

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	7
1.1 Содержание исследовательской компетенции.....	7
1.2. Экспериментально-исследовательские задачи по физике	13
ГЛАВА 2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ, КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ..	20
2.1. Применение экспериментально-исследовательских задач для формирования исследовательской компетенции учащихся	20
2.2. Педагогический эксперимент.	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.	37

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

Институт математики, физики и информатики

Кафедра теории и методики обучения физике

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



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

Выпускная квалификационная работа

**КОМПЛЕКС ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

Выполнил студент группы 57

Е.Н. Тулимонас _____

Форма обучения очная

Научный руководитель:

к.п.н., доцент кафедры теории и методики обучения физике

С.В. Латынцев _____

Рецензент:

учитель физики высшей категории МБОУ СШ № 27
с углубленным изучением отдельных предметов г. Красноярска
Г.Н. Целихова _____

Дата защиты « ____ » июня 2015 г.

Оценка _____

Красноярск

2015

ВВЕДЕНИЕ

В связи с введением нового Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) возникли новые требования касательно содержания, структуры и условий образования детей на разных ступенях обучения. По мнению некоторых экспертов, советское образование в плане фундаментальности получаемых знаний было одним из самых лучших в мире, но, несмотря на это, с течением времени оно подверглось разительным изменениям и преобразованиям. Количество новой информации, растущее лавинообразно, обуславливает потребность общества в гибкой и адаптивной системе образования, которая предоставит ученику инструменты быстрого нахождения необходимой информации, быстрой профессиональной переориентации и повышения квалификации.

Таким образом, основной целью образования является умение находить нужную информацию в любой момент, вычленять проблемы и искать пути их рационального решения, уметь критически анализировать получаемые знания и применять их для решения новых задач. Выше перечисленные действия в наибольшей мере присущи такому виду деятельности как учебно-исследовательская.

Физика является одной из наиболее практико-ориентированных дисциплин, присутствующих в образовательном процессе. Методы, на которых основывается физика, как учебный предмет (анализ, эксперимент, моделирование и т.д.), во многом совпадают с основными компонентами исследовательской компетенции, поэтому преподавание физики однозначно связано с процессом формирования исследовательской компетенции у обучающихся.

В школьной практике, компетенция - это способность обучающегося решать определенный круг задач, а компетентность - это набор компетенций, то есть наличие знаний, умений и опыта, необходимых для эффективной деятельности в определенной области. Таким образом, исследовательская компетенция - это, по сути, готовый продукт работы обучающегося над собой в

процессе овладения компетенций. Учебные компетенции формируются в течении определенного времени, поэтапно и комплексно. Зависит это от специфики учебного заведения, в котором обучается ученик, от особенностей реализации учебного процесса, от возраста и т.д.

В рамках школьного обучения, не все ученики получают возможность в полной мере овладеть исследовательскими компетенциями, поэтому, есть необходимость методического материала, способствующего развитию у учеников в процессе обучения физике исследовательских компетенций. Педагог, заинтересованный в данном методе преподавания, безусловно, расширяет свой кругозор, становится путеводителем обучающихся по знаниям.

Обучающиеся не всегда могут ориентироваться в огромном потоке информации, извлекать необходимые данные и продуктивно их использовать. Целесообразно упомянуть о том, что педагог в первую очередь должен обладать необходимыми компетенциями и быть заинтересован в построении новой образовательной модели и взаимоотношении с обучающимися.

Организуя учебно-воспитательный процесс на основе исследовательской деятельности открывается возможность максимального потенциала обучающихся, корректировка и актуализация их учебной деятельности. К тому же, так как физика является экспериментальной наукой, педагог, используя в своей практике исследовательский подход, открывает обучающимся многогранность изучаемого предмета, показывает физику как науку пригодную для восприятия и осознания, объясняет процессы, происходящие в реальной жизни при помощи физических законов и явлений. Обучающиеся знакомятся с учебным предметом с творческой стороны.

На рынке труда сейчас наиболее востребованными являются следующие качества специалиста: инновационное мышление, способность оперативно принимать решения в нестандартных ситуациях, самостоятельность. Поэтому школа просто обязана научить учиться ребенка, развить у него самоорганизованность и самостоятельность. Соответственно педагог должен

отрабатывать различные учебные приемы, чтобы соответствовать образовательным стандартам.

Таким образом, **актуальность** нашего исследования обусловлена необходимостью создания технологий, обеспечивающих выполнение требований ФГОС в плане активного развития исследовательской компетенции обучающихся.

Цель исследования заключается в разработке и внедрении в учебный процесс по физике комплекса экспериментально-исследовательских задач, разработка методических указаний, по применению комплекса, как средства развития исследовательской компетенции обучающихся.

Очевидным и первоочередным средством для развития исследовательской компетенции на учебных занятиях по физике, конечно же, являются задачи. Проблема заключается в том, что не смотря на сложившийся научный конгломерат литературы и ресурсы всемирной паутины, довольно сложно найти методические разработки, в которых были бы собраны задачи, направленные на формирование исследовательской компетенции и методические указания по работе с ними. Поэтому для достижения поставленной цели нами были поставлены следующие **задачи**:

1. Поиск, конструирование и систематизация экспериментально-исследовательских задач по физике.
2. Организация условий на учебных занятиях, способствующих активному усвоению и присвоению знаний.
3. Апробация технологии применения экспериментально-исследовательских задач на учебных занятиях по физике.
4. Проверка эффективности экспериментально-исследовательских задач, наблюдение за динамикой показателей развития исследовательской компетенции.

Хотелось бы отметить то, что для проведения современного учебного занятия уже недостаточно только мела и доски. Чтобы достичь максимального эффекта педагог должен воспользоваться помимо методической литературы и

раздаточного материала целым комплексом различных пособий и материалов, техническими и наглядными объектами. Должна быть организована информационно-образовательная среда, в которой комфортно будет себя чувствовать не только учитель, но и ученик. Учитель должен стремиться воспитать такое качество у обучающегося, как стремление получать образование всю жизнь, постоянно расширяя область знаний в той или иной области.

Исследовательская деятельность осуществлялась в ходе моей педагогической интернатуры в течение 2014г.-2015года на учебных занятиях по физике в 8 «а» классе МБОУ СОШ № 27 г. Красноярска с углубленным изучением отдельных предметов. В течение указанного промежутка времени я проводил учебные занятия для обучающихся 8 класса с применением экспериментально-исследовательских задач по физике. Все результаты исследований зафиксированы и приведены в виде таблиц и диаграмм.

