрического прибора» учащимся предлагается подготовить задание «Калориметр».**

*Проведи мини-исследование по теме «Измерение КПД электрического прибора». Сделай самостоятельно калориметр, проверь его работу.*

Для проведения опыта тебе понадобится: электрический чайник, 1 литр воды, металлическая банка, пластмассовая бутылка, ножницы, термометр, часы, клей-момент, крышка для банки.

Ход опыта:

1. Сделай калориметр из двух кастрюль или чашек:

1.1. Обрежь бутылку так, чтобы в нее полностью поместилась металлическая банка;

1.2. Из оставшихся обрезков бутылки вырежи подставку для внутреннего стакана (банки) и приклей ее ко дну внешнего стакана (бутылки);

1.3. Из этих же обрезков сделай направляющие и приклей их с внутренней стороны внешнего стакана;

*Замечание: подставка и направляющие для того, чтобы уменьшить площадь соприкосновения стаканов, тем самым уменьшить теплообмен с окружающей средой;*

- 1.4. Вставь банку во внешний стакан (бутылку);
- 1.5. Сделай отверстие в крышке для термометра и закрой банку;
2. Во внутреннюю банку налей 1 литр воды и измерь ее температуру;
3. Нагрей воду, при этом засеки время;
4. Оставь воду в калориметре и через равные промежутки времени фиксируй температуру в таблицу:

|  | Время (t, с) | Температура (T, °C) |
|--|--------------|---------------------|
|  |              |                     |
|  |              |                     |

5. Проведи анализ результатов и сделай вывод.

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия?

**б) При изучении темы «Плоское зеркало» учащимся предлагается подготовить задание «Зеркало».**

*Проведи мини-исследование по теме «Плоское зеркало». Выясни, при каких условиях отражение будет четче и ярче?*

Для проведения опыта тебе понадобится: лист очень гладкой бумаги (для печати фотографий),

Ход опыта:

1. Возьми лист бумаги, прислони ее к переносице и повернись к окну;

*Замечание: выполняй опыт днем;*

2. Внимательно смотри вдоль всей поверхности бумаги (что происходит?);

3. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответ на поставленный вопрос в задании.

**7) При изучении темы «Изображения, даваемые линзой» учащимся предлагается подготовить задание «Картинка».**

*Проведи мини-исследование по теме «Изображения, даваемые линзой». Выясни, какое изображение получится в результате эксперимента и какие условия необходимы для успешного проведения данного опыта?*

Для проведения опыта тебе понадобится: коробка без крышки, картонная трубка из-под бумажных полотенец, увеличительное стекло, лист кальки, ножницы, скотч, черная краска, кисть.

Ход опыта:

1. Закрась коробку в черный цвет;
2. Вырежи на дне коробки круглое отверстие для трубки так, чтобы она легко двигалась;
3. Заклей калькой открытую часть коробки;
4. На внешней части трубкикрепи увеличительное стекло при помощи скотча;
5. Направь сделанное устройство на хорошо освещенный предмет калькой к глазам (что наблюдается?);
6. Проведи анализ результатов и сделай вывод (как это объяснить?).

Оформление результатов опыта: сформулируй цель опыта, сделай рисунок, опиши результаты опыта, а также дай краткое объяснение им. Выдели условия, которые были постоянны и те, которые изменялись в ходе опыта, какие физические величины характеризуют данные условия? Ответ на поставленный вопрос в задании.

### Приложение 3. Система экспериментальных заданий 2-го типа (7-9 класс)

Задание: Просмотри видео-эксперимент. В ходе наблюдения составь информационную карту:

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Название эксперимента   |  |
| 2. | Цель эксперимента   |  |
| 3. | Явления, физический процесс или закон, которые исследуются в эксперименте |  |
| 4. | Описание экспериментальной установки                                      |  |
| 5. | Основные результаты эксперимента  |  |

#### Система экспериментальных заданий 7 класс.

1) При изучении темы «Плотность вещества» учащимся предлагается выполнить задание «Башня плотности»:



2) При изучении темы «Измерение объема тела, определение плотности твердого тела» учащимся предлагается выполнить задание «Мерный стакан»:



3) При изучении темы «Атмосферное давление» учащимся предлагается выполнить задание «Сильнее воды»:



4) При изучении темы «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли» учащимся предлагается выполнить задание «Волшебная трубочка»:



5) При изучении темы «Закон Архимеда» учащимся предлагается выполнить задание «Выталкивающая сила»:



6) При изучении темы «Сила трения. Трение покоя» учащимся предлагается выполнить задание «Перемещение с небольшими усилиями»:

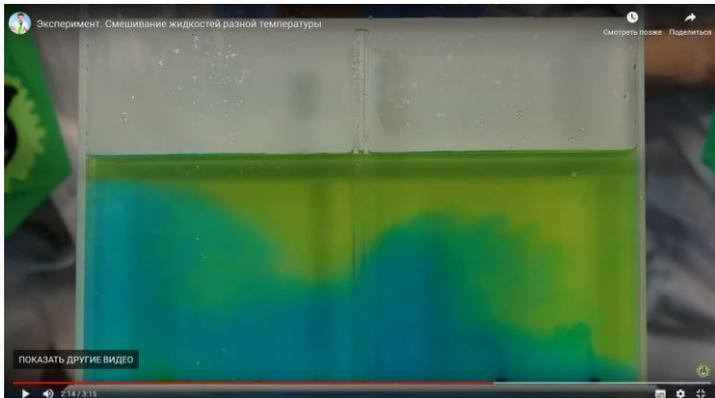


7) При изучении темы «Условия равновесия тел» учащимся предлагается выполнить задание «Волшебная коробочка»:



## Система экспериментальных заданий 8 класс.

1) При изучении темы «Наблюдение за смешиванием воды разной температуры» учащимся предлагается выполнить задание «Смешанная вода»: <https://www.youtube.com/watch?v=fhblN-2qMfs&feature=youtu.be>



2) При изучении темы «Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах» учащимся предлагается выполнить задание «Термос»:



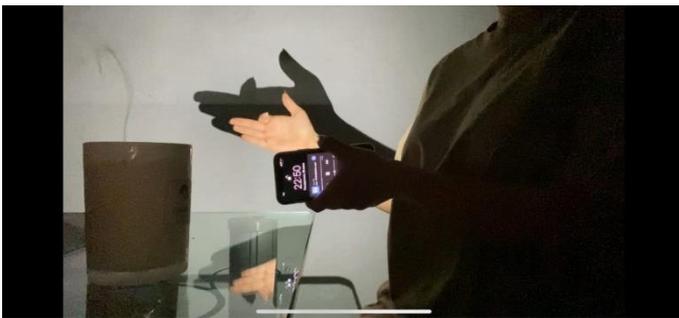
3) При изучении темы «Объяснение электрических явлений» учащимся предлагается выполнить задание «Притяжение»:



4) При изучении темы «Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов» учащимся предлагается выполнить задание «Магнит»:



5) При изучении темы «Источник света. Распространение света» учащимся предлагается выполнить задание «Город света»:



6) При изучении темы «Линзы. Оптическая сила» учащимся предлагается выполнить задание «Сила линзы»:



7) При изучении темы «Плоское зеркало» учащимся предлагается выполнить задание «Зеркало»:

