

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

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

Девятникова Елена Сергеевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Методика формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся (на примере элективного курса «Физика вокруг нас»)

Направление: 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа: Физическое образование в новой образовательной практике

Допущена к защите
заведующий кафедрой:
д.п.н., профессор Тесленко В. И.

Руководитель магистерской программы:
д.п.н., профессор Тесленко В. И.

Научный руководитель:
к.п.н., доцент Латынцев С. В.

Студент:
Девятникова Е.С.

Красноярск 2015

РЕФЕРАТ
к магистерской диссертации

«Методика формирования познавательных универсальных учебных действий (на примере элективного курса «Физика вокруг нас»)

Данная работа посвящена вопросам разработки методики формирования и развития познавательных универсальных учебных действий учащихся. Применение в образовательном процессе элективного курса «Физика вокруг нас» в 5-6 классах приводит к повышению успеваемости на уроках физики в 7 классе.

Объем и структура диссертации. Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, состоящих из четырех подразделов, заключения, библиографического списка, и восьми приложений. Работа изложена на 90 страницах, библиографический список содержит 23 наименования, использовано 17 таблиц и 10 рисунков.

Целью данной работы является разработка методики формирования познавательных УУД в рамках элективного курса «Физика вокруг нас» для учащихся 5–6 классов, обеспечивающего понятийную базу для изучения других предметов естественного цикла, а также обеспечение преемственности в формировании естественнонаучных понятий и учебно-познавательных умений учащихся.

Объект исследования: процесс обучения естественнонаучным дисциплинам учащихся основной школы.

Предмет исследования: развитие познавательных УУД.

Гипотеза: уровень развития познавательных УУД учащихся основной школы повысится, если использовать специально разработанную методику их формирования в рамках элективного курса «Физика вокруг нас».

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложений.

В первой главе рассматривается актуальность создания данного курса и подробно рассматривается понятие «элективный курс» в рамках методики. Во второй главе изложена программа курса, его учебный почасовой план и содержание.

Элективный курс «Физика вокруг нас» для учащихся 5-6 классов рассчитан на 68 часа.

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

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

– *эмпирические* – анкетирование, тестирование, наблюдение, анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня мотивации к изучению предмета физика, познавательного интереса и уровня успеваемости учащихся; педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий и контрольный);

– *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 обучения физике в основной школе с использованием учебно-исследовательской деятельности.

Практическая ценность результатов исследования: состоит в разработке и внедрении в практику обучения физике разработанного элективного курса «Физика вокруг нас»; в положительном влиянии реализации разработанной программы на повышение у учащихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности.

На защиту выносятся следующее положение: процесс формирования познавательных УУД учащихся эффективно осуществляется в рамках элективного курса «Физика вокруг нас» на основе специально разработанной

методики.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе практической работы автора в МАОУ «Школа № 17» г. Ачинска Красноярского края на протяжении всего периода исследования. Основные результаты исследования представлялись автором на всероссийских, региональных и городских научно-практических конференциях.

Внедрение результатов исследования проходило на городских и районных методических семинарах для учителей предметов естественнонаучного цикла.

По теме исследования опубликовано 3 статьи:

1. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Реализация пропедевтического элективного курса естествознания «Галерея природных явлений» в условиях перехода к новому образовательному стандарту. Материалы VI Всероссийской научно-методической конференции «Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации». Красноярск 2013.

2. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Реализация системно-деятельностного подхода при реализации пропедевтического курса естествознания «Физика вокруг нас». Материалы VII Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции «Инновации в естественнонаучном образовании». Красноярск 2014.

3. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Организация исследовательской деятельности учащихся на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас». Материалы VIII Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции «Инновации в естественнонаучном образовании». Красноярск 2015.

ABSTRACT

to the master's thesis

" Technique of formation of informative universal educational actions (on the example of the elective course "Physics round Us")"

This work is dedicated to the development of a technique of formation and development of cognitive universal educational actions of students. The use in the educational process of the elective course "Physics Around Us" in 5-6 classes leads to higher academic achievement in physics lessons in 7th grade.

Volume and structure of the thesis. Master's thesis consists of an introduction, two chapters, consisting of four subsections, conclusion, bibliography, and eight applications. The work is presented on 90 pages, bibliography contains 23 names, applied 17 tables and 10 figures.

The purpose of this work is development of a technique of formation of informative UUD within the elective course "Physics round Us" for pupils of 5-6 classes providing conceptual base for studying of other subjects of a natural cycle, and also ensuring continuity in formation of natural-science concepts and educational and informative abilities of pupils.

Object of research: process of training in natural-science disciplines of pupils of the main school.

Object of research: development of informative UUD.

Hypothesis: the level of development of informative UUD of pupils of the main school will raise if to use specially developed technique of their formation within the elective course "Physics round Us".

Work consists of introduction, two heads, the conclusion, the list of the used literature and appendices.

In chapter 1 relevance of creation of this course is considered and in detail the concept "elective course" within a technique is considered. In chapter 2 the program of a course, its educational hourly plan and the contents is stated.

The elective course "Physics round Us" for pupils of 5-6 classes is calculated on the 68th hour.

For the solution of objectives the following methods were used:

- the theoretical – studying and the analysis of literature on a research problem;

- the empirical – questioning, testing, supervision, the analysis of activity of pupils which were used for the purpose of diagnostics of level of motivation to studying of a subject of the physicist, cognitive interest and level of progress of pupils; the pedagogical experiment (stating, forming and control);

- the statistical – statistics methods which were used for processing of the obtained data and by means of which the importance and reliability of the received results were defined.

Scientific novelty of research consists in development of approaches to realization of training in physics at the main school with use of educational and research activity.