ГЛАВА 1 ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

1.1 Содержание исследовательской компетенции

«Скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, вовлеки меня – и я пойму» (китайская пословица). В связи с особенностью развития общества и современного образования, от учителя требуются новые подходы для организации учебно-воспитательного процесса, которые призваны развить в обучающемся новые качества, необходимые для перехода во взрослую жизнь. Предполагается, что обучающийся вступает во взрослую жизнь в состоянии готовности самостоятельно решать сложные вопросы, ориентироваться в различных жизненных ситуациях, ища пути и составляя алгоритмы решения проблем.

Большую часть развития таких качеств в школе может обеспечить исследовательская деятельность, применяемая как на учебных занятиях, так и на внеучебных. Подобного рода деятельность должна обеспечивать развитие исследовательских компетенций и исследовательской компетентности в целом.

В связи с этим, основным результатом обучения должна стать не система знаний, умений и навыков сама по себе, а набор ключевых компетенций, в области интеллектуальной, исследовательской и другой деятельности.

Анализ литературы показал, что приобщение школьников к исследовательской деятельности благоприятно влияет на самообразование и личностное развитие обучающегося. Исследования педагогов [2,6,7] показывают, что исследовательский метод в обучении используется уже достаточно давно.

Жан-Жак Руссо призывал к развитию способностей ребенка и введению исследовательского подхода в обучение посредством постановки вопросов, которые были бы легко понятны детьми. Пусть ребенок узнает сам, а не потому, что сказал учитель.

Константин Дмитриевич Ушинский писал, что обучающимся необходимо передать «не только те или другие познания, но и способствовать

самостоятельно, без учителя приобретать новые познания. Обладая такую умственной силою, извлекающею отовсюду полезную пищу, человек учится всю жизнь, что, конечно, и составляет одну из главнейших задач школьного обучения» [9, с. 452].

В начале двадцатого века в связи с внедрением в некоторые учебные предметы таких методов, как эвристического, опытно-эвристического и лабораторных работ, и в силу единства их сущности, они были заменены термином «исследовательский метод».

Наш соотечественник, методист А.Я. Герд определил значимые положения исследовательского подхода в обучении: «Все реальные знания приобретены человеком путем наблюдения, сравнения и опытов, при помощи постепенно расширяющихся выводов и обобщений. Только таким путем, а никак не чтением статей могут быть переданы эти знания детям. Ученики должны под руководством преподавателя наблюдать, сравнивать, описывать и обсуждать наблюдаемые факты и явления, делать выводы и обобщения и проверять их простыми доступными опытами» [2, с. 3–4].

В исследованиях этого же автора можно заметить, что ярко выражена сущность самостоятельного приобретения знаний: ««Если ученик сам наблюдает и сам сравнивает, то знание его отчетливее, определеннее и составляет его собственность, приобретенную им самим» [2, с. 3–4]. При этом, методики и способов организации такой деятельности он не указывает.

Несколько столетий разрабатывалась идея применения исследовательских методов в обучении, которая в двадцатом веке перерастает в концепцию исследовательского подхода в образовании. При этом, основное значение имеет не только факт «открытия» истины, но и процесс ее поисков.

В диссертации Т. И. Аринбекова [1] дается развернутое определение учебно-исследовательской деятельности через систему следующих признаков, согласно которым такая деятельность:

- направлена на решение задач, для которых характерно отсутствие у субъекта способа решения задачи;

- связана с созданием субъектом на осознаваемом или неосознаваемом уровнях новых для него знаний в качестве ориентировочной основы для последующей разработки способа решения задачи;
- характеризуется для субъекта неопределенной возможностью разработки новых знаний и на их основе способа решения задачи.
- направленность на овладение знаниями и умениями в процессе исследования;
- направленность на усвоение приемов и способов научных методов познания (аналогия, индукция, дедукция и прочие);
- влияние на изменение личности самого ученика, его развитие (целеустремленность, любознательность, развитие творческих потенциалов).

Для того, чтобы обучающийся был способен осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, т. е. был компетентным в области учебно-исследовательской деятельности, ему необходимо обладать определенным набором компетенций, направленным на достижение результатов учебно-исследовательской деятельности. Рассмотрим понятия «компетентность» и «компетенции». Термин «компетентность» является производным от слова «компетентный», который означает:

- обладающий компетенциями;
- знающий, сведущий в своей области.

А. В. Хуторской [10] утверждает, что компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним.

Ученый также различает понятие «компетенция», под которым понимает некоторое отчужденное, наперед заданное требование к образовательной подготовке ученика, и «компетентность», т. е. владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности, уже состоявшееся его личностное качество. А. В.

Хуторской отмечает, что компетенция относится исключительно к школьнику и проявляется, а также проверяется только в процессе выполнения им определенной деятельности.

Термины «компетентность» и «компетенция» чаще всего употребляются как синонимы, но в целом они еще не устоялись.

Понятие «компетенция» как описание образовательного результата появилось как реакция образования на вызов со стороны общества, производства на предъявление работодателями более прагматичного заказа.

Знания и умения как единицы образовательного результата необходимы, но недостаточны для того, чтобы быть успешным в современном информационном обществе. Для человека чрезвычайно важна не столько энциклопедическая грамотность, сколько способность применять обобщенные знания и умения для разрешения конкретных ситуаций и проблем.

Физика как учебный предмет обладает объективными возможностями для развития общих исследовательских умений и для становления и развития личности ученика при его включении в различные виды познавательной деятельности в учебном процессе.

Основными видами учебно-исследовательской деятельности являются:

- проблемно-реферативный: аналитическое сопоставление данных различных литературных источников с целью освещения проблемы и проектирования вариантов ее решения;
- аналитико-систематизирующий: наблюдение, фиксация, анализ, синтез, систематизация количественных и качественных показателей изучаемых процессов и явлений;
- диагностико-прогностический: изучение, отслеживание, объяснение и прогнозирование качественных и количественных изменений изучаемых систем, явлений, процессов;
- изобретательно-рационализаторский: усовершенствование имеющихся, проектирование и создание новых устройств, механизмов, приборов;

- экспериментально-исследовательский: проверка предположения о подтверждении или опровержении результата;
- проектно-поисковый: поиск, разработка и защита проекта - особая форма нового, где целевой установкой являются способы деятельности, а не накопление и анализ фактических знаний.

Рассматриваемый вид деятельности можно организовать на различных этапах учебного занятия; на различных типах учебных занятий; на элективных курсах; а также во внеучебной деятельности (Рис.1).



Рис.1. Система организации учебно-исследовательской деятельности учащихся

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

Базовый уровень соответственно является обязательным 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, представление 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 т.ч. 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.

