

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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, информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Сидорова Алина Юрьевна
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Организация исследовательского физического практикума как формы
внеурочной деятельности по физике учащихся основной школы

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

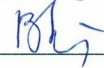
Магистерская программа: Физическое образование в системе интеграции
фундаментального и технологического знания

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Заведующий кафедрой
д.п.н., профессор Тесленко В.И.
« 7 » декабря 2018



Руководитель магистерской программы
д.п.н., профессор Тесленко В.И.
« 7 » декабря 2018

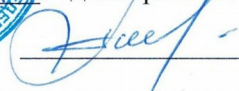


Научный руководитель
к.п.н., доцент Латынцев С. В.
« 4 » декабря 2018





Обучающийся Сидорова А.Ю.
« 7 » декабря 2018



Красноярск

2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА В 8 КЛАССАХ.....	7
1.1. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ.....	7
1.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАБОТ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ.....	14
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ.....	30
ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗА- ЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ.....	31
2.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ДЛЯ 8 КЛАССА.....	31
2.2. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВНЕУРОЧНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА.....	68
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Запросы, выдвигаемые современным информационным обществом, во многом определили содержание Федеральных государственных образовательных стандартов в плане требований к уровню подготовки выпускников, владению ими системой компетенций [1]. Соответственно в Стандарте были выделены и приоритетные направления построения структуры образовательного и воспитательного процессов образовательной организации. В центре образовательной структуры находится личность ученика. Исходя из этого, основной проблемой каждого педагога является подбор методов и форм организации учебной деятельности, которые наиболее соответствуют установленной цели развития личности учащихся. Из всего многообразия форм организации учебной деятельности выделяется исследовательская деятельность, основная цель которой - пробуждение интереса учащихся к научной работе, творческое развитие личности, стимулирование к проявлению инициативы и самостоятельному поиску информации.

Исследовательское обучение несет в себе особый подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ученика к самостоятельному изучению окружающего мира. Целью исследовательского обучения является формирование у учащегося желания и умения самостоятельно осваивать и перестраивать различные способы деятельности в различных проявлениях человеческой культуры.

Исследовательский подход в образовании применялся достаточно давно - с того момента, как проявилась в человеческом сообществе сама потребность в обучении.

Несмотря на то, что на данный момент представлено достаточно большое количество работ, посвященных общим вопросам организации внеу-

рочной исследовательской деятельности учащихся, практически не представлены частно - методические разработки по различным предметам, в том числе и по физике, позволяющие вовлечь в учебно - исследовательскую деятельность всех учащихся согласно требованиям ФГОС.

Таким образом, можно выделить **противоречие** между необходимостью внедрения в процесс обучения деятельностного и личностно - ориентированного подходов и недостаточностью частно - методических разработок, направленных на их реализацию в процессе обучения физики.

Исходя из выделенного противоречия, можно обозначить **проблему исследования**, которая состоит в разработке учебно-методического сопровождения, направленного на организацию внеурочной учебно-исследовательской деятельности в процессе обучения физике учащихся основной школы.

Цель исследования заключается в разработке и внедрении в учебный процесс по физике основной школы систематической учебно-исследовательской деятельности учащихся в рамках внеурочной деятельности организованной при помощи исследовательского физического практикума.

Объект исследования: процесс обучения физике учащихся на ступени основного общего образования.

Предмет исследования: организация исследовательского физического практикума для учащихся 8 классов во внеурочной деятельности.

Гипотеза исследования: развитие экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся при изучении физики будет иметь положительную динамику в случае, если организовать целенаправленную систематическую внеурочную исследовательскую деятельность на основе исследовательского физического практикума в 8 классах.

Задачи исследования:

1. Выявить необходимые условия для организации внеурочной учебно-исследовательской деятельности учащихся на основе исследовательского физического практикума.

2. Разработать и апробировать исследовательский физический практикум в практике внеурочной деятельности по физике учащихся основной школы (8 класс).

3. Выявить динамику уровня развития экспериментальных умений и исследовательских компетенций в ходе осуществления внеурочной учебно-исследовательской деятельности на основе исследовательского физического практикума.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

– *теоретические* - изучение и анализ литературы по проблеме исследования;

– *эмпирические* – наблюдение и анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня мотивации к изучению предмета физика, познавательного интереса и уровня успеваемости учащихся;

– *статистические* - методы статистики, которые использовались для обработки полученных данных и посредством которых определялись значимость и надежность полученных результатов.

Научная новизна исследования заключается в разработке подходов к реализации внеурочной деятельности по физике в основной школе с использованием разноуровневых программ внеурочной учебно-исследовательской деятельности.

Практическая ценность результатов исследования состоит:

- в разработке и внедрении в практику обучения физике во внеурочной деятельности исследовательского физического практикума для учащихся 8 классов;

- в положительном влиянии реализации разработанных программ на повышение у учащихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности.

На защиту выносятся следующее положение: динамика развития экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся при изучении физики положительна в случае организации внеурочного исследовательского физического практикума в 8 классе с применением специально разработанных разноуровневых программ учебно- исследовательской деятельности.

Апробация результатов исследования осуществлялась на протяжении периода обучения автора в магистратуре на базе МБОУ СШ №27 города Красноярск в 8 классе на протяжении всего периода исследования.

Основные результаты исследования представлялись автором на региональных научно - практических конференциях.

По теме исследования опубликована одна статья:

1. Гупалова А.Ю. Методика проектирования вводного физического практикума для учащихся 7 классов. Материалы региональной научно- практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по естественным наукам. Владивосток 2017.

ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА В 8 КЛАССАХ

1.1. Организация учебно – исследовательской деятельности обучающихся в современной школе

В конце 20 века произошла смена индустриального общества на пост-индустриальное и информационное. Данный переход привел к значительным изменениям в экономическом и социальном аспектах жизни российского общества. Россия стала страной, строящей рыночную экономику и правовое государство, во главе которого стоит личность человека, которая обладает большей, чем ранее, мерой свободы и ответственности. В стороне не осталась и система образования. В связи с тем, что Российская Федерация осуществила вход в европейское открытое образовательное пространство, сменились требования к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений. То есть, претерпели изменения Федеральные государственные образовательные стандарты. Главной целью образовательного процесса стало развитие личности школьника, раскрытие его талантов, способности к самообучению, коллективной работе, готовность «выйти» в жизнь, не боясь самостоятельно ставить перед собой цели и умение находить их решение. Выпускник должен представлять из себя конкурентоспособную личность – личность, способную быстро адаптироваться к постоянным изменениям общества, научно – технического прогресса и новых видов деятельности, при этом сохраняя внутреннюю психоэнергетическую гармонию.

Школа осуществляет переход от дифференцированного подхода к компетентностному. Педагог должен стремиться к развитию индивидуальных способностей ребенка, мотивировать школьников к самостоятельности, стараться включать в работу каждого. То есть, на новом этапе, важно научить ребенка получать знания.

Данный переход связан с тем, что в современном обществе, которое стремительно развивается, не достаточно обладать только «энциклопедическими» знаниями. Сейчас знания доступны всем, любую информацию можно найти с помощью Интернет, поэтому необходимо уметь применять свои знания в определенной области, то есть обладать компетенциями.

Философ и педагог Джон Дьюи утверждал, что чужие слова и книги могут дать знания, но воспитание формируется через опыт. По словам Дьюи, цель школы не в том, что бы заставлять изучать то «как познавали мир другие», а в том, что бы предоставлять возможность зарождения стремления изучать мир самому, побуждать инициативу. Так же, он считал, что в обучении нужно исходить из четырех основных детских инстинктов: инстинкта делания, исследовательского инстинкта, художественного инстинкта, социального инстинкта. На их основе развиваются интересы ребенка; используя их, школа может превратить обучение в продуктивный, полезный и увлекательный процесс. Для этого школьное обучение должно быть организовано так, чтобы ребенок оказывался в позиции исследователя. Во время творческого процесса ребенок стремится к познанию, появляется интерес к исследованию, все это делает процесс обучения более увлекательным. В трудовой деятельности, на основе сопряжения творчества и труда у ребенка рождаются потребности к осмыслению задачи или проблемы, построению гипотез, выбору путей их решения, достижению желаемого результата [4].

Согласно новым требованиям ФГОС основного общего образования, в результате обучения, развитие получают личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные универсальные учебные действия, учебная и общепользовательская ИКТ-компетентность обучающихся, составляющие психолого-педагогическую и инструментальную основы формирования способности и готовности к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; способности к сотрудничеству и

коммуникации, решению лично и социально значимых проблем и воплощению решений в практику; способности к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

На данный момент, главная задача образования заключается в воспитании человека, который способен учиться самостоятельно. Согласно стандартам нового поколения, целью и основным результатом образования является развитие личности, обучающейся на основе освоения универсальных учебных действий. То есть личность, способную к саморазвитию, самосовершенствованию, самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая так же организацию самого процесса.

В ходе изучения средствами всех предметов у выпускников будут заложены основы формально-логического мышления, рефлексии, что будет способствовать:

- порождению нового типа познавательных интересов (интереса не только к фактам, но и к закономерностям);
- расширению и переориентации рефлексивной оценки собственных возможностей - за пределы учебной деятельности в сферу самосознания;
- формированию способности к целеполаганию, самостоятельной постановке новых учебных задач и проектированию собственной учебной деятельности.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся должны приобрести опыт проектно - исследовательской деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов ре-

шений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В процессе обучения основы проектно - исследовательской деятельности закладываются в виде учебно - исследовательских заданий, работа по выполнению которых учащимися должна иметь системный характер. Эта работа основывается на определенных способах и приемах, присущих исследовательской деятельности. Это умение видеть проблемы, умение выработать гипотезы, умение наблюдать, умение проводить эксперименты, умение давать определения понятиям и др.

Применение в образовательном процессе разноуровневых учебно-исследовательских заданий развивает экспериментальные умения обучаемых, что в свою очередь, приводит к развитию исследовательской компетенции.

Под исследовательской компетенцией мы понимаем совокупность знаний в определенной области, наличие исследовательских умений (видеть и решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель и планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выбирать наиболее оптимальные методы, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования), наличие способности применять данные знания и умения в конкретной деятельности.

Тематика и характер исследовательских работ школьников могут быть различными. Интерес ребят к исследованию будет тем выше, чем актуальнее их работа и более практическое значение она имеет. Важно, чтобы каждый поиск, включал в себя элемент новизны.

В современной педагогике выделяется три уровня реализации исследовательского обучения:

Первый уровень - исполнительский. Ученик может выполнить задание, по указанному учителем алгоритму и методу, но не может самостоятельно

выделить противоречие, проблему, цель, генезис задачи и связь с другими задачами, не может выявить модель и назвать ее признаки, ограничения, допущения.

Второй уровень - предметно - операциональный. Ученик может не только выполнить задание, но и по готовому заданию сформулировать проблему, цель исследовательской деятельности, связь с другими задачами, может выделить модель, сформулировать ее признаки и ограничения. Частично владеет метазнаниями о структуре исследовательской деятельности, а также логическими и эвристическими приемами на уровне не ниже среднего.

Третий уровень - рефлексивный. Ученик полностью владеет метазнаниями о структуре исследовательской деятельности, логическими и эвристическими приемами. Он не только осмысливает весь категориальный аппарат в готовом задании, но и сам предлагает методы решения.

Таблица 1

Различия между исследовательской и учебно-исследовательской деятельностью.

Учебно-исследовательская деятельность	Исследовательская деятельность
Методология исследования как основа; Модель исследования, использование упрощенных методик обработки и сбора данных	Стандартная, более жесткая форма, наличие этапов
Цель: приобретение исследовательского опыта как более современного способа получения новых знаний (процесс «открытия» новых знаний, самостоятельность)	Одна из целей: производство новых знаний в общекультурном значении
Важен процесс	Важен и процесс, и результат
Данные работы являются «упражнениями» по формированию исследовательских знаний и	Работы подразумевают самостоятельность учащихся при

умений	выборе методик, при обработке собранного материала
Педагог - наставник. Работа под контролем педагога	Педагог - консультант (помощь на разных этапах). Деятельность на основе сотрудничества (смена позиции педагога)
Подразумевает ознакомление с различными методиками работ, способами сбора, обработки и анализа материала; Направлена на развитие умений обобщать данные и формулировать результаты	Подразумевает наличие некоторого опыта, деятельности, самостоятельности, самооценки своих возможностей в выполнении работы
Уровень обобщения итогов не претендует на выявление научных закономерностей, отличается простотой оформления; Результаты исследовательской деятельности часто известны педагогу заранее	Результаты могут быть неизвестны руководителю (непредсказуемы); Оценка результатов включает: <ul style="list-style-type: none"> • соответствие проблемам образования; • научную обоснованность
Прикладной характер исследования (практическая значимость). Направленность на цели и задачи совершенствования учебно - воспитательного процесса; Обобщение и оформление отличается простотой	Востребованность результатов; Практическое значение

К чему же ведут такие изменения в стандартах, почему в них появилась такая необходимость? Дело в том, что на данном этапе развития общества, производству необходимы кадры способные к быстрой ориентации в незнакомых ситуациях, обладающие нестандартным мышлением. Люди, умеющие работать с современным оборудованием, передовыми технологиями. То есть у государства существует запрос на инженеров, которые способны конструировать новые технологии, а не копировать из того, что уже существует.