Practical value of results of research: consists in development and deployment in practice of training in physics of the developed elective course "Physics round Us"; in positive influence of implementation of the developed program on increase at pupils of level of cognitive interest and motivation to educational activity.

The following situation is submitted for protection: process of formation of informative UUD of pupils is effectively carried out within the elective course "Physics round Us" on the basis of specially developed technique.

Approbation of results of research was carried out during practical work of the author in MAOU "School No. 17" of Achinsk of Krasnoyarsk Krai throughout

the entire period of research. The main results of research were represented by the author at the All-Russian, regional and city scientific and practical conferences.

Introduction of results of research took place at city and regional methodical seminars for teachers of subjects of a natural-science cycle.

On a subject of research 3 articles are published:

1. Latyntsev S.V., Devyatnikova E.S. Realization of a propaedeutic elective course of natural sciences "Gallery of the natural phenomena" in the conditions of transition to the new educational standard. Materials VI of the All-Russian scientific and methodical conference "Modern natural-science education: achievements and innovations". Krasnoyarsk 2013.

2. Latyntsev S.V., Devyatnikova E.S. Realization of system and activity approach at realization of a propaedeutic course of natural sciences "Physics round us". Materials VII All-Russian (with the international participation) the scientific and methodical conference "Innovations in Natural-science Education". Krasnoyarsk 2014.

3. Latyntsev S.V., Devyatnikova of E.S. Organization of research activity of pupils on occupations of the elective course "Physics round Us". Materials VIII All-Russian (with the international participation) the scientific and methodical conference "Innovations in Natural-science Education". Krasnoyarsk 2015.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	9
Глава 1. Проблемы развития познавательных универсальных учебных действий учащихся в условиях перехода к федеральному образовательному стандарту основного общего образования	14
1.1 Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в современной школе.....	14
1.2 Учебно – исследовательская деятельность как средство развития познавательных универсальных действий учащихся	32
Выводы по первой главе	39
Глава 2 Дидактические условия формирования и развития познавательных универсальных учебных действий учащихся в рамках элективного курса	40
2.1 Методика формирования и развития познавательных универсальных учебных действия учащихся.....	40
2.2 Педагогический эксперимент по проверке эффективности методики формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас»	53
Выводы по второй главе	61
Заключение	62
Библиографический список	64
Приложения	67

ВВЕДЕНИЕ

Происходящий в настоящее время переход к федеральным государственным образовательным стандартам основного общего образования ставит перед учителями школ ряд актуальных задач, которые необходимо решать как можно более оперативно. Одной из таких задач является организация непрерывного системного взаимосвязанного формирования универсальных учебных действий (УУД) в рамках всех изучаемых предметов. Для дальнейшей успешности функционирования УУД имеет очень важное значение формирование их на пропедевтическом этапе изучения дисциплин при наличии такой возможности. Большую роль в формировании универсальных учебных действий имеет специально организуемая на занятиях учебно-исследовательская деятельность. Предметы естественнонаучного цикла в этом смысле несут в себе значительный потенциал, обусловленный специфичностью рассматриваемых в рамках этих предметов проблем.

Пропедевтика естественнонаучных знаний начинается ещё в начальной школе. Однако в учебниках по предметам естественного цикла основной школы мало учитываются знания, полученные учениками на этом этапе.

Несогласованность программ курсов естественнонаучного цикла, неправильная последовательность их изучения, во-первых, нарушает преемственность естественнонаучного образования, а во-вторых, приводит к зачастую неоправданному дублированию некоторых вопросов. Всё это вызывает существенную перегрузку учащихся, усиливающуюся тем, что биологические и географические явления ученики понять просто не в состоянии. В результате достаточно рано наблюдается падение интереса к предметам естественнонаучного цикла, что в свою очередь не способствует активному развитию познавательных УУД.

Другой существенный недостаток современной системы естественнонаучного образования – отсутствие взаимодействия между предметами естественного цикла: жизнь и развитие живых организмов, процессов их жизнедеятельности рассматриваются без учёта физико-химических факторов в среде их обитания и процессов, происходящих внутри самих организмов. Это мешает формированию у учащихся единой естественнонаучной картины мира, раскрытию общности методов исследования, применяемых в естественных науках.

Несмотря на то, что на данный момент представлено достаточно большое количество работ, посвященных общим вопросам организации 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 следующие **противоречия**:

- между необходимостью развития универсальных учебных действий учащихся, в том числе и познавательных и низким уровнем мотивации к изучению предметов естественнонаучного цикла;
- попытками широкого применения в образовательном процессе школы исследовательской деятельности учащихся и недостаточным теоретическим обоснованием принципов ее оптимальной организации

Противоречия определили **проблему исследования**, которая состоит в разработке элективного курса, направленного на раннее формирование естественнонаучных понятий и развитие познавательных УУД на основе организации учебно-исследовательской деятельности.

Целью данной работы является разработка методики формирования познавательных УУД в рамках элективного курса «Физика вокруг нас» для учащихся 5–6 классов, обеспечивающего понятийную базу для изучения

других предметов естественного цикла, а также обеспечение преемственности в формировании естественнонаучных понятий и учебно-познавательных умений учащихся.

Для достижения цели решаются следующие **задачи**:

1. Выявить необходимые условия для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в рамках элективного курса «Физика вокруг нас».
2. Разработать программу элективного курса
3. Провести педагогический эксперимент по апробации разработанной методики

Объект исследования: процесс обучения естественнонаучным дисциплинам учащихся основной школы.

Предмет исследования: развитие познавательных УУД.