Необходимо отметить, что формирование исследовательской компетенции не представляется возможным без наличия в общеобразовательном учреждении педагогов, занимающихся исследовательской деятельностью.

Мы выделили примерный план формирования исследовательской компетенции учащихся. Государство выдвигает к образовательным учреждениям социальный заказ, основанный на целевом компоненте. Целевой компонент выполняет целеполагающую, мотивационную и прогностическую функцию, основываясь на теоретико-методологической основе, включающей в себя компетентностный и системно-деятельностный подход, согласно ФГОС. Второй составляющей является организационно-содержательный компонент, выполняющий обучающую, развивающую и стимулирующую функцию и представляющий собой организационные формы образовательного процесса. организационным формам можно отнести учебные и внеучебные занятия, на которых осуществляется исследовательская деятельность. Исследовательская компетенция состоит из нескольких компонентов: мотивационно-личностного,

интеллектуально-творческого, когнитивного и действенно-операционного, что в свою очередь перекликается с уровнями сформированности исследовательской деятельности, о которых я уже упоминал ранее.

Для корректного определения уровня сформированности исследовательских компетенций у обучающегося и для оценки общей исследовательской грамотности, есть необходимость в проведении определенного мониторинга.

Уровни сформированности исследовательских компетенций, обучающихся определяются по результатам комплексного наблюдения тестирования и анкетирования обучающихся, учитываются выступления школьников с сообщениями, учебными исследованиями, научно-исследовательскими работами и т.п.

Поэтому для оценивания промежуточных уровней достижения сформированности компетенции мы отслеживали количество учеников, находящихся на определенном уровне развития (базовый, творческий, повышенный) и отслеживали эффективность применения экспериментально-исследовательских задач на уровне формирования исследовательской компетенции.

1.2. Экспериментально-исследовательские задачи по физике

Экспериментально-исследовательские задачи – это задачи, включающие в себя основные свойства как экспериментальных, так и исследовательских задач по физике.

Вначале рассмотрим каждый вид задач по отдельности, а затем сопоставим все вместе и определим основные черты экспериментально-исследовательских задач по физике.

Начнем рассмотрение экспериментальных задач по физике с того, что это основная часть экспериментально-исследовательских задач по физике. Экспериментальные задачи по физике – это задачи, в которых необходимо проведение эксперимента, будь то: проведение различных измерений,

проведение эксперимента с целью воспроизведения физического явления, описанного в задаче, наблюдение за физическими процессами или сборка электрических цепей.

Экспериментальные задачи по физике требуют большего времени для подготовки и решения, навыков проведения демонстрационного эксперимента у учителя и навыков проведения физического эксперимента у самих учеников. Но при этом значительно улучшается качество проведения занятий по физике. Улучшается активность учащихся на учебном занятии, развивается логическое мышление и умение анализировать ход и результаты эксперимента, появляется необходимость применять теоретические знания и практические навыки не только по физике, но и другим предметам.

При решении экспериментальных задач по физике обучающиеся на конкретных примерах видят то, что написано в книгах приобретает реальный смысл, на основе которого, с помощью их знаний можно предвидеть и описывать физические явления. При решении таких задач, как правило, у обучающихся происходит укрепление знаний, которые становятся более осмысленными, а также они приобретают умение пользоваться этими знаниями в жизни.

Экспериментальные задачи помогают обучающимся лучше решать расчетные задачи, решение которых сводится к простой подстановке чисел, которые даны в условии задачи, формулы, без уяснения самого смысла физического явления, описанного в задаче.

Экспериментальные задачи делятся на два типа: качественные и количественные. Качественные задачи – это те задачи, в которых нет данных о значениях величины. Они необходимы для объяснения или предвидения физического явления, которое происходит в результате выполнения эксперимента.

Пример качественной экспериментальной задачи: «Взять сырую картофелину и разрезать её пополам. В центре среза поместить кусочек

марганцовки и соединить половинки. Через некоторое время их разъединить. Назвать наблюдаемое явление и объяснить его».

В решении количественных задач, есть данные о значении величины, т.е., при решении такого типа задач сначала производятся необходимые измерения, а уже потом, используя полученные результаты, при помощи математических формул, находится решение.

Пример количественной экспериментальной задачи: «Определить удельное сопротивление данной проволоки, имея аккумулятор, амперметр, вольтметр, микрометр и масштабную линейку. По таблице удельных сопротивлений установить, из какого материала сделана данная проволока».

Проверка решения таких задач может быть проведена несколькими способами, в зависимости от самой задачи. Решение большей части количественных экспериментальных задач по физике проверяется несколькими способами:

1. непосредственным измерением соответствующим прибором;
2. при помощи другого контрольного эксперимента;
3. по паспортным данным или таблицам.

Основные этапы решения экспериментальных задач по физике похожи на этапы решения обычных задач по физике, но все же имеют некоторые отличительные особенности. В экспериментальных задачах, характерной особенностью является работа по добыванию данных, необходимых для решения, а также способы их получения.

Теперь перейдем к исследовательским задачам. Исследовательской мы считаем задачу, в которой необходимо объяснить непонятное явление, выявить его причины. В этом случае ключевыми являются вопросы: Как происходит? Почему?

Решение исследовательской задачи соответственно предполагает некое исследование – чем более открыта задача, тем больше и объемнее исследовательская часть в ее решении. Учебная открытая задача может также требовать для своего решения как реальных экспериментов или исследований,

так и проведение мысленных или компьютерных экспериментов, необходимых для построения модели рассматриваемого в задаче явления или процесса. Как правило, условие исследовательской задачи предполагает целый набор ответов-гипотез. Причем процесс решения такой задачи предполагает не только выдвижение гипотез, но и их проверку при помощи расчетов или экспериментов.

Для решения исследовательских задач простой путь решения не подходит, так как путей решения может быть значительное количество и самих решений может быть больше одного. Этим вопросом занимается А.А.Гин [9], который разработал так называемую ПРИЗ (процедура решения исследовательских задач) (Табл.1).

Таблица 1

Структура ПРИЗ

	Название шага по ПРИЗ	Пояснение
1	Подготовка к работе	Предлагается прочитать условие задачи, сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме: Дано: ... Найти (Объяснить): ...
2	Анализ условия	Предлагается проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы: Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит? Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует? Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него?
3	Выдвижение гипотез	Рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению

		необходимого в условии задачи результата? Список явлений: механические; акустические; тепловые; электрические; магнитные; электромагнитные (оптические); ядерные; химические; биологические.
4	Отбор гипотез	Рекомендуется отбирать из выдвинутых гипотез наиболее правдоподобные, и расставляют их в порядке убывания правдоподобности.
5	Проверка гипотез	Необходимо предложить эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной идеи (гипотезы) или выполнить соответствующие расчеты.