Подготовку инженеров, для большей эффективности, необходимо начинать не в ВУЗе, а уже со школы. Исходя из этого, меняются и требования к

образованию - в детях формируют дивергентное мышление, то есть мышление, которое работает на поиск неординарных идей, нахождение множества оригинальных решений одной и той же проблемы.

Инженерное мышление отличается еще и тем, что, сформировав идею, ребенок имеет потребность в реализации идеи в реальный проект новой технологии.

За счет ограниченности времени в рамках урока, отличным способом реализации данного развития является внеурочная деятельность, организованная в рамках кружков, элективных курсов, с помощью которых, дети с нестандартным складом ума, у которых имеется предрасположенность к творческому мышлению, способны раскрыть свои возможности. Ребятам готовят на смену специалистам с хорошими инженерными навыками, так как эта область испытывает острый дефицит в молодых кадрах. Так же и для ребят, которые не успевают освоить материал из-за того, что учитель физически не способен уделить время каждому ученику индивидуально на уроке, внеклассная работа дает такую возможность, за счет того, что наполненность групп меньше.

1.2. Проектирование содержания работ физического практикума учащихся основной школы

Описанные выше тенденции в системе образования, в том числе физического, ставят перед учителями задачу усиления практической направленности в организации занятий по физике. Что бы решить эту задачу необходимо:

- обеспечить прочные и осознанные знания основ наук;
- ознакомить учащихся с основными методами познания природы - наблюдением и экспериментом;
- научить их распознавать физические явления и закономерности в природе и технике;
- обучить применению знаний для объяснения явлений природы, принципа устройства и действия технического оборудования.

А это возможно, широко используя в преподавании учебный физический эксперимент.

Лабораторный практикум позволяет осуществить переход от репродуктивной формы учебной деятельности к самостоятельной, поисково - исследовательской работе, переносит акцент на аналитический компонент учебной деятельности. Главной его целью является углубление, расширение и обобщение полученных знаний; формирование самостоятельности при решении поставленных задач эксперимента; формирование у учащихся коммуникативной культуры и умение работать с различными видами информации.

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования, лабораторный практикум должен способствовать формированию следующих универсальных учебных действий:

Личностные:

- развитие личностного самоопределения, ценностного отношения к окружающим, к физике;
- развитие убежденности в возможности познания природы;

- уважение к творцам науки и техники;
- интерес к физике, как элементу общечеловеческой культуры;
- способность видеть закономерность изучаемого явления;
- целостную картину окружающего мира.

Познавательные:

- формулировка целей и задач;
- выдвижение гипотезы и предсказание результата;
- анализ и синтез;
- описание наблюдаемых явлений;
- сравнение результатов исследования с планируемыми результатами;
- установление причинно - следственных связей, расчет погрешности вычисления;
- математическая обработка результата, использование математических символов, оформление результатов (схемы, таблицы, графики);
- кодирование и декодирование информации (использование формул), обоснование доказательств;

Коммуникативные:

- обсуждение задания и распределение обязанностей;
- взаимопомощь и взаимоконтроль (самоконтроль);
- обсуждение результатов и формулировка вывода, построение речевых высказываний;

Регулятивные:

- планирование эксперимента, прогнозирование, алгоритмизация, рациональное использование времени;

- подбор материала при выполнении лабораторных работ, пользование измерительными приборами и измерение физических величин;
- производить сборку установки, составлять схему эксперимента;
- использовать учебную и техническую литературу;

Согласно стандарту, установлены требования к результатам освоения основной образовательной программы, такие как:

- Личностные - которые включают в себя готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно - смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- Метапредметные - включающие освоение и способность применять в учебной, познавательной и социальной практике обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), так же умение самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность и организовывать учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной линии;
- Предметные - включающие освоение специфическими умения обучающихся для данной предметной области в ходе изучения учебного предмета, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно - проектных и социально - проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых

вых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Для достижения указанных результатов, необходимо усилить исследовательскую составляющую лабораторных работ. Необходимо прийти к тому, что бы ученики не получали знания в готовом виде, а пытались приобрести их самостоятельно. Ведь, как сказал А.Дистервег: «Плохой учитель преподносит истину, хороший учит ее находить».

Исследовательские (творческие) эксперименты устроены на принципе: дан некий набор оборудования, которое можно использовать в эксперименте, дан объект исследования, сформулирована конечная цель, однако не даны чёткие однозначные инструкции, следуя которым можно было бы добраться до конечной цели.

Работы этого типа «заставляют» учеников самостоятельно искать пути, ведущие к конечному результату, разрабатывать план действий, учитывать возможности предоставленных приборов и оборудования, и добиваться получения максимально возможной точности не за счёт высокой точности приборов, а за счёт того, что выбран оптимальный метод измерений.

Такие работы позволяют ученикам реализовывать и развивать свои творческие способности, которые в других видах учебной деятельности используются в малой степени, и помогают активизации познавательной деятельности, которая играет ведущую роль в образовательном процессе, так как способствует усвоению содержания обучения.

Исследования Л.П. Бугевой, В.В. Давыдова, Т.И. Шамовой и др. показывают, что посредством повышения самостоятельности познавательной деятельности учеников, результативность и качество образовательного процесса улучшается.

Чаще всего, проблема активизации познавательной деятельности школьников проявляется при обучении детей подросткового возраста. Это

связано с тем, что в этом возрасте начинается более активное нравственное и социальное формирование личности, ребенок стремится к «взрослости», главной потребностью становится общение со сверстниками, желание подростка найти себя, самоопределиться. Интерес к учебе, в данный период слабый, так как работоспособность снижена, то и качество знаний ухудшается. Так же, подростковый возраст является фундаментом становления личности ребёнка, именно в этот период закладываются ценности и знания, полезные и необходимые для жизни.

Следовательно, главная задача педагога заключается в поиске новых способов стимулирования учебной деятельности подростков.

Посредством анализов проведенных исследований учеными, доказано, что, учитывая личностные особенности учеников, необходимо создавать особые условия в обучении для активизации познавательной деятельности. Выяснилось, что познавательная деятельность учащихся результативна при наличии проблемных ситуаций, требующих поисковый вид деятельности, который осуществляют сами ученики. Так же, необходимо создание условия сотрудничества педагога и школьника.

Согласно исследованиям, ученики сохраняют в памяти примерно: 10 % из того, что прочитали, 20 % из того, что слышали, 30 % из того, что наблюдают, 50 % из того, что видели и слышали, 70 % из того, что высказывали и обсуждали, 90 % из того, что высказывали и практически выполняли [6]. Следовательно, чтобы интерес развивался и повышался, необходимо перевести ребенка из статуса пассивного слушателя и безропотного исполнителя в активного участника познавательного процесса и творческого деятеля.

С психологической точки зрения, в данном возрасте дети легко внушаемы, с легкостью меняются в настроении, быстрее взрослых переориентируются в желаниях и поступках. В этот период еще не сформирована профессиональная ориентация, поэтому очень важно в этом возрасте обеспечить

формирование навыков овладения научными знаниями, умениями анализировать, сопоставлять, чтобы в дальнейшем применять эти навыки в действии.

Ученики 7 - 8 классов стремятся познать что-то необычное. Им присуще стремление к поиску, положительной мотивации, сотворчества, как ведущего вида воспитательных взаимодействий. Способность к творчеству присуща любому ребенку. Важно вовремя уловить данные способности, вооружить его способом деятельности, правильно направить, создать условия для выявления и развития его одаренности [7].

Наиболее доступной и действенной для решения вопросов мотивации школьников к учению является исследовательская деятельность, основной функцией которой является приобщение учеников к познанию мира, себя и себя в этом мире.

Когда в школьном курсе появляется новый предмет - физика, обычно, он вызывает страх и недоверие у школьников. Самый частый ответ на вопрос - «почему ты не любишь физику?», можно услышать - «я ее не понимаю!» [8]. С чем же это связано? Скорее всего, главной причиной является незаинтересованность в данном предмете, потому что учитель не смог простимулировать учеников на получение новых знаний. Ведь в основном программа состоит в заучивании большого количества материала, основных законов, формул. Положение не спасают даже лабораторные работы, которые не отличаются оригинальностью. Данный метод изучения предмета не может побудить интерес у школьника. Именно поэтому, учеников, которые желают изучать эту науку, крайне мало. Это либо ученики, которые смогли сами для себя найти что - то интересное в новой области знаний, либо учитель смог найти нестандартный метод к преподнесению материала. Именно второй вариант - это лучший путь к тому, чтобы ученики поняли, что физика тоже может быть интересной.

Естественные науки, в большей мере физика, развивают специфический взгляд на природу, мировоззрение, отношение к действительности, учит нестандартно мыслить. Что бы ученики это осознали, учителю нужно так же нестандартно подходить и к преподаванию данной дисциплины.

Человек, по своей природе, начинает мыслить, в основном тогда, когда перед ним стоит проблема, какая-то нестандартная для него ситуация. В такие моменты, «включается» творческое мышление. Для этого, на уроках необходимо создавать задачи с условиями, которые бы подталкивали, провоцировали школьников на активные действия, мотивировали и побуждали к решению исследовательских задач. Именно исследовательские лабораторные работы помогут лучше всего развить данные способности у школьников.

Так, как навыки в любой сфере формировать, чем раньше, тем лучше, то и исследовательские лабораторные работы необходимо проводить, начиная с основной школы, т.е. с 7- 8 классов. Когда на начальном этапе изучения легче показать и убедить школьников, что не стоит бояться чего-то нового и выявить тех учеников, у кого есть предрасположенность к дивергентному мышлению, с кем стоит более углубленно работать на развитие данных способностей.

Но, главная проблема, с которой мы сталкиваемся на практике - за счет ограниченности времени школьного урока и многих других факторов, не всегда есть возможность полностью реализовать расширение практической составляющей занятия. Так как физический практикум требует больше времени, чем позволяет урок, выделенный на освоение школьного курса, поэтому, на помощь приходит внеурочная деятельность, являющаяся неотъемлемой частью школьного образовательного процесса, которая способствует реализации в полном объеме требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования.

Внеурочная работа - важная составляющая учебно - воспитательного процесса в школе, она является одной из форм организации свободного времени учащихся. Предпочтительным является образовательное направление - секции, предметные кружки, научные сообщества учащихся, олимпиады, экскурсии, научные исследования, и другие.

Внеурочная деятельность учащихся включает все виды деятельности школьников (кроме учебной), в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации.

Внеурочная деятельность помогает удовлетворить потребности учащихся в содержательном досуге, их участие в самоуправлении и общественно - полезной деятельности. Если правильно организовать систему внеурочной деятельности, то она максимально развивает и формирует познавательные потребности и способности каждого ученика, обеспечивает воспитание свободной личности. Во внеурочной деятельности создаётся своеобразная эмоционально наполненная среда увлечённых детей и педагогов. Это мир, в котором проявляется творчество, раскрываются интересы и увлечения каждого ученика.

Как отмечалось ранее, одним из перспективных направлений внеурочной деятельности учащихся является учебно-исследовательская деятельность.

Учебно-исследовательская деятельность школьников - это деятельность учащихся под руководством учителя, связанная с решением творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования [12].

Главная цель в организации учебно-исследовательской работы учащихся является формирование и воспитание мыслящих, жаждущих получать всё новые и новые знания, гармонически развитых, творческих личностей, которые способны расширять свои знания самостоятельно.

Основные задачи учебно-исследовательской работы:

1. развитие творческих способностей учащихся и выработка у них исследовательских навыков;
2. формирование аналитического и критического, абстрактного мышления учащихся в процессе творческого поиска и выполнения исследований;
3. выявление одарённых учащихся и обеспечение реализации их творческого потенциала;
4. развитие самостоятельности при работе со специальной, научной литературой при выполнении наблюдений и опытов;
5. развитие способности формировать свое мнение и умение его отстаивать;
6. развитие умения общаться с аудиторией, выступая на конференциях, в кружках;
7. формирование чувства ответственности за порученное дело;
8. воспитание уверенности в себе, сознание значимости выполненной работы;
9. воспитание целеустремлённости и системности в учебной деятельности;
10. помощь в профессиональной ориентации.