Гипотеза: уровень развития познавательных УУД учащихся основной школы повысится, если использовать специально разработанную методику их формирования в рамках элективного курса «Физика вокруг нас».

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложений.

В первой главе рассматривается актуальность создания данного курса и подробно рассматривается понятие «элективный курс» в рамках методики. Во второй главе изложена программа курса, его учебный почасовой план и содержание.

Элективный курс «Физика вокруг нас» для учащихся 5-6 классов рассчитан на 68 часа.

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

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

– *эмпирические* – анкетирование, тестирование, наблюдение, анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня мотивации к изучению предмета физика, познавательного интереса и уровня успеваемости учащихся; педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий и контрольный);

– *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 обучения физике в основной школе с использованием учебно-исследовательской деятельности.

Практическая ценность результатов исследования: состоит в разработке и внедрении в практику обучения физике разработанного элективного курса «Физика вокруг нас»; в положительном влиянии реализации разработанной программы на повышение у учащихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности.

На защиту выносятся следующее положение: процесс формирования познавательных УУД учащихся эффективно осуществляется в рамках элективного курса «Физика вокруг нас» на основе специально разработанной методики.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе практической работы автора в МАОУ «Школа № 17» г. Ачинска Красноярского края на протяжении всего периода исследования. Основные результаты исследования представлялись автором на всероссийских, региональных и городских научно-практических конференциях.

Внедрение результатов исследования проходило на городских и районных методических семинарах для учителей предметов естественнонаучного цикла.

По теме исследования опубликовано 3 статьи:

1. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Реализация пропедевтического элективного курса естествознания «Галерея природных явлений» в условиях перехода к новому образовательному стандарту. Материалы VI Всероссийской научно-методической конференции «Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации». Красноярск 2013.
2. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Реализация системно-деятельностного подхода при реализации пропедевтического курса естествознания «Физика вокруг нас». Материалы VII Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции «Инновации в естественнонаучном образовании». Красноярск 2014.
3. Латынцев С.В., Девятникова Е.С. Организация исследовательской деятельности учащихся на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас». Материалы VIII Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции «Инновации в естественнонаучном образовании». Красноярск 2015.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ СТАНДАРТУ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в современной школе

Образовательный потенциал исследовательской деятельности выражается в проявлении скрытых возможностей субъектов взаимодействия: образцов поведения, знаний, установок, отношений, образующих формы трансляции человеческого опыта, творчества, осуществление которого происходит через прояснение, переживание, присвоение, созидание ценностей. В концентрированном виде это выражается в образе жизни — так эффективно, насколько глубоко сформированы ценности людьми, проживающими и развивающимися на конкретной территории, и устойчив их образ жизни.

Обозначенная трактовка образовательного потенциала исследовательской деятельности потребовала наполнения его конкретным содержанием. С позиции системно-целостного подхода нам посчиталось целесообразным определить потенциал исследовательской деятельности через анализ ее функций в образовательном процессе, так как сущность объекта раскрывается через систему функций. Анализ теоретических исследований (Н. М. Борытко, А. В. Леонтович, А. С. Обухов, А. Э. Савченко и др.) и собственных экспериментальных данных позволяет выделить следующие основные функции исследовательской деятельности, которые характеризуют ее образовательный потенциал:

- рефлексивная функция (осмысление приобретенного опыта - когнитивного, практического, творческого опыта и опыта отношений);

- побудительная функция (определение характера мотивации учащихся и при наличии достаточно сильных и устойчивых положительных мотивов - побуждение к саморазвитию, самосовершенствованию);
- мировоззренческая функция (создание и совершенствование научной картины, привнесение моральных правил, принципов, в которых обобщен нравственный опыт человечества);
- познавательная функция (самостоятельное приобретение новых знаний);
- ориентационная функция (формирование системы представлений о цели, плане и средствах осуществления предстоящего или выполняемого действия, определение оценочных отношений).

Реализовать перечисленные функции позволяют следующие компоненты исследовательской деятельности:

- ценностно-целевой (выделяется благодаря побудительной функции, определяется способностью учащихся активно включаться в исследовательскую деятельность, овладевая при этом методами, способами решения поставленных задач);
- интеллектуально-творческий (выделяется благодаря мировоззренческой функции, определяется способностью учащихся применять полученную информацию, овладевая при этом методами, способами решения поставленных задач);
- операциональный (выделяется благодаря познавательной функции, выражается таким показателем, как сформированность исследовательских умений);
- результативно-оценочный (выделяется благодаря ориентационной функции, определяет адекватность выполняемой процедуры исследования, соответствие полученного результата намеченному).

Образовательный потенциал исследовательской деятельности учащихся обеспечивается ее конкретным содержанием и формами организации. Содержание исследовательской деятельности учащихся варьируется в зависимости от ступени общего среднего образования: учащиеся 5-6 классов вовлекаются в проектно-исследовательскую деятельность на занятиях элективных курсов.

Физика как учебный предмет обладает объективными возможностями для развития общих исследовательских умений и для становления личности ученика при его включении в различные виды познавательной деятельности в учебном процессе. Основные виды учебных умений обозначены в работах д.п.н., академика РАО, профессора А.В.Усовой (рис.1).



Рис. 1. Основные виды учебных умений

К общим познавательным умениям (умения самостоятельно приобретать знания) относятся:

а) работа с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами Интернета, а на этой основе умения самостоятельно приобретать и углублять знания;

б) проведение наблюдения и формулировки вывода, моделирование и построение гипотезы;

в) самостоятельно проводить эксперимент и на его основе получать новые знания, объяснение явления и наблюдаемых фактов на основе имеющихся теоретических знаний, предсказывание следствий из теорий.