Исходя из данных таблицы мы можем извлечь для себя четкий слаженный алгоритм, который можно использовать в ходе учебного занятия при применении исследовательских задач.

Примеры исследовательских задач:

В глухую тайгу на рыбалку, к таежной реке на проходимом грузовике, через лужи и болота, ехали рыбаки. Дорога была не легкой, грузовик застревал в лужах, болотах. Его приходилось выкапывать из колеи и пользоваться лебедкой, для того чтобы продолжить дорогу. Но когда рыбаки приехали к реке, то увидели легковые машины, на которых приехали другие рыбаки. Подумайте, как же удалось рыбакам на легковой машине пробраться туда, куда с трудом пробрался проходимый грузовик?

Коля с сестрой Олей стали мыть посуду после ухода гостей. Коля под струей горячей воды мыл бокалы, и переворачивая, ставил их на стол, а Оля их вытирала полотенцем. Вымытые Колей бокалы плотно приставали к клеенке. Оля некоторые из них с трудом отрывала от неё. Она сказала об этом брату. Коля задумался. Почему так происходит?

Перейдем к следующему типу задач. Экспериментально-исследовательские задачи - это исследовательские задачи, с открытой формой задания проблемной ситуации, при решении или проверки которой необходим физический эксперимент.

Использование экспериментально-исследовательских задач на уроках способствует внедрению практических методов исследования объектов и явлений природы – наблюдения и эксперименты, которые являются специфичной формой практики.

Их педагогическая ценность в том, что они помогают учителю подвести учащихся к самостоятельному мышлению и самостоятельной практической деятельности; способствуют формированию у школьников таких качеств, как вдумчивость, терпеливость, настойчивость, выдержка, аккуратность, сообразительность; развивают исследовательский подход к изучаемым технологическим процессам.

А.А. Ушаков под исследовательской компетентностью понимает интегральное качество личности, выражающееся в готовности и способности к самостоятельному поиску решения новых проблем и творческому преобразованию действительности на основе совокупности личностно-осмысленных знаний, умений, навыков, способов деятельности и ценностных установок [8].

Если посмотреть на экспериментально-исследовательские задачи, как на предмет развития исследовательской компетенции, то вряд ли можно найти что-то лучше. Составляющие исследовательскую компетенцию компоненты развиваются при решении экспериментально-исследовательских задач на учебных занятиях по физике лучше, чем при традиционной форме проведения занятия.

В случае с экспериментально-исследовательскими задачами ученик сам добывает и сразу применяет полученные в ходе работы знания, а не получает их от учителя без возможности в полной мере применить их. Ведь это задачи открытого типа, в которых нет определенного пути решения, в отличие от тех к

которым школьники привыкли, следовательно, с каждой задачей нужно работать заново, проводить анализ условий, выдвигать гипотезы и выполнять их проверку при помощи эксперимента.

ГЛАВА 2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ, КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1. Применение экспериментально-исследовательских задач для формирования исследовательской компетенции обучающихся

В этом разделе будет рассмотрен комплекс экспериментально-исследовательских задач и описание методики работы с ними. Так же будут представлены примерный сценарий учебного занятия с использованием экспериментально-исследовательских задач.

Все задачи предназначены для проведения в 7 и 8 классах, соответственно разнесены и объединены по темам.

1. У вас имеется: досточка, молоток, два гвоздя, газовая горелка и пинцет. Как можно доказать с помощью этого набора приборов, что при нагревании рублевая монета увеличивается? Как можно это объяснить? Какое явление лежит в основе эксперимента?

При решении этой задачи, обучающиеся должны узнать, что при нагревании тела состоящего из металла, тело расширяется, происходит это за счет роста внутренней энергии тела и как следствие роста скорости движения молекул.

Установка же очень проста. Между двумя гвоздиками, забитыми в дощечку зажимается пинцет, в котором находится монета, таким образом, что при малейшем прикосновении она выскальзывает оттуда. В ходе эксперимента монета нагревается газовой горелкой и выскальзывает, что говорит о том, что она увеличилась в объеме.

2. В темном и длинном коридоре, на краях которого находятся двери, очень темно, если не работает освещение. Как сделать так, чтобы подходя к коридору с разных сторон включать освещение, а выходя выключать для экономии электроэнергии. Соберите необходимое оборудование и проведите эксперимент.

Для решения этой задачи, необходимо собрать электрическую цепь, такую что, в независимости от положения одного из 2 выключателей, каждым можно было включать и выключать лампочку. Для проведения эксперимента необходимы: батарейка, лампочка, два ключа и соединительные провода.

Данный эксперимент хорошо проводить перед изучением темы «Последовательное и параллельное соединение проводников» с последующим её изучением.

3. Как имея только 2 трубки, пластилин и велосипедный насос перекачать жидкость из одной бутылки в другую? При этом бутылки поднимать и наклонять нельзя. Объясните наблюдаемое явление.

Эта задача рассматривается при изучении закона Паскаля. При её решении целесообразно использовать стеклянные бутылки, которые мало подвержены деформации, в отличие от пластиковых.

Примерная схема установки может выглядеть так:

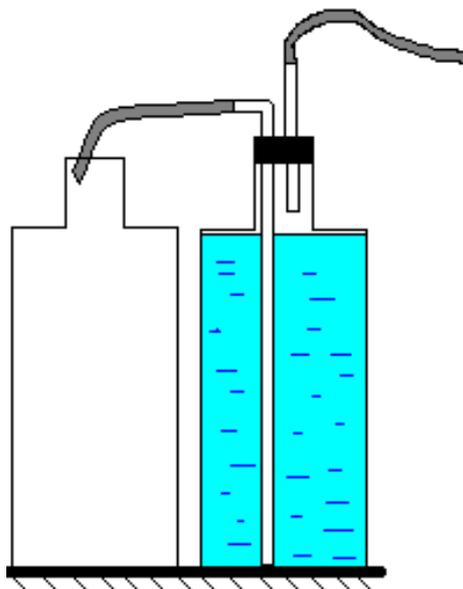


рис 2.

4. В некоторых фильмах показывают, как девушки отрезают себе волосы, чтобы сделать из нее веревку. Подумайте способ и посчитайте, какой прочностью обладает девичья коса. При этом девочки и их волосы не должны пострадать.

Эта задача подходит для изучения темы «Сила», после её изучения. Эта задача будет мотивировать к изучению физике, так как показывает на практике то, что написано в книге, а для обучающихся 7 класса, в котором эта тема изучается это очень важный момент.