Занятие исследовательской работой со школьниками:

1. помогает ему определить свои склонности (и способности) для выбора своей будущей деятельности;
2. предоставляет ему все условия для развития своих способностей, укрепления и углубления знаний и навыков в выбранных предметах на всех этапах обучения;

3. при наличии негативных факторов, сводит их к минимуму при переходе из школы в высшие учебные заведения, обеспечивает дополнительное обучение студентов на младших курсах;

4. ускоряет процесс формирования специалиста - профессионала самой высокой квалификации.

Выделяется, в основном, 4 этапа проведения исследовательской работы со школьниками:

1. 5 – 9 классы: вовлечение и определение склонностей;
2. 5 – 11 классы, 1 – 2 курсы: создание условий для развития способностей, углубления и укрепления знаний;
3. 10 – 11 классы, 1 – 2 курсы (этап-переход): школа-вуз и дополнительное образование на младших курсах;
4. 3 – 5 курсы, аспирантура, повышение квалификации: завершение образования и получение высшей квалификации.

Важно так же соблюдать основные принципы учебно-исследовательской работы со школьниками:

1. Круглогодичность;
2. Непрерывность;
3. Дополнительность (сочетание общего образования с различными формами дополнительного обучения);
4. Пролонгированность (продолжение дополнительного обучения и сохранение основных принципов его после школы на младших курсах вуза и далее, вплоть до обучения в аспирантуре и т.п.);
5. Преемственность.

Привлекая к исследовательской работе школьников, необходимо тщательно продумать организацию последовательного овладения навыками творчества, чтобы, с одной стороны, не отпугнуть учащихся и не сковать эту способность сложными задачами, а с другой стороны, не утратить к ней ин-

терес слишком простыми. Важно также, опираясь на средний уровень знаний учащихся, позволить лучшим школьникам шире использовать и развивать свои способности. Не стоит забывать так же о главной проблеме - это тенденция к снижению учебной мотивации у современного поколения. Как уже отмечалось, у подростков нет особой заинтересованности и желания к развитию, особенно в научном направлении. Поэтому, только творческий подход к процессу получения знаний способствует становлению исследовательской работы в школе.

Занимаясь исследовательской работой, учащиеся самостоятельно выбирают тематическое направление, готовятся теоретически. Составляют доклад по теме, изучают методику исследовательской работы. Проводя экспериментальную работу, учащиеся, анализируют результаты наблюдений, готовят доклады на научную конференцию, которые позже при доработке могут перерасти в дипломную работу. Такая подготовка, позволяет учащимся сделать осознанный выбор жизненного пути с учетом своих склонностей и особенностей характера.

Учебно-исследовательская деятельность по своей структуре и задачам:

1. обеспечивает для учащихся наиболее благоприятные условия для развития дивергентного мышления, интуиции, воображения;
2. способствует формированию положительной «Я-концепции»;
3. помогает пробудить механизм самообразования, самореализации;
4. создает высокую мотивацию к познавательной деятельности;
5. формирует черты творческой личности, полученные знания и умения помогают сориентироваться в дальнейшей жизни и, повлияют на выбор профессии.

По утверждениям психологов, исследовательская деятельность способствует повышению стрессоустойчивости, улучшает коммуникативные навыки, раскрывает творческие способности, формирует чувство ответственности

и самостоятельности. Таким образом, организация исследовательской деятельности способствует развитию социально-активной личности.

В организации исследовательской деятельности в школе важно придерживаться следующим принципам:

1. принцип добровольности учащихся - учащиеся должны добровольно хотеть заниматься исследовательской работой и получать от нее удовольствие, видеть смысл своей творческой деятельности, реализовывать личные индивидуальные способности [13];

2. принцип доступности - учитываются возрастные особенности учащихся, происходит выбор форм и методов исследований за счет интересов, способностей, возможностей, мотивов учеников;

3. принцип проблемности - создаются проблемные ситуации педагогом, происходит активизация самостоятельной деятельности учащихся, вследствие чего происходит развитие мыслительных способностей, творческое овладение знаниями, умениями и навыками;

4. принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся - подбирается содержание исследовательской деятельности в соответствии с возрастными особенностями, учитывается характер, темперамент, интересы, способности, темпы работоспособности.

Задача педагога - увидеть в ребёнке незаурядную личность, помочь ей сформироваться, развиваться и совершенствоваться, увидеть индивидуальность в каждом. Педагог может создать такую образовательную среду, которая бы провоцировала учащегося на постановку вопросов и вызывало желание найти ответы на них, способствовала развитию его любознательности, постоянному стремлению наблюдать и экспериментировать, самостоятельно искать и получать новые знания о мире, то есть формировала и развивала бы научный интерес и творческую активность.

Так же, задачи педагога:

1. на начальном этапе ознакомить учеников с содержанием и техникой выполнения исследований;
2. оказать помощь учащемуся в выборе темы исследования с учетом его интересов, помочь сформулировать тему исследования;
3. составить план исследования;
4. составить список необходимой литературы;
5. подобрать методы и средства исследования.

В дальнейшем педагог помогает юному исследователю с оформлением результатов его исследовательской деятельности, готовит к публичной защите его достижений, формируя при этом его исследовательскую позицию, необходимые методологические умения и навыки, развивая творческие и индивидуальные способности, а также, инициативность, самостоятельность, ответственность, дисциплинированность.

Для организации внеурочной учебно-исследовательской деятельности по физике нужно разработать задания исследовательских лабораторных работ. Необходимо правильно составлять задания для учеников, они должны быть для них интересными и стимулировать мыслительный процесс. Должны присутствовать вопросы, которые они не смогут списать, а смогут ответить на них, используя свой личный опыт, понимание предмета, процесса и сути явлений [18]. Если ученику не задаются основополагающие вопросы, то у него пропадает цель отвечать на них, вследствие этого, ему придется выполнять ряд скучных, не связанных между собой заданий, которые повлекут за собой слабое понимание идей, процессов и явлений. Когда обучение протекает без постановки проблемных вопросов, на которые школьнику необходимо найти ответ, тогда все сводится к банальному пересказу изученного материала, что абсолютно не способствует развитию нестандартного мышления и заинтересованности в предмете в целом.

Что бы пробудить интерес у школьников к исследовательской работе, нужно использовать неординарные и многослойные вопросы, которые отражали бы в себе обширность и сложность изучаемого предмета. Вопросы, которые затрагивают основные идеи изучаемого предмета, называются «основополагающими».

Данные вопросы имеют следующие характеристики:

- **Уходят вглубь учебной дисциплины.** Основополагающие вопросы можно найти в наиболее исторически важных и спорных проблемах и темах в различных областях науки;
- **Возникают снова и снова на протяжении обучения.** Одни и те же важные вопросы могут задаваться снова и снова. Ответы могут усложниться, постановка вопросов может приобрести новые нюансы, но мы периодически возвращаемся к ним;
- **Побуждают задавать другие важные вопросы.** Основополагающие вопросы обнажают новую тему с ее сложностями и загадками, они скорее толкают на плодотворное исследование, нежели ведут к немедленным ответам.

Так как, основополагающие вопросы не всегда подходят для изучения новой темы, потому что вопрос может оказаться слишком обширным и непонятным школьнику, то для начального этапа изучения новой темы необходимы более конкретные вопросы.

Выделяется два типа вопросов, используемых для мотивации в обучении: проблемные вопросы и вопросы конкретной учебной тематики. Вопросы второго вида оказывают направляющее действие на усвоение содержания темы.

Проблемные же вопросы:

- **Являются конкретными предметными и тематическими предпосылками к формированию ответов на основополагаю-**

щие вопросы. Вопросы учебной темы формируют конкретный ряд знаний, предназначены для того, чтобы обозначить и раскрыть основополагающие вопросы в рамках определенных тем и предметов;

- **Не имеют однозначного правильного ответа.** Ответы на вопросы учебной темы не являются правильными сами по себе. Такие вопросы открывают и предлагают важные многочисленные направления для исследований и обсуждений, скорее раскрывают их. Подобные вопросы служат больше для запуска обсуждения, постановки проблемы, а не предполагают прямых ответов, ожидаемых учителем;

- **Намеренно провоцируют учащихся и поддерживают их интерес.** Вопросы учебной темы включают приемы, которые активизируют мыслительный процесс и поддерживают познавательный интерес учащихся. Они должны быть достаточно общими для вовлечения учащихся с разнообразными интересами и способностями и должны предполагать широкий диапазон разнообразных ответов.

Для успешной реализации исследовательской работы, необходимо не только правильно составить вопросы, но так же понятной должна быть и структура самих заданий. Для этого будем использовать следующий алгоритм исследовательских заданий:

1. Определить, какие сведения необходимо получить в процессе исследования.
2. Определить исходный набор сведений, имеющийся по изучаемой теме.
3. Определить, каким образом можно получить необходимые сведения.
4. Определить объект наблюдения.
5. Определить последовательность действий.

6. Определить, с какими трудностями можно столкнуться при выполнении работы? Что нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?

7. Сформулировать и записать выводы.

Поскольку уровень подготовки и познавательный интерес учащихся разный, необходимо, чтобы задания были разноуровневыми.

Элементарным уровнем можно считать открытый, непосредственный интерес к новым фактам, к занимательным явлениям, которые фигурируют в информации, получаемой учениками на уроке.

Более высоким уровнем является интерес к познанию существенных свойств предметов или явлений, составляющих более глубокую и часто невидимую внутреннюю суть. Этот уровень требует поиска, догадки, активного оперирования имеющимися знаниями, приобретенными способами.

На этом уровне познавательный интерес часто связан с решением задач прикладного характера, в которых школьника интересует не столько принцип действия, сколько механизм, при помощи которого оно происходит. На этом уровне интерес уже не находится на поверхности отдельных фактов, но еще проникает не настолько в сознание, чтобы обнаружить закономерности. Этот уровень, пожалуй, можно назвать стадией описательства, в которой фиксация внешних признаков и существенных свойств изучаемого находится на равных стадиях. Эта стадия, как показали исследования, характерна для младших подростков, которые еще не имеют достаточного теоретического багажа, чтобы проникнуть в суть и глубь вещей, но уже оторвались к дедуктивному, самостоятельному подходу в учении.

Еще более высокий уровень интереса составляет интерес школьника к причинно-следственным связям, к выявлению закономерностей, к установлению общих принципов явлений, действующих в различных условиях.

Этот уровень бывает, сопряжен с элементами исследовательской творческой деятельности, с приобретением новых и совершенствованием прежних способов учения. На этом уровне учебный процесс ощутимо продвигается у ученика, который обнаруживает не только схватывание общего смысла, но и глубокое опосредованное осознание самых важных, существенных сторон изучаемого, который способен видеть диалектику явлений, обнаружить глубокий интерес к познанию закономерностей.

Так как деятельность является учебно-исследовательской, то и отчетность учащихся должна быть представлена в особом виде.

Учащиеся должны обобщить представленные результаты по следующему плану:

1. Название работы;
2. Гипотеза (что предполагаем);
3. Цель;
4. Объект исследования (что исследуем);
5. Метод исследования (как, с помощью чего);
6. Описание процесса исследования;
7. Обобщение результатов исследования (Выводы).

Так же, в зависимости от уровня заданий физического практикума, сложность поиска ответов на пункты отчета будет тем выше, чем выше будет сам уровень, на котором находится учащийся.

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Организации исследовательской деятельности учащихся в новых образовательных стандартах ФГОС уделяется особое внимание.

Организация исследовательской деятельности является одним из способов развития системы определенного уровня мышления, позволяет раскрыть творческие способности учащихся, способствует выведению обучения на новый качественный уровень.

Основным средством организации различных видов учебно-исследовательской деятельности являются задания, активизирующие познавательную деятельность. В ходе решения исследовательских задач формируются исследовательские компетенции обучающихся.

Включение в образовательный процесс, в рамках внеурочной деятельности, разноуровневых исследовательских заданий физического практикума положительно сказывается на личностном росте учащихся: сильные утверждают в своих способностях, слабые получают возможность добиться успеха и избавиться от комплекса неполноценности, усиливается мотивация учения, что говорит о реализации потенциала исследовательской деятельности путем проявления ее рефлексивной, познавательной, побудительной и мировоззренческой функций.

Ученик, вооружённый научными методами познания, сумеет не только обнаружить проблему, но и самостоятельно решить её. Именно такой выпускник сегодня востребован обществом, именно он становится конкурентоспособным.

ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

2.1. Структура и содержание внеурочного исследовательского физического практикума для 8 класса

Как отмечалось ранее, уровень подготовки и познавательный интерес школьников из одного и того же класса может отличаться, поэтому, с учетом данных особенностей, нам необходимо разработать разноуровневые задания.

При разработке данных заданий, которые должны удовлетворять требованиям ФГОС, мы будем использовать следующий алгоритм проведения исследования:

1. Определить, какие сведения необходимо получить в процессе исследования;
2. Определить исходный набор сведений, имеющийся по изученной теме;
3. Определить, каким образом можно получить необходимые сведения;
4. Определить объект наблюдения;
5. Определить последовательность действий;
6. Определить, с какими трудностями можно столкнуться при выполнении работы? Что нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?
7. Сформулировать и записать вывод.

На основании вышеизложенного, приведем примеры вариантов разноуровневых работ вводного практикума по физике для учащихся 8 классов.

Пример работы №1

Задание: ознакомление с явлением диффузии.

Необходимое оборудование: один сырой картофель, нож, марганцовка (кристалл, либо в жидком виде)

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о диффузии Вы планируете получить при выполнении работы?	Экспериментально убедиться и продемонстрировать то, что молекулы находятся в непрерывном движении	Экспериментально убедиться и продемонстрировать то, что молекулы находятся в непрерывном движении
2	Что вам известно о диффузии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое диффузия? 2. Чем обусловлено постоянное движение молекул? 3. От чего зависит скорость протекания диффузии? 4. Где быстрее протекает диффузия в жидкостях, газах или твердых телах? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диффузия - процесс проникновения молекул одного вещества между молекул другого вещества в результате их хаотичного движения и столкновения друг с другом; 2. Постоянное движение молекул обусловлено тем, что они стремятся к равновесию; 3. Скорость протекания диффузии зависит: <ol style="list-style-type: none"> а) от температуры (чем выше температура вещества, тем быстрее движутся молекулы, следовательно и процесс протекает быстрее);

			<p>b) от агрегатного состояния вещества (в каждом агрегатном состоянии молекулы движутся с определенной скоростью);</p> <p>с) внешнее воздействие;</p> <p>4. В газах процесс смешивания самый быстрый (запах приготовленной пищи, запах духов);</p> <p>В жидкостях диффузия протекает медленнее, чем в газах, но быстрее, чем в твердых телах (приготовление чая, кофе);</p> <p>В твердых телах проникновение частиц проходит очень медленно, процесс может занять несколько лет.</p>
3	Предложите способ экспериментально-наглядного доказательства существования диффузии	Предложите способ и оборудование для наглядного примера существования диффузии	С помощью картофеля и марганцовки продемонстрировать существование диффузии
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за изменениями, происходящими с картофелем
5	Определите последовательность действий, позволяющие получить необходи-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план для проведения эксперимента; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите сырую картошку и марганцовку; 2. Разрежьте картофель пополам;

	мые сведения	3. Проведите эксперимент	3. В центр разреза поместить кусочек марганцовки, либо капнуть несколько капель; 4. Соединить обе половинки картофеля; 5. Через некоторое время разъединить половинки; 6. Опишите, что произошло и почему? 7. Разрежьте одну из половинок посередине поперек и опишите, что вы увидели.
6	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример работы №2

Задание: Научиться определять точку приложения равнодействующей сил тяжести.

Необходимое оборудование: Картонная пластина неправильной формы с тремя отверстиями, штатив, стержень, отвес, карандаш.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о центре тяжести тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Правило нахождения центра тяжести.	Выяснить, к какой точке тела приложена равнодействующая параллельных сил земного тяготения.
2	Что вам известно о центре тяжести тел?	1. На любое тело действует сила тяжести, которая всегда направлена вертикально вниз; 2. Точку притяжения всех сил можно переносить в центр тяжести.	В положении равновесия, все силы компенсируют действия друг друга.
3	Предложите способ получения сведений о положении центра тяжести тела	Предложите способ получения информации о том, меняется ли центр тяжести от смены положения тела.	Предложите способ, позволяющий выяснить, что происходит с телом, опирающимся на центр тяжести.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за положением отвеса.	Наблюдайте за точкой пересечения линий, проведенных вдоль отвеса, при разных положениях пластины.
5	Определите последовательность дей-	1. Выберите тела для эксперимента;	1. Возьмите картонную пластину неправильной фор-

	<p>ствий, позволяющих получить необходимые сведения.</p>	<p>2. Составьте план для проведения эксперимента по определению центра тяжести;</p> <p>3. Проведите эксперимент.</p>	<p>мы, штатив, стержень и отвес;</p> <p>2. Закрепите пластину и отвес на стержне;</p> <p>3. Отметьте на пластине точку пересечения отвеса и края пластины. Проведите линию между точками;</p> <p>4. На пересечении двух прямых отметьте центр тяжести;</p> <p>5. Повторите опыт еще 2 раза, используя для подвеса пластины другое отверстие.</p>
6	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, чтобы предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>
7	<p>Сформулируйте и запишите вывод.</p>	<p>Сформулируйте и запишите вывод</p>	<p>Сформулируйте и запишите вывод</p>

Пример работы №3

Задание: Определить среднюю плотность сухого песка.

Необходимое оборудование: измерительный стакан(мензурка), весы, сухой песок

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о плотности разных тел и веществ Вы планируете получить при выполнении работы?	Экспериментально найти плотность песка.	Экспериментально выяснить, чем отличается определение плотности твердых веществ (правильной и неправильной формы) от сыпучих
2	Что вам известно о плотности тел и веществ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется плотностью? 2. Какова основная единица измерения плотности? 3. Как можно измерить объем твердого тела правильной геометрической формы? 4. Каким способом можно измерить объем твердого тела неправильной формы? 5. С помощью какого из- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плотность-отношение <u>масы</u> тела к занимаемому этим телом объема; 2. Формула расчета: $\rho = \frac{m}{V},$где m-масса вещества(тела), V- объем вещества(тела); 3. Единица измерения: СИ-кг/м³; 4. Способы определения объема: а) <i>параллелепипед</i> - $V=a*b*c$, где a-длина,b-

		мерительного прибора можно найти объем жидкости?	<p>ширина, с-высота;</p> <p>b) <i>куб</i> - $V=a^3$, где a-ребро куба;</p> <p>c) <i>цилиндр</i> - $V=Sh$, где S – площадь, h – высота цилиндра;</p> <p>d) <i>шар</i> - $V=4/3 \pi R^3$, где $\pi= 3,14$; R - радиус шара;</p> <p>e) <i>тела неправильной формы</i> - с помощью емкости с водой и мензурки.</p>
3	Предложите способ экспериментального определения плотности сухого песка	Предложите способ и оборудование, необходимые для определения плотности сухого песка	Предложите способ, как определить плотность сухого песка с помощью измерительного стакана(мензурки) и весов
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за показаниями весов и измерительного стакана (мензурки)	Наблюдайте за: <ol style="list-style-type: none"> показаниями весов с пустым измерительным стаканом и стаканом с песком; показаниями измерительного стакана с песком.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> Выберите тела для эксперимента; Составьте план для проведения эксперимента по определению плотности сухого песка; Проведите эксперимент. 	<ol style="list-style-type: none"> Возьмите измерительный стакан (мензурку), весы, сухой песок; Определите массу, с помощью весов, пустого измерительного стакана (мензурки), запишите показания; Определите массу, с помо-

			<p>щью весов, измерительного стакана (мензурки) с песком, запишите показания;</p> <p>4. Вычислите разность полученных результатов, так вы получите массу песка;</p> <p>5. Определите объем песка, содержащегося в измерительном стакане (мензурке);</p> <p>6. Рассчитайте плотность песка по формуле:</p> $\rho = \frac{m}{V},$ <p>где m-масса песка, V- объем песка</p>
6	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример работы №4

Задание: экспериментально выяснить имеется ли полость внутри алюминиевого шара.

Необходимое оборудование: весы, разновес, мензурка, алюминиевый шар

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о плотности тел Вы планируете получить при выполнении работы?	Экспериментально определить наличие или отсутствие полости в шаре	Экспериментально выяснить, имеется полость в алюминиевом шаре или нет
2	Что вам известно о плотности тел?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется плотностью? 2. Какова основная единица измерения плотности? 3. Как можно измерить объем твердого тела правильной геометрической формы? 4. С помощью какого измерительного прибора можно найти объем жидкости? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плотность-отношение <u>массы</u> тела к занимаемому этим телом объема; 2. Формула расчета: $\rho = \frac{m}{V},$где m-масса вещества(тела), V-объем вещества(тела); 3. Единица измерения: СИ-кг/м³; 4. Способы определения объема: <ol style="list-style-type: none"> a) <i>параллелепипед</i> - $V=a*b*c$, где a-длина, b-ширина, c-высота; b) <i>куб</i> - $V=a^3$, где a-ребро куба; c) <i>цилиндр</i> - $V= Sh$, где S - площадь, h - высота цилиндра; d) <i>шар</i> - $V=4/3 \pi R^3$, где $\pi=3,14$; R - радиус шара;

			е) <i>тела неправильной формы</i> - с помощью емкости с водой и мензурки.
3	Предложите способ экспериментального определения наличия или отсутствия полости в имеющемся теле	Предложите способ и оборудование, необходимые для определения наличия или отсутствия полости в имеющемся теле	Предложите способ, как определить наличие или отсутствие полости в имеющемся теле, с помощью весов и мензурки
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за показаниями весов и мензурки	Наблюдайте за: 1. показаниями весов с мензуркой; 2. показаниями весов с шаром
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план для проведения эксперимента по определению наличия полости в теле; 3. Проведите эксперимент.	1. Возьмите мензурку, весы, алюминиевый шар; 2. Определите массу, с помощью весов, пустой мензурки, запишите показание - m_1 ; 3. Взвесьте шар, запишите показание - m_2 ; 4. Наполните мензурку водой до краев, взвесьте ее, запишите показание - m_3 ; 5. Опустите шар в мензурку и достаньте его, взвесьте мензурку, запишите показание - m_4 ; 6. Найдите объем воды в мензурке по формуле: $V_{\text{вод}} = \frac{m_3 - m_1}{\rho},$

			<p>где (ρ- плотность воды 1гр/см³);</p> <p>7. Найдите объем оставшейся воды после погруженного шара:</p> $V_{\text{ост}} = \frac{m_4 - m_1}{\rho};$ <p>8. Найдите объем шара по формуле:</p> $V_{\text{ш}} = V_{\text{вод}} - V_{\text{ост}};$ <p>9. Найдите плотность шара:</p> $\rho = \frac{m_2}{V_{\text{ш}}};$ <p>10. Найдите массу шара, учитывая, что он не полый (плотность алюминия $\rho = 2,69\text{Гр/см}^3$), значит:</p> $m_{\text{шш}} = V_{\text{ш}} * 2,69$ <p>11. Сравните полученные массы – m_2 и $m_{\text{шш}}$:</p> <p>а) если $m_2 < m_{\text{шш}}$, то шар имеет полость;</p> <p>б) если $m_2 = m_{\text{шш}}$, то шар не имеет полость.</p>
6	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть рас-</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>

	хождение результатов с коллегами?		
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример работы №5

Задание: Оценить давление, создаваемое иглой при прокалывании листа.

Необходимое оборудование: Игла, миллиметровая бумага, набор гирь, лупа, 2 катушки.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о давлении твердых тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Зависимость величины давления от площади соприкосновения и силы действия.	Как меняется давление при разной величине площади соприкосновения и силы действия.
2	Что Вам известно о давлении твердых тел?	Давление: $p = \frac{F}{S}$	Чем меньше площадь опоры давящего тела на поверхность, тем выше создаваемое давление этим телом.
3	Предложите способ получения сведений об оценке величины давления твердых тел.	Предложите способ оценки давления, создаваемое иглой на бумагу.	Предложите способ оценки минимального значения силы, достаточной для прокалывания иглой листа бумаги.
4	Определите объекты, за которыми вы	Наблюдайте за моментом, когда игла проколёт лист	Наблюдайте за тем, при какой величине силы, действующей

	будете наблюдать.	бумаги.	на иглу, она проколёт лист бумаги.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план эксперимента по оценке площади поверхности острия иглы; 3. Составьте план эксперимента по оценке минимального значения силы, достаточной для прокалывания бумаги 4. Выполните эксперимент. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите иглу, лупу, лист миллиметровой бумаги, набор гирь, 2 катушки; 2. Оцените площадь поверхности острия иглы. Для этого сделайте иглой очень маленькое отверстие в миллиметровой бумаге и, разглядывая его через лупу, оцените диаметр отверстия, сравнивая его с размерами миллиметровой клетки; 3. Оцените минимальное значение силы, достаточной для прокалывания бумаги. Для этого соберите экспериментальную установку из 2-х катушек, между которыми находится лист бумаги. Иглу поместите в отверстие верхней катушки (важно, чтобы ее конец выступал на 1-2мм.); 4. На верхний конец иглы, выступающий из катушки, поставьте гирю, увеличивая ее массу до тех пор, пока действие силы веса гири станет достаточным для прокалывания отверстия в бумаге;

			<p>5. Разделите вес гири в ньютонах на площадь поверхности кончика острия в метрах в квадрате, получите давление кончика иглы на бумагу в паскалях:</p> $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}.$
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Как изменится результат, если вместо иглы взять гвоздь с затупленным концом?
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример работы №6

Задание: Исследование зависимости силы трения при равномерном движении от разных условий (от площади поверхности соприкосновения тел, от материалов соприкасающихся поверхностей, от силы нормального давления).