К практическим умениям относятся умения пользоваться измерительными приборами, производить математическую обработку результатов измерений, решать различные виды учебных задач.

К организационным умениям относятся умения планировать свою деятельность и правильно организовать свое рабочее место во время занятий и лабораторных работ.

К оценочным умениям относятся умения давать социально-экономическую и экологическую оценку полученным значениям величин в результате решения вычислительных или экспериментальных задач, достоверности результатов измерений. Пути формирования обобщенных умений и навыков учащихся описаны в работах А. В. Усовой [18], через использование различных видов самостоятельных работ и планов обобщенного характера.

В перечне учебных умений можно выделить учебно-исследовательские умения (рис. 2).



Рис.2. Основные учебно-исследовательские умения

Умения, необходимые в решении исследовательских задач:

- видеть проблемы;
- задавать вопросы;

- выдвигать гипотезы;
- давать определение понятиям;
- классифицировать;
- наблюдать и проводить эксперименты;
- делать выводы и умозаключения;
- структурировать материал; умение доказывать и защищать свои идеи.

Учебно-исследовательская деятельность – это специально организованная познавательная творческая деятельность учащихся, по своей структуре соответствующая научной деятельности, характеризующаяся целенаправленностью, активностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний или способов деятельности.

В процессе изучения любого предмета в школе происходит постоянное взаимодействие учителя и учеников. Передавая учебную информацию, учитель предстает всезнающим, излагающим истины, а вот процесс познания и открытия этих истин часто остается за рамками учения. И здесь возникает проблема необходимости развития творческого мышления учащихся. Обязательным условием реализации этого на практике является устранение доминирующей роли педагога в процессе усвоения знаний и опыта. Введение в педагогические технологии элементов исследовательской деятельности учащихся позволяет педагогу не только и не столько учить, сколько помогать школьнику учиться, направлять его познавательную деятельность.

Физика является наукой экспериментальной, основанной на опытах и наблюдениях. Поэтому учебный предмет «физика» обладает объективными возможностями для развития исследовательских умений учащихся. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении

физики позволяет повысить интерес как к науке, сделать её увлекательной, полезной и понятной.

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.

В организации исследовательской работы большое значение имеет отбор учебного материала для всех исследований, который должен строго соответствовать основным принципам дидактики:

- научности;
- последовательности и систематичности;
- наглядности и доступности;
- развивающему обучению;
- связи теории с практикой.

Основной целью организации учебно-исследовательской деятельности школьников по физике является:

- выявление и педагогическая поддержка одарённых учащихся;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей детей;
- поддержка учебно-исследовательских интересов школьников.

Задачами организации учебно-исследовательской деятельности школьников по физике являются:

- приобщение учащихся к творческой деятельности;
- реализация в научных исследованиях творческих идей, создание научных работ и проектов;
- участие в научно-практических конференциях;
- формирование навыков исследовательской работы;
- развитие интеллектуальных, творческих и коммуникативных способностей.

Рассматриваемый вид деятельности можно организовать на различных этапах урока; на различных типах уроков; на элективных курсах; а также во внеурочной деятельности. Система работы с учащимися отражена в рис.3



Рис.3. Система организации учебно-исследовательской деятельности учащихся

При выполнении исследовательской работы можно выделить несколько этапов, и показать роль учителя и ученика в этом процессе, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Деятельности ученика и учителя на различных этапах учебно-исследовательской деятельности

Деятельность ученика	Деятельность учителя
Подбор интересной информации по теме	Продумывание проблемных ситуаций
Проявление заинтересованности в изучении того или иного объекта, желания понять процесс или явление (мотивация)	Поощрение поиска, помощь в самоопределении в отношении объекта исследования
Определение темы исследования	Помощь в определении темы исследования
Определение целей и задач исследования	Оказание помощи в формулировке целей и задач исследования
Выработка гипотезы. Построение модели	Предлагает учащимся найти объяснение выдвинутой гипотезе
Планирование и разработка методики проведения исследования, создание экспериментальной установки	Предложение учащимся различных методов решения задач исследования
Сбор и систематизация полученной информации	Оказание помощи в фиксации результатов теоретического или экспериментального исследования
Анализ, объяснение и обобщение полученных данных и материалов	Помощь учащимся в анализе различных точек зрения в литературе на исследуемую проблему, в анализе экспериментальных данных, в формулировке собственного взгляда на проблему. Предложение различных подходов, схем, шаблонов для обобщения информации
Подготовка отчёта	Консультирование по подготовке отчёта и публичной защите исследования
Презентация и защита результатов исследования	Помощь и поддержка непосредственно перед защитой
Обсуждение хода и полученных результатов работы	Организация рефлексии

При выполнении учебно-исследовательской деятельности одним из способов повышения мотивации может служить исходная (мотивирующая задача), которая должна обеспечить «видение» учащимися более общей проблемы, нежели та, которая отражена в условии задачи.

Этап формулирования проблемы – самый тонкий и творческий компонент мыслительного процесса. В идеале сформулировать проблему должен сам ученик в результате решения мотивирующей задачи. Однако в реальной школьной практике такое случается далеко не всегда: для очень многих школьников самостоятельное определение проблемы затруднено; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными. И поэтому необходим контроль со стороны учителя.

Сбор фактического материала может осуществляться при изучении соответствующей учебной или специальной литературы либо посредством проведения экспериментов, всевозможных наблюдений, измерения физических величин и т.д.

Систематизацию и анализ полученного материала удобно осуществлять с помощью таблиц, схем, графиков и т.п. – они позволяют визуально определить необходимые связи, свойства, соотношения, закономерности.