5. Представьте, что вы директор компании, которая занимается доставкой крупных грузов до квартиры. Пред Вами встал вопрос как оплачивать работу грузчиков, которые поднимают груз по лестнице. Ведь не логично брать плату за этаж, так как количество ступенек и их высота в разных домах может различаться.

Это пример задачи на развитие исследовательской компетенции при изучении понятия «работа» и потенциальная энергия. Дети посредством выдвижения, а затем проверки гипотез приходят к тому, что работа по перемещению зависит от перемещения тела.

6. Как с помощью химической реакции получить магнитное поле?

Задача на преодоление психологической инерции. Источником магнитного поля может быть электрический ток, вырабатываемый аккумулятором, гальваническим элементом. Очень много химических реакций, в результате которых возникает электрический ток, обязательным спутником которого является магнитное поле. В зависимости от того, какой вариант будет предложен, такой эксперимент и провести, чтобы доказать наличие магнитного поля.

7. Когда Петя зашел на кухню, то увидел, что в перевернутых стаканах налито больше половины его объема воды (Рис.3). Как это мог сделать его отец? Проведите эксперимент, который провел или мог провести папа Пети.



Рис. 3. Перевернутые стаканы

Вариантов решения такой задачи - масса! Самый простой, который первый напрашивается, это использовать атмосферное давление. Всем нам знаком опыт, когда мы наливаем воду в стакан, потом накрываем его листком бумаги, переворачиваем и бумага держится за счет атмосферного давления.

Мы можем вместе с бумагой поставить стакан на стол, аккуратно вытянуть бумагу из-под него и получим требуемый результат.

Также дети могут предложить заморозить воду в стакане, перевернуть его и ждать, пока вода растает. И много других вариантов. Такую задачу лучше давать ученикам 9 класса ближе к концу учебного года, когда они хорошо овладеют техникой решения таких задач.

8. В некоей армейской части, для хозяйственных нужд была целая цистерна чистого спирта. Прознали об этом солдаты, да стали сливать спирт, разводить, да продавать деревенским мужикам. Об этом узнал старшина и решил прекратить воровство. Он налил в эту цистерну керосина. Такой спирт, он думал никому не нужен. Но солдаты, которые дружили с физикой решили этот вопрос так, чтобы у них снова была возможность продавать спирт деревенским мужикам. Как им это удалось? Проведите опыт и объясните наблюдаемое явление.

Данная задача, может быть использована при изучении понятия «плотность» и «смачиваемость».

Ответ, к которому пришли солдаты: они добавили в раствор керосина и спирта воду, которая перемешавшись со спиртом, стала водкой, а водка, как известно, керосином не смачивается, а из-за разности плотностей она находилась на дне цистерны, так как была тяжелее. Солдаты проделали маленькую дырочку на дне цистерны, через которую и сливали спирт. Проведите эксперимент и подтвердите или опровергните возможность такого способа.

9. Приведите пример того, как можно вычислить или точно увидеть объем воздуха, который находится в банке с песком.

Эта задача направлена на исследование свойств тел в различных агрегатных состояниях. Решение, которое первым приходит на ум – это налить в банку воды, чтобы заполнить её, затем слить воду и посмотреть, какой объем она занимала.

Дети могут предлагать и другие варианты решения. Самое важное в этой задаче – это эксперимент, который должен поставить детей в тупик, Так как часть воды или вся она останется в песке... Тут то и начнется настоящее исследование по получению методу извлечения воды из песка.

10. Опытные установщики стеклопакетов в современные пластиковые окна легко и точно определяют количество «камер» (полостей между стеклами). Придумайте метод и определите количество камер в ближайшем окне. Объясните физическое явление, на котором основан данный метод.

Условие данной задачи взято из жизни. Если в темной комнате светить фонариком возле стекла, так чтобы лучи не были перпендикулярны плоскости стекла, то можно увидеть, что мнимых изображений мы увидим столько сколько стекол с стеклопакете. Так как, допустим, 2 полости ограничивают 3 стекла, то выходит, что если мы видим 3 изображения фонарика, то камер в стеклопакете 2. Их так и называют двухкамерный стеклопакет. Объяснение физического явления строится на простейших законах оптики.

11. С утра вы торопитесь на учебу, на столе стоит кружка с горячим кофе. Через 5 минут вам нужно быстро выпить кофе. У Вас есть возможность дополнить кружку холодным молоком. Когда лучше это сделать? Сразу или перед тем как пить кофе. Проведите опыт, ответ обоснуйте.

Эта задача направлена на развитие понятия «теплообмен». В данной задаче очень хороший иллюстрирующий эксперимент, который требует тщательного планирования и так же внимательного его проведения. Причем, данная задача может быть предоставлена детям для решения в домашних условиях что, безусловно, поднимет мотивацию и интерес к домашней работе.

Сценарий учебного занятия по физике.

Тема: « Решение экспериментально-исследовательских задач».

Тип урока: урок экспериментального решения задач.

Цели урока: Использование экспериментально-исследовательских задач на уроке физики, как средство развития исследовательской компетенции обучающихся.

Задачи:

1. Воспитательная – развитие у учащихся навыков , проектирования и критической самооценки деятельности, уверенности в собственных силах.
2. Обучающая – формирование умений решения задач исследовательского характера.
3. Развивающая – Развитие исследовательской компетенции учащихся.

Данное учебное занятие имеет место быть в 8 классе, в начале учебного года, если в этом классе еще не применялась техника решения экспериментально исследовательских задач, как учебное занятие введения в мир экспериментальных задач с открытым условием. Занятие рассчитано на 2 академических часа, т.е. сдвоенный урок.

Перед учебным занятием обучающиеся делятся на 4 группы.

Ход учебного занятия:

Организационный момент. 2 мин.

Приветствие учителя, приветствие детей. Дети занимают свои места.

Вводная часть.

Сегодня мы с вами познакомимся с новым для вас видом задач. Это открытые задачи.

Чем же отличаются открытые задачи от закрытых?

В закрытой задаче есть четкое условие, один(редко 2) путь решения и единственно верный ответ.

В открытой же задаче условие задано свободно или размыто. Это значит, что некоторые условия могут быть не даны, некоторые лишние или какие-то

надо придумать. Путей решения у такой задачи, как и решений, может быть много.

Как работать с закрытыми задачами мы уже знаем, давайте с вами поговорим о том, как же работать с открытыми задачами.

Для работы с открытыми, в нашем случае исследовательскими, задачами была разработана Процедура решения исследовательских задач (ПРИЗ), по которой мы с вами и будем работать.