Необходимое оборудование: Деревянный брусок с крючками и резиновой наклейкой, динамометр, набор грузов.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о зависимостях силы трения тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Какие условия изменения силы трения вам известны?	Выясните, как меняется сила трения при разных условиях (от чего зависит сила трения? от чего не зависит сила трения?)
2	Что вам известно о силе трения?	1. Сила трения направлена противоположно дей-	1. Сила трения возникает вследствие шероховатости

		<p>ствующей силе;</p> <p>2. Сила трения не зависит от площади контактирующих поверхностей;</p> <p>3. Сила трения пропорциональна силе давления.</p>	<p>соприкасающихся тел;</p> <p>2. Сила трения возникает вследствие взаимного притяжения молекул соприкасающихся тел;</p> <p>3. Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при этом сила трения.</p>
3	Предложите способ исследования зависимости силы трения.	Предложите способ исследования зависимости силы трения при разных условиях.	Предложите способ исследования силы трения от: <ol style="list-style-type: none"> 1. Площади поверхности соприкасающихся тел; 2. Материалов соприкасающихся поверхностей; 3. Силы нормального давления.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями динамометра и поведением тела.	Наблюдайте за показанием динамометра до начала движения бруска.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения при равномерном движении по поверхности стола от площади поверхности соприкосновения тел; 3. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения от материала со- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите брусок с крючками и резиновой наклейкой, динамометр и набор грузов; 2. Исследуйте зависимость силы трения при равномерном движении деревянного бруска по поверхности стола от площади поверхности соприкосновения тел: <ul style="list-style-type: none"> • Положите брусок на стол гранью с меньшей площадью поверхности; • Прикрепите к бруску динамометр, потяните его

		<p>прикасающихся поверхностей;</p> <p>4. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления</p> <table border="1" data-bbox="612 792 1010 891"> <tr> <td>N,Н</td> <td>N=P</td> <td>N=P+P₁</td> <td>N=P+2*P₁</td> </tr> <tr> <td>F_{тр}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>μ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>5. Выполните эксперимент.</p>	N,Н	N=P	N=P+P ₁	N=P+2*P ₁	F _{тр}				μ				<p>параллельно поверхности стола и измерьте силу трения $F_{тр}$ при равномерном движении бруска;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Запишите результат измерения; • Положите брусок на стол гранью с большей площадью поверхности и повторите опыт по измерению силы трения $F_{тр}$ при равномерном движении бруска; • Запишите результат измерения; • Сделайте вывод, зависит ли сила трения $F_{тр}$ от площади поверхности соприкасающихся тел. <p>3. Исследуйте зависимость силы трения от материала соприкасающихся поверхностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Положите брусок на стол гранью с резиновой наклейкой; • Замерьте силу трения; • Сравните полученное значение силы трения со значением, полученным при скольжении дерева
N,Н	N=P	N=P+P ₁	N=P+2*P ₁												
F _{тр}															
μ															

			<p>по столу;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сделайте вывод. <p>4. Исследуйте зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерьте с помощью динамометра вес P деревянного бруска (сила нормального давления N при движении бруска по горизонтальной поверхности стола равна по модулю весу P: $N = P$); • Измерьте силу трения $F_{тр}$ при равномерном скольжении бруска по горизонтальной поверхности стола; • Измерьте силу трения при равномерном движении по столу бруска с одним грузом (сила нормального давления равна сумме веса бруска и веса груза: $N = P + P_1$); • Повторите измерения для случая равномерного движения по столу бруска с двумя грузами (в этом случае $N = P + 2P_1$);
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> Вычислите коэффициент трения для каждого измерения и запишите результаты в таблицу: <table border="1"> <tr> <td>N,Н</td> <td>N=P</td> <td>N=P+P₁</td> <td>N=P+2*P₁</td> </tr> <tr> <td>F_{тр}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>μ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Постройте график зависимости силы трения F_{тр} от силы нормального давления N; Сделайте вывод о характере зависимости. 	N,Н	N=P	N=P+P ₁	N=P+2*P ₁	F _{тр}				μ			
N,Н	N=P	N=P+P ₁	N=P+2*P ₁												
F _{тр}															
μ															
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	От каких факторов может измениться сила трения?												
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.												

Пример работы №7

Задание: экспериментально исследовать явление теплопроводности.

Необходимое оборудование: стакан, термометр, две пробирки, секундомер, горячая вода, песок, древесные опилки

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о теплопроводности тел Вы планируете получить при выполнении работы?	Экспериментально сравнить теплопроводность песка и опилок	Экспериментально сравнить теплопроводность песка и опилок
2	Что вам известно о теплопередаче?	1. Теплопроводность – процесс теплопередачи от горячего тела холод-	1. Теплопроводность – процесс теплопередачи от горячего тела холодному в результате

		<p>ному в результате непосредственного взаимодействия атомов или молекул этих тел;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. За счет теплопроводности осуществляется передача энергии; 3. Хорошими проводниками тепла являются металлы; 4. Чем меньше плотность, тем хуже теплопроводность 	<p>непосредственного взаимодействия атомов или молекул этих тел;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. За счет теплопроводности осуществляется передача энергии; 3. Хорошими проводниками тепла являются металлы; 4. Чем меньше плотность вещества, тем хуже теплопроводность.
3	Предложите способ экспериментального сравнения теплопроводности материалов	Предложите способ сравнения теплопроводности опилок и песка	Предложите способ сравнения теплопроводности опилок и песка
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за показаниями термометра	Наблюдайте за показаниями термометра
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план для проведения эксперимента по сравнению теплопроводности тел; 3. Проведите эксперимент 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите стакан, термометр, горячую воду, две пробирки, песок, опилки, секундомер; 2. Насыпьте в одну из пробирок песок, в другую опилки; 3. В стакан с горячей водой опустите обе пробирки; 4. С помощью секундомера и термометра сравните теплопроводность песка и опилок; 5. Как изменится показатель, если опилки будут не в рыхлом, а уплотненном состоя-

			нии? 6. Почему теплопроводность зависит от плотности?
6	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример работы №8

Задание: Экспериментально исследовать явление теплообмена.

Необходимое оборудование: Стеклоанный стакан, измерительный цилиндр, холодная и горячая вода, термометр.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о явлении теплообмена Вы планируете получить при выполнении задания?	Экспериментально проверить уравнение теплового баланса.	Экспериментально проверить правильность расчета температуры смеси холодной и горячей воды.

2	<p>Что вам известно о величинах, описывающих явление теплообмена?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельная теплоемкость вещества равна количеству теплоты, вызывающему повышение температуры тела массой 1 кг на 1 °С; 2. При теплообмене между двумя телами, изолированными от других тел, количество теплоты, отданное горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодным телом. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельная теплоемкость вещества равна количеству теплоты, вызывающему повышение температуры тела массой 1 кг на 1 °С; 2. При теплообмене между двумя телами, изолированными от других тел, количество теплоты, отданное горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодным телом. 3. Уравнение теплового баланса: $Q_1 = Q_2;$ $c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2),$ где c_1 - удельная теплоемкость горячего тела; m_1 - его масса; t_1 - начальное значение температуры горячего тела; c_2 - удельная теплоемкость холодного тела; m_2 - его масса; t_2 - начальное значение температуры холодного тела; t_3 - температура тел после наступления теплового равновесия между ними. 4. Учитывая, что удельная теплоемкость горячей и холодной воды одинаковы, можно определить температуру смеси горячей и хо-
---	---	---	---

			<p>лодной воды:</p> $t_3 = \frac{c(m_1 t_1 + m_2 t_2)}{c(m_1 + m_2)} =$ $\frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2}$
3	Предложите способ получения сведений о явлении теплообмена.	Предложите способ экспериментального подтверждения существования явления теплообмена.	Предложите способ экспериментального подтверждения расчетов температуры смеси холодной и горячей воды.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями термометра	Наблюдайте за тем, как меняются показания термометра, при разных температурных условиях воды
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план эксперимента по измерению температуры холодной воды; 3. Составьте план эксперимента по измерению температуры горячей воды; 4. Составьте план эксперимента по измерению температуры смеси холодной и горячей воды; 5. Выполните эксперимент; 6. Проверьте полученное экспериментальным путем значение темпе- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите стеклянный стакан, измерительный цилиндр, холодную и горячую воду, термометр; 2. Отмерьте измерительным цилиндром 100 см³ холодной воды и вылейте воду в стакан; 3. Измерьте температуру t_2 холодной воды; 4. Полученные результаты занесите в таблицу; 5. Налейте в измерительный цилиндр горячую воду объемом 50 см³ и измерьте ее температуру t_1; 6. Полученные результаты занесите в таблицу; 7. Вылейте горячую воду в стакан с холодной водой и

		<p>ратуры смеси с результатом, полученным при помощи расчетов по формуле теплового баланса.</p>	<p>измерьте температуру $t_{3з}$ смеси;</p> <p>8. Полученные результаты занесите в таблицу;</p> <p>9. Вычислите температуру $t_{3ф}$ смеси горячей и холодной воды для измеренных значений температуры горячей и холодной воды, и для известных значений массы горячей и холодной воды;</p> <p>10. Полученные результаты занесите в таблицу:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>$m_1, г$</th> <th>$m_2, г$</th> <th>$t_1, °C$</th> <th>$t_2, °C$</th> <th>$t_{3з}, °C$</th> <th>$t_{3ф}, °C$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	$m_1, г$	$m_2, г$	$t_1, °C$	$t_2, °C$	$t_{3з}, °C$	$t_{3ф}, °C$						
$m_1, г$	$m_2, г$	$t_1, °C$	$t_2, °C$	$t_{3з}, °C$	$t_{3ф}, °C$										
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Как изменятся показатели, если измерение температуры смеси провести не моментально после смешивания горячей и холодной воды?												
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.												

Пример работы №9

Задание: определить удельную теплоту плавления льда.