Выдвижение гипотез. Полезно прививать учащимся стремление записывать гипотезы точно и лаконично. Не нужно ограничивать число предлагаемых учащимися гипотез. Проверка гипотез позволяет укрепить веру или усомниться в истинности предложений, а может внести изменения в их формулировки. Чаще всего проверку гипотез целесообразно осуществлять посредством проведения еще одного эксперимента. При этом новый результат сопоставляется с ранее полученным результатом. Если результаты совпадают, то гипотеза подтверждается, и вероятность ее истинности возрастает. Расхождение же результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий ее справедливости.

На последнем этапе происходит доказательство истинности гипотез, получивших ранее подтверждение; ложность же их может быть определена с помощью контрпримеров. Поиск необходимых доказательств часто представляет большую трудность, поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки.

Проанализировав различные этапы исследовательской деятельности, мы видим, что педагог здесь предстает в новом свете — в роли тьютера, готового помочь ребенку в процессе познания окружающего мира. Соответственно возникает необходимость о изменении процесса обучения. Наиболее подходящим, на наш взгляд, является внедрение частично индивидуального подхода.

Индивидуальное обучение – это модель организации учебного процесса, при которой учитель взаимодействует с одним учеником, а ученик взаимодействует лишь со средствами обучения (книги, компьютер и т. п.). Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать учебную деятельность ребенка его особенностям, следить за каждым его действием при решении конкретных задач; вносить необходимые коррективы в деятельность как обучающегося, так и учителя. Индивидуальное обучение применяется в массовой школе ограниченно, так как имеет много сложностей при организации.

При индивидуальном подходе в процессе учебно-воспитательной работы с группой учитель взаимодействует с отдельными учащимися по индивидуальной модели, учитывая их личностные особенности; создаются условия не только для развития всех учащихся, но и для развития каждого ребенка в отдельности.

Следует отметить, что существующие методы контроля деятельности ученика в процессе выполнения учебных заданий, такие как устный опрос, письменные работы, классические тесты, практические и лабораторные

задания, страдают тем, что для объективной оценки качества сформированности знаний и умений дают недостаточную информацию о самом процессе деятельности. На наш взгляд, это связано с отсутствием непосредственного контакта ученика с учителем и слабым контролем процесса учебно-познавательной деятельности, что приводит к недостаточной объективности данного метода контроля.

Традиционные формы проведения учебных занятий не позволяют в полной мере реализовать такой способ обучения, при котором взаимодействие учителя и ученика обеспечивалось бы на максимальном уровне. Следовательно, для эффективного управления учебно-познавательной деятельностью учащихся необходимо использовать такие формы проведения занятий, в основе которых лежали бы общение между обучаемым и обучающим и их взаимодействие.

Под индивидуализацией обучения будем понимать организацию учебного процесса, при которой выбор способов, приемов, темпа обучения обуславливается индивидуальными особенностями учащихся, различными учебно-методическими, психолого-педагогическими и организационно-управленческими мероприятиями, обеспечивающими индивидуальный подход.

Индивидуальный подход как принцип осуществляется в той или иной мере во всех существующих технологиях, поэтому индивидуализацию обучения можно также считать «проникающей технологией».

Технология индивидуализированного обучения – такая организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными.

Перейдя же непосредственно к вопросу о личностном образовании, будем опираться на дидактические принципы данной проблемы.

Во всех педагогических руководствах подчеркивается значение двух принципов: учета возрастных особенностей учащихся и осуществления обучения на основе индивидуального подхода. Психолого-педагогические исследования последних десятилетий показали, что первостепенное значение имеет не столько знание учителя возраста и индивидуальных особенностей, сколько учет личностных характеристик и возможностей воспитанников. Личностный подход, лежащий в основе построения содержания образования, понимается как опора на личностные качества. Последние выражают очень важные для обучения характеристики - направленность личности, ее ценностные ориентации, жизненные планы, сформировавшиеся установки, доминирующие мотивы деятельности и поведения и, наконец, индуктивный порог каждого из учащихся в отдельности и всего коллектива в целом. Ни возраст, взятый в отдельности, ни индивидуальные особенности личности (характер, темперамент, воля и др.), рассматриваемые изолированно от названных ведущих качеств, не обеспечивают достаточных оснований для высококачественного лично ориентированного результата обучения. Ценностные ориентации, жизненные планы, направленность личности, безусловно, связаны с возрастом и индивидуальными особенностями. Но только приоритет главных личностных характеристик выводит на правильный учет данных качеств.

Принцип личностного подхода требует, чтобы учитель:

- 1) постоянно изучал и хорошо знал индивидуальные особенности темперамента, черты характера;
- 2) умел диагностировать и знал реальный уровень сформированности таких важных личностных качеств, как образ мышления, мотивы, интересы, установки;

- 3) постоянно привлекал каждого воспитанника к посильной для него и все усложняющейся по трудности обучающей деятельности, обеспечивающей прогрессивное развитие личности;
- 4) своевременно выявлял и устранял причины, которые могут помешать достижению цели, а если эти причины не удалось вовремя выявить и устранить - оперативно изменял тактику обучения в зависимости от новых сложившихся условий и обстоятельств;
- 5) максимально опирался на собственную активность личности;
- 6) сочетал образование с самообразованием личности, помогал в выборе целей, методов, форм самообразования;
- 7) развивал самостоятельность, инициативу, самостоятельность учеников, не столько руководил, сколько умело организовывал и направлял ведущую к успеху деятельность.

Комплексное осуществление этих требований устраняет упрощенность возрастного и индивидуального подходов, обязывает педагога учитывать не поверхностное, а глубинное развитие процессов, опираться на закономерности причинно-следственных отношений.