Существует 5 этапов, которые описаны в ПРИЗ. Давайте рассмотрим их и запишем в тетрадь.

1. Подготовка к работе. Необходимо прочитать задание и записать привычное нам Дано:, Найти:..

2. Анализ условия. Предлагается выявить основной объект в задаче, второстепенные объекты, факторы, влияющие на протекание процесса и т.д.

3. Выдвижение гипотез. Предлагаются всевозможные варианты решения задачи. На данном этапе категорически запрещается обсуждение и тем более осуждение предложенных гипотез.

4. Отбор гипотез. Когда все варианты решения задачи предложены, можно приступить к отбору самых правдоподобных и похожих на верное решение гипотез.

5. Проверка гипотез. Для проверки гипотез на данном этапе могут быть использованы как вычислительные методы, математические, эксперимент, пусть даже в электронной лаборатории или даже мысленный.

Для закрепления процедуры вместе с обучающимися решаем 2 исследовательских задачи, чтобы во время её решения они более конкретно разобрались в системе решения исследовательских задач.

1. Старый охотник, который всегда брал с собой на охоту собаку, искавшую ему дичь, чтобы охота была удачной – оглох. Завязывать с охотой ему не хотелось, а голос собаки, которая нашла дичь, он уже не слышал. Видимость в лесу не большая, деревья, да кусты. Как же быть охотнику, чтобы продолжать охотиться с собакой?

Во время решения этой задачи, под руководством учителя дети приходят все 5 пунктов, вносят записи в заранее составленный учителем бланк ответов. Там же они пишут возможное решение. Так же поступают и со второй задачей.

2. В середине зимы дети спросили у молодого учителя физики, может ли зимой быть наблюдаема молния? Он рассказал им, что такое молния, откуда она берется и сделал вывод, что зимой молнии быть не может. Но дети утверждали, что видели её. Как такое может быть?

Теперь, когда ученики поняли, как работать с такого рода задачами, можно переходить к их самостоятельному решению.

Каждой группе выдаются тексты задач, список доступного оборудования, из которого они могут выбрать необходимое и бланки ответов, на которых написан план работы в группах (Приложение 1.)

Далее детям дается как можно больше времени (из расчета, что необходимо время для рефлексии и завершающей части урока) для решения задач.

Дети решают задачи, по мере необходимости подходят за необходимым оборудованием, задают вопросы. Учитель выступает в качестве лаборанта и консультанта.

Когда все группы решили задачи, каждая группа должна представить способ решения своей задачи, продемонстрировать результаты эксперимента.

Когда задачи всех групп разобраны коллективно, учащиеся сдают оборудование, заполненные и подписанные бланки ответов.

Рефлексия. 8 минут.

Для контроля успешности деятельности, учащимся предлагается продолжить следующие фразы:

Я научился...; У меня получилось...; У меня не получилось...; Мне было интересно...

Задача 1.

Из крана капает вода. Как измерить объем одной капли воды?

Задача 2.

Как измерить объем тела, которое растворяется в воде?

Задача 3.

Как измерить объем стекла, из которого сделана маленькая стеклянная баночка?

задача 4.

Как измерить какую долю песка занимает сам песок, а какую песчинки.

Задачи специально взяты очень легкие, чтобы обучающиеся учились именно способу решения задач, пока без изучения нового материала.

2.2. Педагогический эксперимент.

Исследование проводилось на протяжении всей педагогической интернатуры, начиная с октября 2014г. по апрель 2015г. Исследование проводилось среди обучающихся 8 «а» класса, количество обучающихся двадцать восемь человек. Нами были выделены уровни сформированности исследовательской компетенции и критерии соответствия этим уровням.

В таблице приведены результаты исследования результатов восьмого класса, а именно количество обучающихся, соответствующих конкретному уровню сформированности исследовательской компетенции за данный период (Табл.2).

Табл.2

Уровень сформированности исследовательской компетенции среди обучающихся 8 класса.

Уровень	Критерии	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель
Базовый	Планирование деятельности с учителем	16	19	19	21	23	24	24
	Использование информации из учебника	14	15	16	18	20	22	23
	Трудность выдвижения гипотезы	13	16	17	19	22	25	27
	Исследование по образцу	14	16	17	18	22	25	25
	Результат в виде доклада	11	14	16	19	22	24	24
	Отсутствие рефлексии	19	16	14	8	6	4	4
Повышенный	Формулировка цели вместе с учителем	2	5	7	9	11	12	13
	Планирование деятельности	3	5	8	8	12	14	14
	Применение знаний из различных источников	1	3	4	7	9	13	13

	Выдвижение и обоснование гипотезы	2	3	5	7	8	8	10
	Исследование по плану	4	5	8	9	11	11	12
	Доклад с презентацией	1	3	3	7	12	14	16
	Рефлексия с учителем	2	3	4	4	6	8	8
Творческий	Самостоятельная формулировка цели	0	0	0	1	1	1	1
	Самостоятельное планирование деятельности	1	1	1	1	2	2	2
	Применение знаний вне школы	0	0	0	1	1	2	2
	Самостоятельное выдвижение гипотезы	0	1	1	1	1	2	2
	Доклад с Презентацией и оценкой	0	0	1	1	2	2	2
	Самостоятельная рефлексия	0	0	0	0	0	0	0

По табличным данным мы построили диаграмму, отображающую уровни сформированности обучающихся. (Рис.4)