Необходимое оборудование: стакан, лед, измерительный цилиндр, термометр, горячая вода

№	III уровень	II уровень	I уровень
---	-------------	------------	-----------

п/п			
1	Какие новые сведения о тепловых явлениях Вы планируете получить при выполнении работы?	Экспериментально определить удельную теплоту плавления льда	Экспериментально определить удельную теплоту плавления льда
2	Что вам известно о тепловых явлениях?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура, при которой происходит превращение кристаллического вещества в жидкое состояние, называется температурой плавления; 2. Температура вещества, в процессе плавления остается постоянной, не смотря на то, что идет процесс поглощения энергии 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура, при которой происходит превращение кристаллического вещества в жидкое состояние, называется температурой плавления; 2. Температура вещества, в процессе плавления остается постоянной, не смотря на то, что идет процесс поглощения энергии; 3. Удельная теплота плавления (λ) – отношение количества теплоты, необходимого для превращения кристаллического тела в жидкость при температуре плавления, к массе тела: $\lambda = \frac{Q}{m};$ 4. Количество теплоты Q_1, поглощаемое при превращении кристаллического тела массой m в жидкость, равно количеству теплоты Q_2, выделенному при превращении этого тела из жидкого состояния в кристаллическое:

			$Q_1 = Q_2 = Q = \lambda m$
3	Предложите способ определения удельной теплоты плавления вещества	Предложите способ определения удельной теплоты плавления льда	Предложите способ определения удельной теплоты плавления льда
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за показаниями приборов	Наблюдайте за показаниями термометра, за процессом таяния льда
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план для проведения эксперимента по определению удельной теплоты плавления льда; 3. Проведите эксперимент 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите стакан, термометр, измерительный цилиндр, горячую воду, лед; 2. Положите в стакан, примерно, 100г льда; 3. Поместите в стакан со льдом термометр. Когда начнет плавиться лед, термометр будет показывать температуру около 0°C; 4. Вылейте воду из стакана со льдом, образовавшуюся при таянии льда; 5. Возьмите горячую воду объемом, примерно, 100 см³; 6. Измерьте температуру горячей воды (t_1) и вылейте воду в стакан со льдом; 7. Дождитесь установления теплового равновесия в стакане со льдом, при котором температура смеси воды и льда в стакане станет равной 0°C; 8. Вылейте воду из стакана со льдом в измерительный ци-

			<p>линдр;</p> <p>9. Измерьте объем воды (V);</p> <p>10. Вычитая из объема воды (V) объем налитой горячей воды (V_1), определите объем и массу образовавшейся воды при плавлении льда (V_2 и m_2): $m_2 = \rho_{\text{воды}} V_2$;</p> <p>11. Благодаря полученным данным, можем вычислить удельную теплоту плавления льда (λ) по формуле:</p> $m_1 c \Delta t = \lambda m_2,$ $\lambda = \frac{m_1 c \Delta t}{m_2},$ <p>где m_1 – масса горячей воды, t_1 – начальная температура горячей воды, m_2 – образовавшаяся вода при таянии льда, c – удельная теплоемкость воды.</p> <p>Так как начальное и конечное значение температуры льда в опыте одинаковы и равны 0°C, то изменение температуры Δt горячей воды равно ее начальному значению:</p> $\Delta t = t_1 - t_2 = t_1 - 0 = t_1;$ <p>12. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="1034 1966 1487 1998"> <tr> <td>m_1,</td> <td>$t_1, ^\circ$</td> <td>V, c</td> <td>V_1, c</td> <td>V_2, c</td> <td>$m_2,$</td> <td>$\lambda, \text{Дж}$</td> </tr> </table>	m_1 ,	$t_1, ^\circ$	V, c	V_1, c	V_2, c	$m_2,$	$\lambda, \text{Дж}$
m_1 ,	$t_1, ^\circ$	V, c	V_1, c	V_2, c	$m_2,$	$\lambda, \text{Дж}$				

			кг	С	м ³	м ³	м ³	кг	/кг
6	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента? Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?						
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод						

Пример работы №10

Задание: Определение удельной теплоты плавления парафина.

Необходимое оборудование: Калориметр, полиэтиленовый пакет, термометр, парафин, секундомер

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о тепловых свойствах вещества Вы планируете получить при выполнении задания?	Экспериментально определить удельную теплоту плавления парафина.	Экспериментально определить удельную теплоту плавления парафина.
2	Что вам известно о	1. Температура плавления	1. Температура плавления

	тепловых свойствах вещества?	<p>ния- температура, при которой кристаллическое вещество, при определенных значениях температуры и давления, может перейти в жидкое состояние;</p> <p>2. Температура вещества, в процессе плавления остается постоянной.</p>	<p>температура, при которой кристаллическое вещество, при определенных значениях температуры и давления, может перейти в жидкое состояние;</p> <p>2. Температура вещества, в процессе плавления остается постоянной;</p> <p>3. Удельная теплота отвердевания вещества:</p> $\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{N\Delta t_2}{m},$ <p>где N - мощность теплопередачи; m - масса вещества; Δt_2 - время превращения из жидкого состояния в твердое при температуре плавления.</p> $N = \frac{\Delta Q}{\Delta t_1} = \frac{cm\Delta T}{\Delta t_1};$ $\lambda = \frac{cm\Delta T\Delta t_2}{m\Delta t_1} = \frac{c\Delta T\Delta t_2}{\Delta t_1}.$
3	Предложите способ получения сведений о процессе плавления вещества.	Предложите способ получения информации о процессе плавления вещества.	Предложите способ экспериментального определения удельной теплоты парафина.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями приборов.	Наблюдайте за показаниями термометра через равные промежутки времени.
5	Определите после-	1. Выберите тела для экс-	1. Возьмите калориметр, по-

	<p>довательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.</p>	<p>перимента;</p> <p>2. Составьте план эксперимента по превращению парафина из твердого состояния в расплавленное;</p> <p>3. Составьте план эксперимента по определению зависимости температуры расплавленного парафина от времени;</p> <p>4. Выполните эксперимент.</p> <table border="1" data-bbox="611 958 991 1032"> <tr> <td>t, мин</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T, °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	t, мин						T, °C						<p>лиэтиленовый пакет, термометр, парафин, секундомер;</p> <p>2. Поместите полиэтиленовый пакет с парафином в горячую воду, температура которой 65-70 °C;</p> <p>3. Дождитесь полного расплавления парафина;</p> <p>4. Поместите пакет с расплавленным парафином в калориметр, термометр поместите внутрь парафина;</p> <p>5. Измерьте начальную температуру жидкого парафина и одновременно включите секундомер;</p> <p>6. Считайте показания термометра через 1 мин;</p> <p>7. Занесите данные в таблицу до значения температуры 50 °C:</p> <table border="1" data-bbox="1016 1400 1450 1473"> <tr> <td>t, мин</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T, °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>8. Постройте график зависимости температуры парафина от времени (если график показывает, что произошло превращение вещества из жидкого состояния в кристаллическое, то вычислите удельную теплоту кристаллизации пара-</p>	t, мин						T, °C					
t, мин																											
T, °C																											
t, мин																											
T, °C																											

			фина. Удельная теплоемкость жидкого парафина 2500 Дж/(кг*°С).
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Что изменится, если вместо парафина взять лед?
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.

Пример работы №11

Задание: Экспериментальным путем определить удельную теплоемкость вещества.

Необходимое оборудование: Колориметр, термометр, весы с разновесом, металлический цилиндр, измерительный цилиндр, сосуд с горячей водой.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.
2	Что вам известно об удельной теплоемкости вещества?	1. Уравнение теплового баланса: $Q_1 = Q_2;$ $c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2);$	1. Уравнение теплового баланса: $Q_1 = Q_2;$ $c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2);$

		<p>2. Удельная теплоемкость вещества (горячего тела):</p> $c_1 = \frac{c_2 m_2 (t_3 - t_2)}{m_1 (t_1 - t_3)};$ <p>3. Тепловое равновесие- состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.</p>	<p>2. Удельная теплоемкость вещества (горячего тела):</p> $c_1 = \frac{c_2 m_2 (t_3 - t_2)}{m_1 (t_1 - t_3)};$ <p>3. Тепловое равновесие- состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.</p>
3	Предложите способ получения сведений об удельной теплоемкости вещества.	Предложите способ получения информации об определении удельной теплоемкости вещества.	Предложите способ получения информации об определении удельной теплоемкости вещества.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями термометра.	Наблюдайте за изменениями показаний термометра.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<p>1. Выберите тела для эксперимента;</p> <p>2. Составьте план эксперимента по определению удельной теплоемкости вещества металлического цилиндра при помощи калориметра;</p> <p>3. Выполните эксперимент</p>	<p>1. Возьмите калориметр, термометр, весы с разновесом, металлический цилиндр, измерительный цилиндр, сосуд с горячей водой;</p> <p>2. Измерьте массу m_1 цилиндра;</p> <p>3. Во внутренний стакан калориметра налейте воду массой $m_2 = 100$ г при комнатной температуре;</p> <p>4. Измерьте температуру t_2 воды в калориметре;</p> <p>5. Полученные результаты занесите в таблицу;</p>

			<p>6. Отдайте цилиндр учителю для нагревания в кипящей воде;</p> <p>7. Опустите (с помощью учителя) в калориметр исследуемый цилиндр, нагретый до 100 °С, опустите в калориметр термометр и, дождавшись момента установления теплового равновесия между цилиндром и водой в калориметре, снимите показаний термометра t_3;</p> <p>8. Полученные результаты занесите в таблицу;</p> <p>9. По формуле:</p> $c_1 = \frac{c_2 m_2 (t_3 - t_2)}{m_1 (t_1 - t_3)}$ <p>вычислите удельную теплоемкость вещества цилиндра;</p> <p>10. Полученные результаты занесите в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="1007 1552 1460 1659"> <thead> <tr> <th>$m_1, \text{кг}$</th> <th>$m_2, \text{кг}$</th> <th>$t_1, \text{°C}$</th> <th>$t_2, \text{°C}$</th> <th>$t_3, \text{°C}$</th> <th>$c_1, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$m_1, \text{кг}$	$m_2, \text{кг}$	$t_1, \text{°C}$	$t_2, \text{°C}$	$t_3, \text{°C}$	$c_1, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$						
$m_1, \text{кг}$	$m_2, \text{кг}$	$t_1, \text{°C}$	$t_2, \text{°C}$	$t_3, \text{°C}$	$c_1, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$										
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Как изменится результат, если вместо калориметра использовать обычный стакан?												
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.												

Пример работы №12

Задание: исследование свойств электромагнитных волн.

Необходимое оборудование: два мобильных телефона, фольга, пластмассовая или стеклянная коробка с крышкой.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о свойствах электромагнитных волн Вы планируете получить при выполнении работы?	Способны ли электромагнитные волны проникать через разные преграды?	Способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из диэлектрика и металла?
2	Что вам известно о электромагнитных волнах?	Что вам известно о свойствах электромагнитных волн?	<p>Основные свойства электромагнитных волн:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Отражение</i> (электромагнитные волны отражаются от любых проводящих тел); 2. <i>Преломление</i> (при переходе электромагнитной волны из одного диэлектрика в другой может изменяться направление ее распространения (из-за изменения скорости распространения волн при переходе из одного диэлектрика в другой)); 3. <i>Дифракция</i> (у края препятствия электромагнитные волны могут отклоняться

			<p>от прямолинейного пути распространения);</p> <p>4. <i>Интерференция</i> (наложение нескольких волн, при котором возникает перераспределение их энергии, приводящее к возникновению областей с чередующимися усилениями и ослаблениями колебаний).</p>
3	Предложите способ исследования свойств электромагнитных волн	Предложите способ проверки способности проникновения электромагнитных волн сквозь преграды	Предложите способ проверки способности проникновения электромагнитных волн сквозь преграды из диэлектрика и металла
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать	Наблюдайте за наличием сигнала у мобильного телефона	Наблюдайте, как изменяется величина сигнала мобильного телефона, когда он находится в пластиковой (стеклянной) коробке, когда он обернут в фольгу
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тела для эксперимента; 2. Составьте план для проведения эксперимента по определению возможности проникновения электромагнитных волн сквозь преграды; 3. Проведите эксперимент 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возьмите два мобильных телефона; 2. Проверьте способность мобильного телефона принимать электромагнитные волны от станции мобильной связи – позвоните на первый телефон со второго; 3. Положите первый телефон в пластмассовую (стеклянную) коробку и закройте крышкой; 4. Позвоните на телефон, кото-

			<p>рый находится в коробке;</p> <p>5. Сделайте вывод на основе полученных данных о том, способны ли проникать электромагнитные волны сквозь преграды из диэлектрика?</p> <p>6. Заверните первый телефон в два слоя металлической фольги;</p> <p>7. Позвоните на телефон, находящийся в фольге;</p> <p>8. Сделайте вывод на основе полученных данных о том, способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из металла?</p>
6	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>	<p>С какими трудностями вы столкнулись при выполнении эксперимента?</p> <p>Что, по вашему мнению, нужно предпринять, что б предотвратить их?</p> <p>От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?</p>
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

Пример представляемого отчета о проделанной работе:

1. *Название работы:* исследование свойств электромагнитных волн;
2. *Гипотеза* (Что предполагаем?):
 - Электромагнитные волны не способны проникать сквозь преграды из металла;
 - Электромагнитные волны способны проникать сквозь преграды из диэлектрика.
3. *Цель* (Что делаем?): Экспериментально исследовать свойства электромагнитных волн;
4. *Объект исследования* (Что исследуем?): способность проникания электромагнитных волн через различные препятствия;
5. *Методы исследования* (Как, с помощью чего исследуем?): экспериментальное доказательство способности проникания электромагнитных волн, в зависимости от вида препятствия;
6. *Описание процесса исследования:*
 - Возьмем два мобильных телефона;
 - Проверим способность мобильного телефона принимать электромагнитные волны от станции мобильной связи, для этого позволим на первый телефон со второго;
 - Положим первый телефон в пластмассовую (стеклянную) коробку и закроем крышкой;
 - Позвоним на телефон, который находится в коробке;
 - Звонок прошел;
 - Сделаем вывод на основе полученных данных о том, что электромагнитные волны способны проникать сквозь преграды из диэлектрика;
 - Завернем первый телефон в два слоя металлической фольги;

- Позвоним на телефон, находящийся в фольге;
- Сигнал не проходит;
- Сделаем вывод на основе полученных данных о том, что электромагнитные волны не способны проникать сквозь преграды из металла;

7. *Обобщение результатов исследования* (Выводы, оценка полученных результатов):

из полученных данных следует вывод, что:

- a) электромагнитные волны способны проникать сквозь преграды из диэлектрика;
- b) электромагнитные волны не способны проникать сквозь преграды из металла, так как металл отражает электромагнитные волны.