Универсальные учебные действия, которые формируются в процессе проведения учебного исследования, являются способами установления, описания и объяснения фактов: наблюдение, измерение, проведение экспериментов, построение эмпирических зависимостей, работа с источниками информации. Выделяют следующие УУД: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникационные. В данной работе более подробно мы остановимся на познавательных универсальных учебных действиях учащихся.

Познавательные универсальные учебные действия – это система способов познания окружающего мира, построения самостоятельного

процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации

Познавательные универсальные действия включают: общеучебные, логические, а также постановку и решение проблемы.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

- моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно - графическая или знаково-символическая);

- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, и несущественных);

- синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;

- подведение под понятие, выведение следствий;

- установление причинно-следственных связей;

- построение логической цепи рассуждений;

- доказательство;

- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;

- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

К концу обучения у учащихся 5-6 классов определяются следующие планируемые результаты формирования универсальных учебных действий.

Таблица 2

Познавательные универсальные учебные действия, отражающие методы познания окружающего мира	<i>различать</i> методы познания окружающего мира по его целям (наблюдение, опыт, эксперимент, моделирование, вычисление); <i>выявлять</i> особенности (качества, признаки) разных объектов в процессе их рассматривания (наблюдения); <i>анализировать</i> результаты опытов, элементарных исследований; <i>фиксировать</i> их результаты;
--	--

	<p><i>воспроизводить</i> по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи;</p> <p><i>проверять</i> информацию, <i>находить</i> дополнительную информацию, используя справочную литературу;</p> <p><i>применять</i> таблицы, схемы, модели для получения информации;</p> <p><i>презентовать</i> подготовленную информацию в наглядном и вербальном виде;</p>
<p>Познавательные универсальные учебные действия, формирующие умственные операции</p>	<p><i>сравнивать</i> различные объекты: выделять из множества один или несколько объектов, имеющих общие свойства;</p> <p><i>сопоставлять</i> характеристики объектов по одному (нескольким) признакам;</p> <p><i>выявлять</i> сходство и различия объектов;</p> <p><i>выделять</i> общее и частное (существенное и несущественное), целое и часть, общее и различное в изучаемых объектах;</p> <p><i>классифицировать</i> объекты (объединять в группы по существенному признаку);</p> <p><i>приводить примеры</i> в качестве доказательства выдвигаемых положений;</p> <p><i>устанавливать</i> причинно-следственные связи и зависимости между объектами, их положение в пространстве и времени;</p> <p><i>выполнять</i> учебные задачи, не имеющие однозначного решения</p>
<p>Познавательные универсальные учебные действия, формирующие поисковую и исследовательскую деятельность</p>	<p><i>высказывать</i> предположения,</p> <p><i>обсуждать</i> проблемные вопросы,</p> <p><i>составлять</i> план простого эксперимента;</p> <p><i>выбирать</i> решение из нескольких предложенных, кратко обосновывать выбор (отвечать на вопрос «почему выбрал именно этот способ?»);</p> <p><i>выявлять</i> (при решении различных учебных задач) известное и неизвестное;</p> <p><i>преобразовывать</i> модели в соответствии с содержанием учебного материала и поставленной учебной целью;</p> <p><i>моделировать</i> различные отношения между объектами окружающего мира (строить модели), с учетом их специфики (природный, математический, художественный и др.);</p> <p>– <i>исследовать</i> собственные нестандартные способы решения;</p> <p><i>преобразовывать</i> объект: импровизировать, изменять, творчески переделывать.</p>

Исследовательский метод проведения занятий по физике помогает учащимся развить познавательные универсальные учебные действия:

- 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;
- оформление результатов (схемы, таблицы, графики);
- обоснование доказательств.

Тематика и характер исследовательских работ школьников могут быть различным. 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 3

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 умений.	Работы подразумевают самостоятельность учащихся при 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: - 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

1.2 Учебно – исследовательская деятельность как средство развития познавательных универсальных действий учащихся

Несмотря на достаточное число наработок по внедрению исследовательской деятельности в практику обучения, большинство предлагаемых методик касаются организации исследовательской деятельности школьников во внеурочном пространстве. В этом случае в процесс формирования исследовательских умений, являющихся востребованными учащимися и необходимыми по стандарту, включаются далеко не все учащиеся. Из этого следует, что для создания условий приобретения знаний, развития умений, качеств учащихся, востребованных в современном обществе, необходимо применять исследовательский метод в урочной деятельности. Причем, исследовательская деятельность должна вызывать интерес у учащихся. В связи с вышесказанным у учителя возникает ряд вопросов: какие это исследования по содержанию, по временной протяженности; как они должны быть организованы; как оценивать результаты данной деятельности всех учащихся и др.

При ограничении времени исследования на занятии подходящим вариантом может быть мини-исследования.

Мини-исследование позволяет, так же как долгосрочное исследование, развить исследовательские навыки ученика, формировать новые знания и умения, развивать коммуникативные умения, мышление учащихся.

Особенностью организации мини-исследования на уроке является то, что необходимо включить в выполнение исследования, как уже указывалось, всех учеников класса. Кроме того, у них должен появиться интерес к выполнению исследования. Следует сказать, что физика для большей части учеников является сложным предметом, кроме того, у многих, если это учащиеся не элитарной общеобразовательной школы, наблюдается низкая мотивация к изучению физики. Это означает, что при выполнении мини-

исследований необходимо учитывать интересы учащихся и требования к результатам обучения при выборе их тематики, управлять исследовательской деятельностью, использовать групповую форму работы. При организации исследовательской деятельности в 5-6 классах, когда ученикам только предстоит сделать свой выбор, на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас» нужно создать хорошую предметную базу, углубляя знания учащихся, формировать умения, требуемые по стандарту, воспитывать качества, присущие современному успешному члену общества. Делать это надо постепенно, совершенствуя знания и умения.