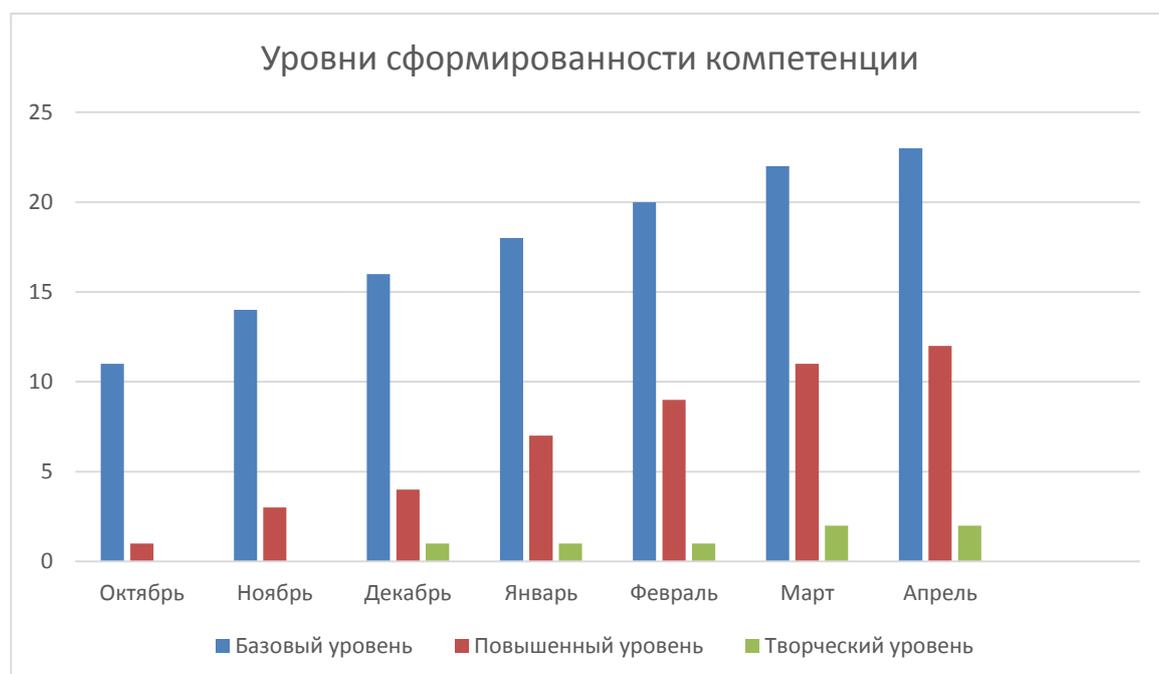


Рис.4. Уровни сформированности исследовательской компетенции обучающихся.

Опираясь на полученные данные мы выявили тенденцию развития уровня исследовательской компетенции у обучающихся, что отчетливо видно на (Рис.5)

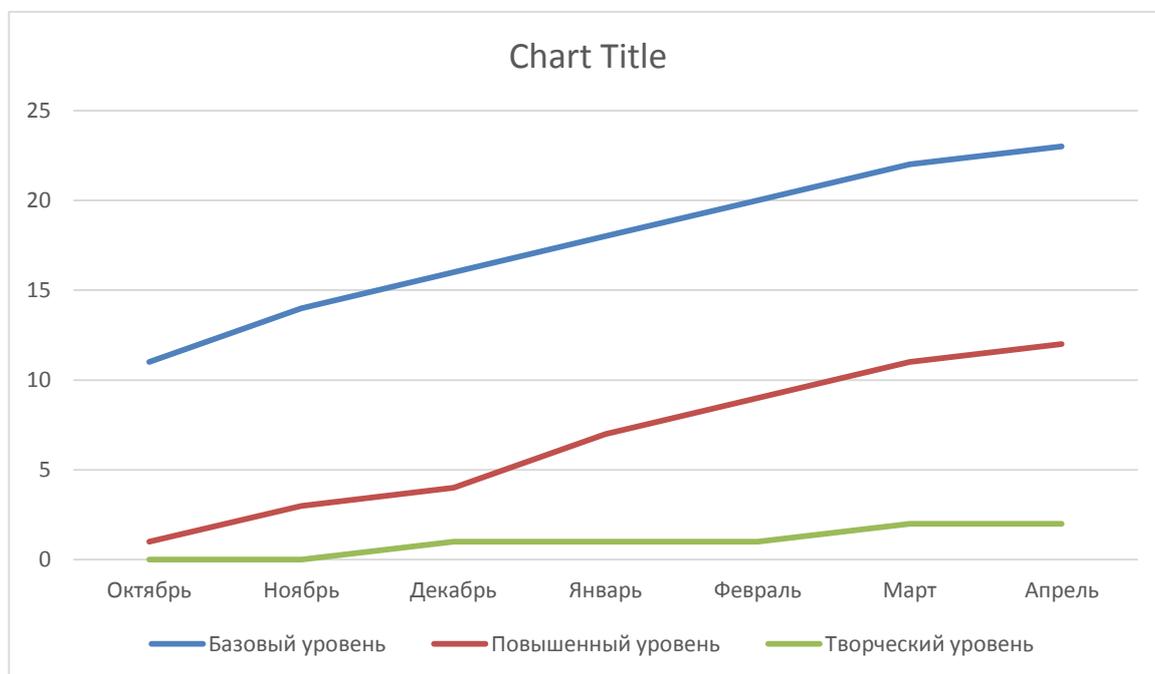


Рис.5. Тенденция роста уровня компетенции обучающихся

В начальном этапе эксперимента базовый уровень исследовательской компетенции имели чуть меньше половины класса. На протяжении всего эксперимента наблюдалась положительная динамика компетенции.

В процессе работы с детьми, мы наблюдали за ростом экспериментальных навыков у обучающихся.

Так как в школьных учебниках приведено немало количество лабораторных работ, то при проведении их мы наблюдали за качеством их выполнения.

В первом полугодии лабораторные работы проводились с учениками в привычной форме, где им необходимо было провести эксперимент, с заранее подготовленным оборудованием, сформулированной целью и четкими указаниями к выполнению эксперимента.

Во втором полугодии, методика проведения лабораторных работ была изменена. Обучающиеся сами должны были сформулировать цели, определить

необходимое оборудование, предложить методику проведения эксперимента, самостоятельно сделать выводы.

Здесь мы начали наше наблюдение, которое производилось по 6 аспектам деятельности учеников:

1. Постановка цели эксперимента
2. Разработка методики выполнения эксперимента
3. Подготовка оборудования
4. Проведение эксперимента
5. Фиксирование результатов
6. Анализ эксперимента

До конца года по плану учащиеся должны были провести 6 лабораторных работ, в ходе которых и проводились наблюдения, результаты которых представлены в таблице (Табл.3).

В таблице приведено количество учеников самостоятельно выполнивших аспект на определенной лабораторной работе.

Табл. 3

Уровень развития экспериментальных навыков учеников.

Критерии	1	2	3	4	5	6
Постановка цели эксперимента	17	17	18	22	22	24
Разработка методики выполнения эксперимента	19	23	23	25	26	26
Подготовка оборудования	12	17	18	18	18	18
Проведение эксперимента	21	21	21	22	22	26
Фиксирование результатов	22	23	25	25	27	27

Анализ эксперимента	5	6	6	7	12	13
---------------------	---	---	---	---	----	----

На основании таблицы был построен график отражающий динамику экспериментальных умений обучающихся (Рис. 6).