2.2. Педагогический эксперимент по проведению внеурочного исследовательского физического практикума для учащихся 8 класса

Апробация внеурочного исследовательского физического практикума проводилась на протяжении периода обучения автора в магистратуре на базе МБОУ СШ № 27 г. Красноярска в 8 классе, которая длилась с октября 2016 года по май 2018 года.

Для проведения эксперимента были разработаны разноуровневые задания внеурочного исследовательского физического практикума.

Занятия исследовательского физического практикума проводились в рамках часов выделенных для организации элективных курсов, по одному часу раз в неделю. Кроме того, часть работ предлагалась учащимся для выполнения дома.

Изначально, работа проводилась при помощи заданий базового уровня. Это делалось для того, что бы оценить уровень осуществления исследовательской деятельности, то есть выявить тех учеников, у кого не вызывает затруднений данный уровень, а у кого даже на базовом уровне возникают трудности.

Учебные занятия выстраивались по следующему плану: первое занятие уделялось выполнению исследовательского практикума. На втором занятии проходило обсуждение результатов. Так как для выполнения практикума, учащиеся разделялись на группы, то представитель от каждой группы оглашал отчет о проделанной работе, остальные участники участвовали в обсуждении. В ходе дискуссии, ученикам предлагались вопросы из более высоких уровней. Если учащийся отвечал на заданные вопросы, то делалось примечание, что этому ученику, в следующий раз, может быть предложено выполнение работы на более высоком уровне.

Изначально, задания были представлены в привычной для учеников форме, в которой им было необходимо провести эксперимент с заранее при-

готовленным оборудованием, сформулированной целью и четкими указаниями к выполнению работы.

Проведя анализ работ, выявлялись ученики, которые успешно справлялись с предложенным видом работы. Как только становилось ясно, что у учащегося не вызывает трудностей выполнение работы на данном уровне, он переводился на более высокий уровень, где требовалось уже самому сформулировать цели, методику проведения эксперимента, необходимое оборудование и самостоятельно сделать выводы.

На данном этапе, мы проводили исследование по следующим алгоритмам деятельности учеников:

1. Определение необходимых сведений, которые требуется получить в процессе исследования;
2. Определение исходного набора сведений, имеющихся по изученной теме;
3. Разработка методики получения необходимых сведений;
4. Определение объекта наблюдения;
5. Определение последовательности действий;
6. Определить, с какими трудностями можно столкнуться при выполнении работы? Что нужно предпринять, чтобы предотвратить их? От каких условий может зависеть расхождение результатов с коллегами?
7. Формулирование вывода по проделанной работе.

По плану, учащиеся должны были выполнить 12 работ по исследовательскому физическому практикуму, в ходе которых и проводились наблюдения, результаты которых представлены в таблице (Табл.2)

В таблице приведено количество учеников, переведенных дальше базового уровня выполнения работ, самостоятельно выполнивших алгоритмы по определенной работе.

Таблица 2

Уровень развития экспериментальных навыков обучающихся

№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1
алгоритмы										0	1	2
Определение необходимых сведений, которые требуется получить в процессе исследования	2	2	2	3	5	5	8	1	1	1	1	1
Определение исходного набора сведений, имеющих по изученной теме	5	5	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1
Разработка методики получения необходимых сведений	1	2	2	2	3	5	6	6	9	1	1	1
Определение объекта наблюдения	2	3	4	6	8	8	8	9	1	1	1	1
Определение последовательности действий	1	1	3	3	3	5	7	7	1	1	1	1
1. Определить, с какими трудностями можно столкнуться при выполнении работы?	4	4	7	7	7	9	9	1	1	1	1	1
Формулирование вывода по проделанной работе	3	3	6	6	8	8	1	1	1	1	1	1

На основании таблицы, изобразим наглядно на графике, динамику развития экспериментальных умений обучающихся (Рис.1).

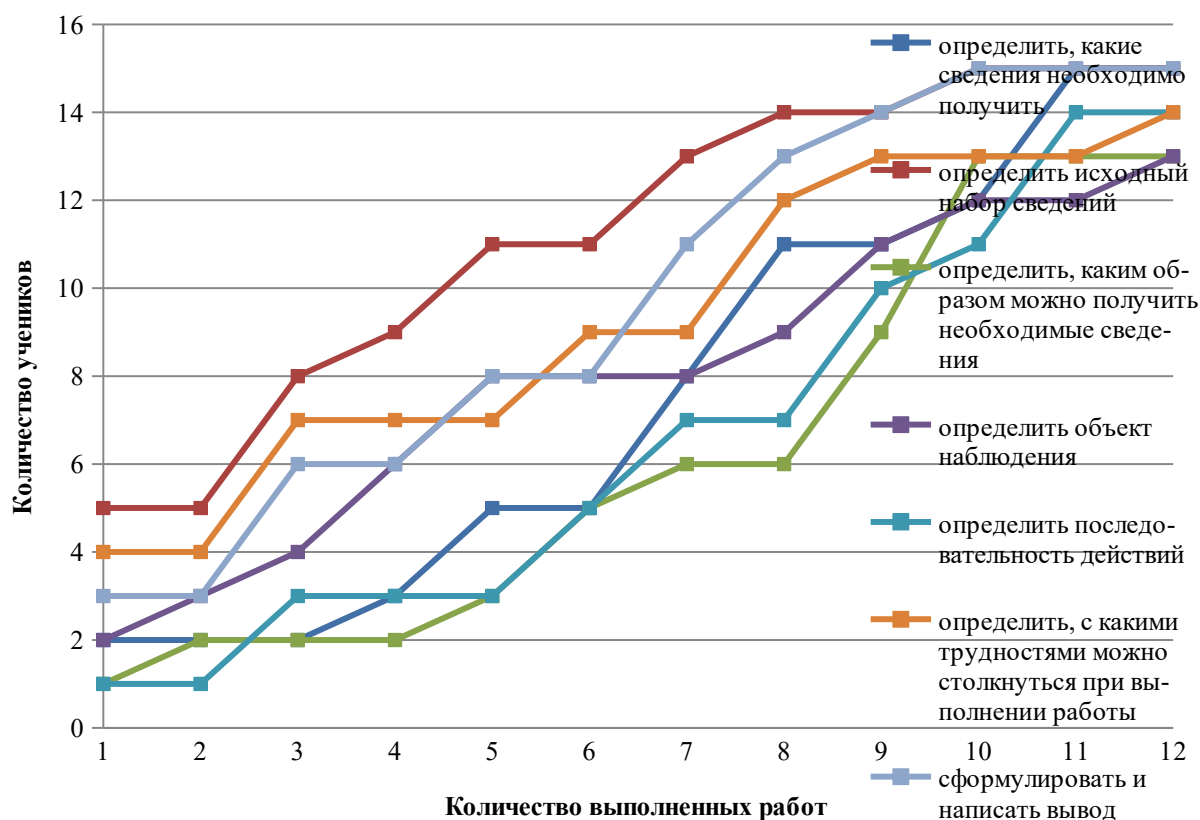


Рис.1. Динамика развития экспериментальных умений обучающихся.

Параллельно с оценкой уровня развития экспериментальных навыков, мы следили за уровнем сформированности исследовательской компетенции учеников.

Исследовательская компетенция обучающихся формируется постепенно, поэтапно и в процессе исследования по формированию исследовательской компетенции мы пришли к следующим уровням сформированности: базовый, повышенный и творческий. Теперь подробнее о каждом из них.

Базовый уровень является уровнем для всех обучающихся. Критерием сформированности исследовательской компетенции для базового уровня являются: планирование деятельности в сотрудничестве с учителем, использование информации, представленной только в учебнике, затруднение в выдвижении гипотезы, исследование проводится по предложенному образцу, пред-

ставление результата работы в виде доклада, отсутствие выполнения рефлексии.

Повышенный уровень сформированности подразумевает умение обучающегося формулировать цель совместно с учителем или другими обучающимися, планирование своих действий с товарищами, применение знаний из различных источников, в том числе, рекомендованных учителем, выдвижение и обоснование гипотезы, исследование совместно с педагогом по намеченному плану, доклад с презентацией, рефлексия с учителем.

Творческий уровень включает самостоятельную формулировку цели, самостоятельное планирование деятельности, применение знаний, выходящих за рамки образовательной программы, самостоятельное выдвижение гипотезы и планирование эксперимента, доклад с презентацией и оценкой результатов, самостоятельная рефлексия.

В таблице приведены результаты исследования восьмого класса, а именно количество обучающихся, соответствующих конкретному уровню сформированности исследовательской компетенции за определенный период. (Табл.3)

Таблица 3

Уровень сформированности исследовательской компетенции среди учащихся 8 класса.

уровень	критерии	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель
Базовый	Планирование деятельности с учителем	15	15	14	12	11	9	9
	Использование информации из учебника	14	14	14	10	10	8	7
	Трудность выдвижения гипотезы	15	15	15	13	9	9	8
	Исследование по	15	15	14	12	11	9	9

	образцу							
	Результат в виде доклада	12	11	10	9	9	6	3
	Отсутствие рефлексии	15	15	13	13	11	7	4
Повышенный	Формулировка цели вместе с учителем	0	5	5	6	10	10	13
	Планирование деятельности	0	3	4	5	7	9	9
	Применение знаний из разных источников	1	2	5	5	9	11	11
	Выдвижение и обоснование гипотезы	0	0	2	4	4	5	8
	Исследование по плану	0	5	5	6	8	12	12
	Доклад с презентацией	2	2	7	9	12	12	14
	Рефлексия с учителем	0	3	4	6	7	8	9
Творческий	Самостоятельная формулировка цели	0	0	1	2	5	8	9
	Самостоятельное планирование деятельности	0	0	1	2	5	6	6
	Применение знаний, полученных вне школы	0	0	0	1	3	4	4
	Самостоятельное выдвижение гипотезы	0	0	1	2	4	4	5
	Доклад с презентацией и оценкой	1	2	6	7	11	11	13
	Самостоятельная рефлексия	0	0	1	2	4	5	5

Исходя из табличных данных, мы построили диаграмму, демонстрирующую уровни сформированности исследовательских компетенций обучающихся (Рис.2)

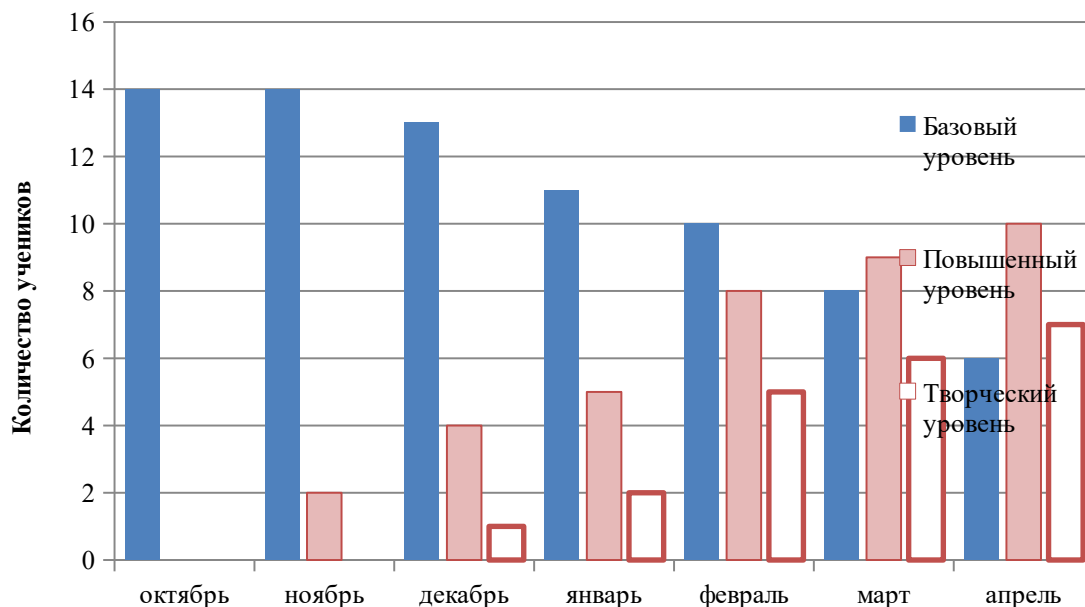


Рис.2. Уровни сформированности исследовательских компетенций обучающихся.