В «систематической» части курса ведущим компонентом содержания обучения является логически организованное предметное знание в форме понятий, их комплексов, законов, основ фундаментальных теорий, физической картины мира. Эта часть курса обеспечивает фундаментальность общего физического образования.

При организации учебно-исследовательской деятельности необходимо учитывать не только разновидность и ход организации исследований, но и необходимо правильно составлять исследовательские задания для учеников. Задания должны быть интересными для учащихся, и пробуждать мыслительный процесс.

Например, исследовательские задания должны содержать в себе вопросы, ответы на которые невозможно списать: пути к пониманию сути вещей, процессов и явлений[23].

Исходя из этого, возникает вопрос: что может помочь придумать нам учебные задания с привлечением различных областей знания, чтобы ученики с интересом участвовали в процессе обучения?

Одним из решений может стать формулирование основополагающих вопросов, ответы на которые выявляют действительное понимание

учениками содержания предмета, в отличие от заучивания ими готовых «ответов», взятых из школьных учебников.

Согласно теории планомерного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, мышление представляет собой ориентировочно - исследовательскую деятельность. П.Я. Гальперин выделил различные типы ориентировок, в зависимости от которых изменяется эффективность и качество усваиваемых субъектом знаний и умений:

- Ориентировка на признаки. Обучение идет медленно, путем проб и ошибок и дает низкие результаты.

- Ориентировка на признаки и отношения. Признаки и отношения подбираются эмпирически и достаточны лишь для выполнения данного задания. Процесс обучения идет быстрее, но результаты получаются ограниченными.

- Ориентировка на существенные свойства и отношения. Они специально выделяются путем анализа внутренней структуры объекта и его положения среди др. объектов того же рода. Усваиваемые знания и умения легко переносятся в новые, измененные условия.

Умственные действия – разнообразные действия человека, выполняемые во внутреннем плане сознания без опоры на какие бы то ни было внешние средства (включая внешнюю речь), что отличает его от других видов человеческих действия (физических, перцептивных, речевых). Умственные действия могут быть направлены на решение познавательных (например, мыслительных) и практических задач.

Виды умственных действий:

1. Развернутая речь про себя
2. Действие по формуле (наивысшая форма внутреннего речевого действия)
3. Внутренняя речь (сокращенная речевая формула)

Обычно ученик, если ему не заданы интересные основополагающие вопросы и у него нет, соответственно, цели ответить на них, вынужден выполнять ряд не связанных между собой учебных заданий, результатом чего является слабое понимание значения ключевых терминов, идей, понятий, процессов и явлений. Обучение без необходимости поиска школьниками ответов на проблемные вопросы легко сводится к рутинному пересказу «изученного» или составлению так называемых «рефератов».

Какие вопросы могли бы лежать в основе преподавания и побуждать учащихся докапываться до сути, лежащей в основе каждой изучаемой темы?

Попробуем определить, какие вопросы скрываются за содержанием школьного учебника - теми самыми ответами, которые надо знать школьникам.

Например, почему в ракушке слышен шум моря? Почему соленая вода закипает быстрее? Могут ли ремни безопасности спасти жизнь?

На эти вопросы нельзя ответить одним предложением. Чтобы пробудить интерес у учащихся к исследованию, мы должны использовать неординарные и многослойные вопросы, отражающие богатство и сложность изучаемого предмета. Такие вопросы называют «основными», «основополагающими», так как они затрагивают ключевые идеи изучаемой дисциплины.

Характеристики основополагающих вопросов:

- *Уходят вглубь учебной дисциплины.* Основополагающие вопросы можно найти в наиболее исторически важных и спорных проблемах и темах в различных областях науки. Арифметика была изобретена или открыта? Всегда ли история субъективна?

- *Возникают снова и снова на протяжении обучения.* Одни и те же важные вопросы могут задаваться снова и снова. Наши 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.

Как показала практика, основополагающие вопросы не всегда являются хорошим началом для изучения новой темы. Вопрос может оказаться слишком широким, абстрактным или непонятным для школьников. Таким образом, для начала работы над новой темой обычно необходимы более конкретные вопросы.

Мы считаем целесообразным выделять два типа вопросов, которые мотивируют обучение: проблемные вопросы и вопросы конкретной темы учебной программы. Вопросы учебной темы более конкретны в отношении изучаемого предмета и таким образом оказывают направляющее влияние на усвоение содержания темы.

Таблица 4

Вопросы, мотивирующие обучение

Основополагающий вопрос	Проблемные вопросы учебной темы
Что такое диффузия?	Почему мы можем чувствовать запах духов?
Что такое конвекция? Где ее можно наблюдать?	Есть ли смысл располагать батареи на потолке?
Что такое сила трения?	Почему зимой обязательно «переобувать» шины?
Что такое свет? Свет является частицей или волной?	Почему кошки видят в темноте?
Что такое белый свет?	Как можно получить радугу дома?
Какие существуют виды теплопередачи?	Как налить горячий чай в стакан, чтобы он не разбился?

Характеристика проблемных вопросов учебной темы

• *Являются конкретными предметными и тематическими предпосылками к формированию ответов на основополагающие вопросы.* Вопросы учебной темы формируют конкретный ряд знаний; они предназначены для того, чтобы обозначить и раскрыть основополагающие

вопросы в рамках определенных тем и предметов. Например, вопрос «Какими жанровыми особенностями обладает научная фантастика?» - это вопрос, направляющий процесс изучения конкретной темы курса современной литературы.