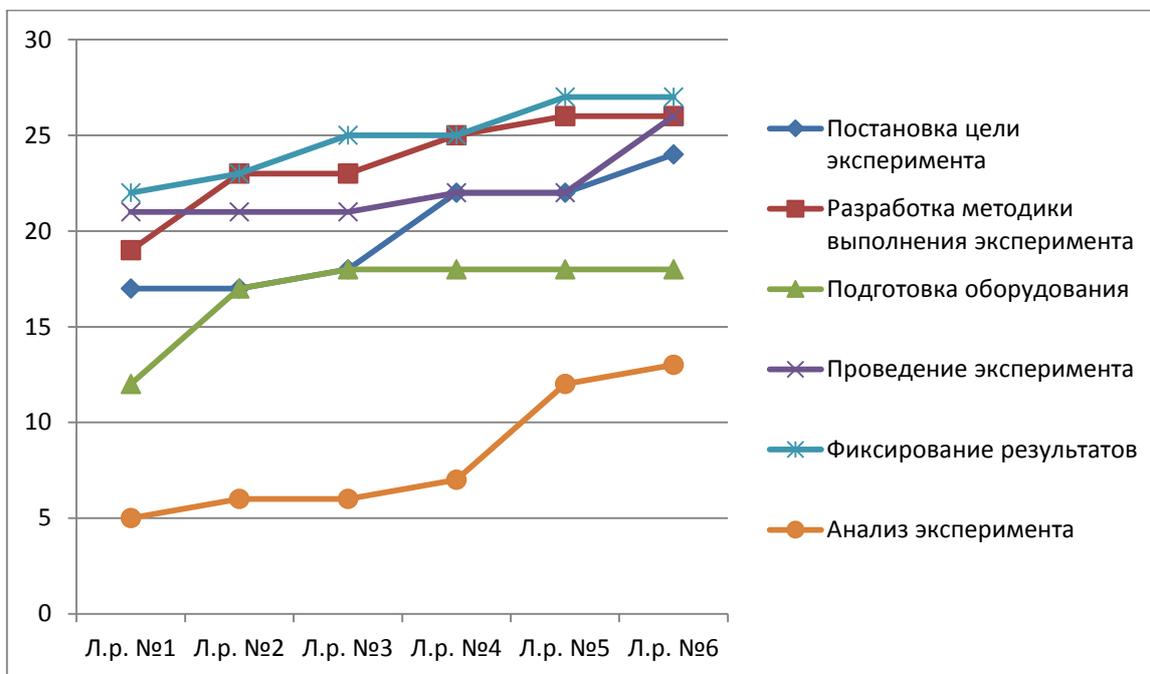


Рис. 6 . Динамика экспериментальных умений обучающихся

Таким образом, по проведенному эксперименту можно сделать вывод о том, что внедрение комплекса экспериментально-исследовательских задач, как средства развития исследовательской компетенции дало положительный результат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе нашего исследования, мы пришли к выводу, что среди факторов, влияющих на успешное формирование исследовательской компетенции являются:

1. Благоприятные условия организации образовательного процесса для обучающихся.
2. Процесс формирования должен регулярным и не прекращающимся.
3. Можно разграничивать применение опыта и освоение нового учебного материала.
4. Обучающиеся должны обладать необходимым уровнем предметных знаний для изучения нового, нетрадиционного материала и методов его применения.
5. Педагог должен располагать достаточным количеством материала и уметь его грамотно использовать в процессе своей педагогической деятельности.
6. Фактор времени при решении экспериментально-исследовательских задач не должен ограничивать обучающихся на пути к освоению и присвоению знаний.

Педагогу необходимо планировать ход учебного занятия, сделать процесс усвоения знаний обучающимися непринужденным. Я заметил, что при создании ситуации успеха со стороны ученика, обучающиеся мотивируются к самостоятельному добыванию знаний.

При ознакомлении с достаточным количеством литературы по данному вопросу, стало очевидным то, что создание комплекса экспериментально-исследовательских задач по большей части ложится на плечи самого педагога, так как задачи подобного рода еще не подверглись систематизации и в большинстве своем педагогу необходимо разрабатывать задания самому. При разработке задач, следует помнить об их специфичности. По сути это исследовательские задачи, расширенные до экспериментальных, т.е. для решения которых обучающийся должен провести некий эксперимент. Задача

должна быть содержательной, отражающей насущную проблему, быть вариативной в плане путей решения. Экспериментально-исследовательские задания, в отличие от демонстрационного эксперимента, приближает обучающихся к практической стороне физики, как науки, дает возможность прочувствовать и прикоснуться к физическим явлениям, выделить закономерности и перенести полученные знания в реальную жизнь.

Я считаю, что основной задачей педагога является максимальная отдача себя в образовательный процесс, стремление привить детям любовь к предмету, научить их добывать необходимые знания не бездумно, а с полным осознанием потребности в расширении кругозора и самосовершенствовании. Физика как практикоориентированный предмет в первую очередь должна способствовать адаптации школьника к взрослой жизни.

Исследования среди обучающихся 8 класса показали, что применение экспериментально-исследовательских задач способствует активному повышению уровня исследовательской компетенции.

Обучающиеся по большей части приблизились к оптимальному уровню сформированности компетенции, были мотивированы к получению новых знаний и присвоению нового жизненного опыта. Несомненно, повысилась гибкость мышления и увеличился темп образовательного процесса. Обучающиеся начали улавливать алгоритм работы с экспериментально-исследовательскими задачами, начали проявлять интерес к учебному предмету.

В ходе своей исследовательской деятельности я в полной мере осознал значимость и нужность данного метода, проникся идеей постановки эксперимента и, несомненно, сделал шаг в сторону повышения своей педагогической компетенции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Аринбеков Т. И. Исследовательская деятельность студентов пед- вузов в процессе решения планиметрических задач на построение как средство формирования творческого мышления: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Омск, 2003. – 22 с.
2. Герд А. Я. Избранные педагогические труды / под ред. Б. Е. Райкова. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1953. – 208 с.
3. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика [Электронный ресурс] / <http://www.trizway.com>
4. Дистерверг А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1956. – 384 с.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. С.7
6. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. Т. 1 / под ред. А. И. Пискунова и др.; сост. Э. Д. Днепров и др. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с
7. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. Т. 2 / под ред. А. И. Пискунова и др.; сост. Э. Д. Днепров и др. – М.: Педагогика, 1982. – 576 с
8. Ушаков А.А. Развитие исследовательской компетентности учащихся общеобразовательной школы в условиях профильного обучения: автореферат дис. к.п.н.: 13.00.01 / А.А. Ушаков. – Майкоп, 2008. – 26 с., С. 158 – 161.
9. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения / сост. Н. А. Сундуков. – М.: Просвещение, 1968. – 557 с.

- 10.Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64