На начальном этапе эксперимента, базовым уровнем исследовательской компетенции обладала большая часть класса. На протяжении всего эксперимента, мы наблюдали положительную динамику роста исследовательских компетенций.

В процессе работы, наблюдался рост экспериментальных навыков учащихся.

С каждым новым занятием по исследовательскому физическому практикуму, все больше учеников переходили на выполнение более высокого уровня заданий.

Таким образом, исходя из проведенного эксперимента, можно сделать вывод о том, что внедрение исследовательского физического практикума, как средства развития исследовательской компетенции обучающихся, дало положительный результат.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

В ходе экспериментального исследования были рассмотрены возможности организации внеурочной и домашней исследовательской деятельности при помощи разноуровневых программ исследовательского практикума.

Полноценное внедрение внеурочной исследовательской деятельности в учебный процесс при выполнении описанных методов организации позволяет дополнять и сочетать традиционные методы преподавания с новыми, использующими современные технологии, объективно оценивать качество обучения по предмету. Организация исследовательской деятельности - один из способов развить систему определенного уровня мышления, раскрыть творческие способности учащихся, позволяет проводить обучение на новом качественном уровне. Исследовательская деятельность может быть организована как компонент традиционного учебного процесса, так и для педагогического проектирования более эффективного исследовательского метода обучения. Также, несмотря на эффективность исследовательского метода в процессе обучения, для того чтобы его внедрение происходило с наибольшей продуктивностью, следует уделить внимание качеству и целесообразности его применения.

Результаты исследования показали, что организация внеурочной исследовательской деятельности развивает экспериментальные умения и исследовательские компетенции учащихся, повышает познавательную мотивацию, что приводит к улучшению успеваемости; позволяет учащимся проявить себя в полной мере на таких занятиях; способствует развитию ситуации психологического комфорта в классе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическая ценность проведенного исследования заключается во внедрении разработанного нами внеурочного исследовательского физическо-го практикума в процесс обучения физике в МБОУ СШ № 27 г. Красноярск, а также в положительном влиянии данных программ на уровень мотивации к обучению, на уровень формирования познавательного интереса, развитие экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся. Подтверждена эффективность предложенных разноуровневых программ с точки зрения их успешности и последующего внедрения в практику работы учителя физики.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Исследовательская деятельность может быть организована как компонент традиционного учебного процесса на любой ступени обучения. Вместе с тем, несмотря на эффективность исследовательского метода в процессе обучения, для того чтобы его внедрение происходило с наибольшей отдачей, необходимо уделять внимание качеству и целесообразности его применения.

2. Включение в образовательный процесс вводного физического практикума положительно сказывается на личном росте учащихся: сильные утверждают в своих способностях, слабые получают возможность добиться успеха и избавиться от комплекса неполноценности, усиливается мотивация учения, что говорит о реализации потенциала исследовательской деятельности.

Поставленные задачи выполнены в полном объеме, цель исследования достигнута.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил выдвинутую гипотезу.

Результаты исследования позволяют эффективно организовать внеурочную исследовательскую деятельность в учебном процессе, а также разработать учебно-методическое сопровождение, направленное на организацию данного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт. - М.: Просвещение, 2011. - 49 с.
2. Ведерникова О. В., Галл М. Ю. Полиаспектность проблемы внедрения ФГОС ООО [текст]/ О.В. Ведерникова, М.Ю. Галл // Молодой ученый. - 2015. - № 10.1. - С. 2- 4.
3. Водзинский Д. И. Воспитание интереса к знаниям у подростков [текст]: Из опыта работы/ Водзинский Д.И. - М.: Учпедгиз, 1963. - 183 с.
4. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского обучения школьников [текст]/ А.В. Савенков// Физика: проблемы преподавания. - 2007. - №3. - С. 14-24.
5. Гуревич Ю. Л. Обучение приемам мыслительной деятельности на уроках физики [текст]/ Ю.Л.Гуревич // Физика в школе. - 1999. - №8. - С. 47.
6. Мазяркина Т.В., Первак С.В. Исследовательская деятельность школьников [текст]/ Т.В.Мазяркина, С.В.Первак// Современные наукоемкие технологии. – 2011. - №1. – С. 121 – 123.
7. Даринская Л.А. Творческий потенциал учащихся. Методология, теория, практика [текст]: монография/ Л.А.Даринская. – СПб.: АППО, 2005. – 293 с.
8. Зинковский В. И. Проблемы преподавания физики в основной и старшей школах в современных условиях [текст]/ В.И.Зинковский // Потенциал. - 2005. - № 4.
9. Кабардин О. Ф. Физика 7 класс: Учеб. для общеобразоват. Организаций/ О. Ф. Кабардин. - 3 изд. - М.: Просвещение, 2014. - 176 с.
10. Морозова Н. Г. Учителю о познавательном интересе [текст]/ Н.Г.Морозова. - М.: Знание, 1979. – 48 с.

11. Родичев Н.Ф., Тяглова Е. Ф. Исследовательская деятельность как основа формирования мировоззренческих убеждений. - М.: Просвещение, 2006. - 146 с.
12. Леонтович.А.В. В чем отличие исследовательской деятельности от других видов творческой деятельности [текст]/ А.В.Леонтович// Завуч. – 2001. - №1. – С. 82.
13. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению [текст]: Учебное пособие/ А.И.Савенков. - М.: Ось – 89, 2006. - 480 с.
14. Тесленко В. И, Богомаз И. В. Школьное Инженерно - техническое образование [текст]: концептуальное осмысление// Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. - 2014. - № 4 (30). - С. 91 - 95.
15. Тесленко В. И., Латынцев С. В. Коммуникативная компетентность: формирование, развитие, оценивание [текст]: монография. -К.: КГПУ, 2007. - 256с.
16. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт: Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. - М.: Просвещение, 2011. - 342 с.
17. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе [текст]: Учебное пособие/ Г.И.Щукина. - М.: Просвещение, 1979. - 160 с.
18. Intel "Обучение для будущего": Учебное пособие. 9-е изд., исправленное и дополненное. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 144 с.
19. Буров В.А. Фронтальные экспериментальные задания по физике 8 класс [текст]: Пособие для учителей/ В.А.Буров. – М.: Просвещение, 1985. – 112 с.

20. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку [текст]: Учебное руководство/ В.Н.Ланге. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 128 с.

21. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах [текст]: Пособие для учителей/ И.Г.Антипин. – М.: Просвещение, 1974. – 130 с.

РЕЦЕНЗИЯ
на магистерскую диссертацию
«Организация исследовательского физического практикума как формы
внеурочной деятельности по физике учащихся основной школы»
студентки 3 курса магистратуры ИМФИ КГПУ им. В.П.Астафьева
Сидоровой Алины Юрьевны

Представленная выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Сидоровой А.Ю. посвящена организации внеурочного исследовательского физического практикума с применением разработанных разноуровневых программ для 8 класса с целью развития экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся при изучении физики, что является **актуальным** направлением для научно-методической и исследовательской работы.

Во введении обосновывается актуальность темы и формулируется научная проблема исследования. Выделяются цель, задачи, объект и предмет исследования соответствующие заявленной теме магистерской диссертации. Указаны научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава посвящена рассмотрению организационно-педагогических условий проведения физического практикума для учащихся основной школы. Представлен анализ структуры учебно- исследовательской деятельности обучаемых в современной школе. Рассматривается содержание проектирования разноуровневых программ учебно-исследовательской деятельности, направленных на развитие экспериментальных умений и исследовательских компетенций у учащихся.

Во второй главе работы рассматривается внедрение разноуровневых программ исследовательского физического практикума, с целью повышения познавательного интереса у учащихся. Смоделированы разноуровневые программы. Разработаны рекомендации по организации внеурочного исследовательского физического практикума. Представлены результаты педагогического эксперимента, по результатам которых можно увидеть, что применение разноуровневых программ учебно-исследовательской

деятельности при выполнении исследовательского физического практикума дает положительную динамику развития экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся.

Материал работы логически структурирован. По каждому разделу приводятся обоснованные выводы.

В заключении формулируются основные выводы и результаты исследования, соответствующие заявленной теме, цели и задачам.

Текст написан грамотным, четким языком, раскрывает суть квалификационной работы. Значительных **недостатков** в представленной работе не выявлено. В качестве **пожелания** можно отметить следующее: было бы целесообразно добавить реальные примеры отчетов учащихся по проделанному исследовательскому практикуму. В целом работа соответствует заявленной в ней теоретической и практической значимости.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что представленная работа удовлетворяет всем требованиям Положения о выпускной квалификационной работе магистра (магистерской диссертации) КГПУ им. В.П. Астафьева, заслуживает оценки «отлично», а ее автор, Сидорова Алина Юрьевна, присуждения степени магистра по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование в системе интеграции фундаментального и технологического знания».

Кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии
и предпринимательства
КГПУ им.В.П.Астафьева



И.В. Шадрин

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на магистерскую диссертацию

«Организация исследовательского физического практикума как формы внеурочной деятельности по физике учащихся основной школы»

студентки 3 курса магистратуры ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

Сидоровой Алины Юрьевны

В связи с переходом на ФГОС ОО, меняется структура организации учебного процесса. Главной задачей учителя является развитие личности ученика, т.е. цель процесса обучения заключается в правильном подборе методов и средств организации учебного процесса. Одним из наиболее подходящим методом является исследовательское обучение. Поэтому выбранное Сидоровой А.Ю. направление исследования, безусловно, является **актуальным**.

Считаю, что цель, поставленная в исследовании, достигнута. Проведен теоретический анализ современных способов организации исследовательской деятельности, показана необходимость применения в образовательном процессе современной школы. Главным результатом данной работы можно считать то, что разработанные разноуровневые программы учебно-исследовательской деятельности при построении внеурочных занятий по физике способствуют развитию экспериментальных умений, исследовательских компетенций и повышению познавательного интереса учащихся.

Следует отметить высокий уровень самостоятельности и активности автора в постановке и решении задач исследовательской деятельности. Алина Юрьевна показала достаточный уровень предметной и методической подготовки, хорошие умения планирования и реализации своей научно - исследовательской работы.

Результаты данного исследования проходили апробацию на базе МБОУ СШ №27 г. Красноярск. Исследование показало, что данная методика дала положительный результат, заметна тенденция роста исследовательской компетенции обучаемых и улучшение общего уровня обучаемости. Внеурочный исследовательский физический практикум готов к дальнейшим разработкам и внедрению в образовательный процесс. По теме работы имеется 1 публикация.

Считаю, что выполненная Сидоровой Алиной Юрьевной работа удовлетворяет требованиям Положения о выпускной квалификационной работе магистра (магистерской диссертации) КГПУ им. В.П. Астафьева, заслуживает оценки «отлично», а её автор – присуждения степени магистра по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», направленность (профиль) образовательной программы «Физическое образование в системе интеграции фундаментального и технологического знания».

Научный руководитель
канд.пед.наук, доцент
кафедры теории и методики
обучения физике
17.12.2018



Летынцев С.В.




АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Красноярский государственный
педагогический университет им.
В.П.Астафьева

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Сидорова Алина Юрьевна
Подразделение	Кафедра физики и методики обучения физике
Тип работы	Магистерская диссертация
Название работы	Организация исследовательского физического практикума как формы внеурочной деятельности по физике учащихся основной школы
Название файла	Диссертация Сидорова.docx
Процент заимствования	25,42%
Процент цитирования	0,37%
Процент оригинальности	74,20%
Дата проверки	05:35:14 14 декабря 2018г.
Модули поиска	Кольцо вузов; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска переводных заимствований; Цитирование; Сводная коллекция ЭБС
Работу проверил	Латынцев Сергей Васильевич ФИО проверяющего
Дата подписи	14.12.2018  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.

Приложение
к Регламенту размещения
выпускной квалификационной работы обучающихся,
по основным профессиональным образовательным программам
в КГПУ им. В.П. Астафьева

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося
в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Сидорова Анна Юрьевна
(фамилия, имя, отчество)

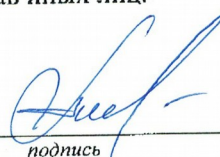
разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: Организация исследовательской деятельности
практикума как формы виртуальной деятельности по форме учебника
сидорова Анна Юрьевна
(название работы)
(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

19.12.2013
дата


подпись