- *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; они скорее раскрывают их. Подобные вопросы служат скорее 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 различными интересами и способностями и должны предполагать широкий диапазон разнообразных ответов.

Важно отметить, что между основополагающими вопросами и вопросами учебной темы (проблемными) нет четкой разницы. Главное не то, каким является вопрос, а то, как сосредоточить внимание учащегося на главных целях обучения, связать конкретные вопросы с более общими, направить исследование и процесс раскрытия важных понятий в нужное русло.

Для наиболее успешной реализации учебно-исследовательской деятельности, необходимы не только правильно составленные вопросы заданий, но и должна быть понятная для учащихся структура заданий. Для этого рассмотрим алгоритм выполнения исследовательских заданий.

1. Какие сведения необходимо получить в процессе исследования?
2. Какой исходный набором сведений вы располагаете?

3. Каким образом можно получить необходимые сведения?
4. Какой объект наблюдения можно выделить?
5. Какова последовательность действий?
6. От каких условий может измениться результат эксперимента?
7. Какие выводы можно сделать?

По данному алгоритму можно выполнять мини-исследования как на учебных и дополнительных занятиях в школе, так и при выполнении домашних исследований.

Домашние исследования чрезвычайно важны как дополнения к школьному физическому эксперименту. Они позволяют расширить область связи теории с практикой, приучить учащихся к самостоятельной исследовательской работе, развить у них интерес к физике и технике, преодолеть ошибочные представления в будущем на уроках физики о том, что физические явления можно наблюдать лишь с помощью специальных приборов.

В экспериментальных заданиях скрыт большой резерв приобщения учащихся к элементам конструкторской деятельности, к техническому творчеству, которые очень эффективны для самообразования и развития познавательной деятельности.

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

1. В новых образовательных стандартах ФГОС организации исследовательской деятельности учащихся уделяется особое внимание.

Организация учебно-исследовательской деятельности – один из способов развить систему определенного уровня мышления, раскрыть творческие способности учащихся, обучение на новом качественном уровне.

2. Основным средством организации различных видов учебно-исследовательской деятельности являются задания, активизирующие познавательную деятельность. В ходе решения исследовательских задач формируются познавательные универсальные учебные действия учащихся.

3. Включение в образовательный процесс исследовательских заданий 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 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. ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ФИЗИКА ВОКРУГ НАС»

2.1 Методика формирования и развития познавательных универсальных учебных действия учащихся

У школьников одного и того же класса познавательный интерес может иметь равный уровень своего развития и различный характер проявления, обусловленных различным опытом, особыми путями индивидуального развития.

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

Более высоким уровнем его 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 достаточно 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.

При составлении выполнении исследования, можно воспользоваться следующим алгоритмом:

1. Какие сведения необходимо получить в процессе исследования?
2. Какой исходный набор сведений имеется по изучаемой теме?
3. Каким образом можно получить необходимые сведения?
4. Что является объектом наблюдения?
5. Какова последовательность действий?
6. От каких условий может измениться результат эксперимента?
7. Какие можно сделать выводы исследования?

Рассмотрим в качестве примера методику организации и проведения занятия на основе разработанной нами системы заданий с целью формирования у учащихся познавательных универсальных учебных действий.

Этапы педагогической деятельности учителя при подготовке к уроку:

1. Проектировочный:

- разработка раздаточного материала
- определение трудностей, которые могут возникнуть у учащихся при работе с раздаточным материалом
- проектирование учебной ситуации для организации исследования учащихся на основе предоставленного учебного материала.

2. Гностический:

- изучение уровня сформированности у учащихся умения работать с информацией

3. Конструктивный:

- определение конкретных целей и задач исследования
- разработка плана проведения исследования
- отбор материала из литературы для подготовки учащихся к исследованию
- поставка перечня обсуждаемых вопросов.

4. Коммуникативный:

- формирование у учащихся интереса к исследовательской деятельности по выделенной теме
- выработка линии поведения (учителя и учащихся) во время урока, позволяющей почувствовать каждому свою значимость
- стимулирование продвижения учащихся в ходе урока (постановка стимулирующих вопросов, побуждающих к размышлению, поиску)

5. Организаторский:

- организация совместной деятельности при проведении урока
- анализ поведения учителя во время урока.

Учебно-методическое обеспечение урока

Учитель готовит раздаточный материал, в котором отображена структура исследовательской работы с краткими пояснениями. В начале урока учащиеся заполняют «Дневник исследователя».

Таблица 5

Дневник исследователя

Суждения	Объяснение суждения		Что я узнал?
	Что я могу объяснить?	Что мне нужно узнать?	

Приведенный ниже раздаточный материал содержит в себе необходимую информацию для обсуждения и составления основной части исследования по теме.

Таблица 6

Карта исследования
1. Тема исследования (то, о чем хотим написать) 2. Введение - Актуальность (Почему этим нужно заниматься?) Описание проблемной ситуации: цифры, нормативные документы и т.д. <u>Выделить противоречия между должным и сущим</u> - Объект исследования (то, что собираемся исследовать). Это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения. - Предмет исследования (вещь, реально существующая в объекте). Это НЕ действие! - Цель исследования (очень близко к предмету и теме работы). Начинается с существительного - Задачи (на понимание сущности) - Гипотеза (предположение). Вытекает из объекта

Рассмотрим примеры методических разработок занятий исследовательского типа, проводимые в рамках элективного курса.

Урок 1-2. Тема занятия: Радуга (5 класс)

Планируемые образовательные результаты

Предметные:

- знать понятие радуги,
- причины возникновения радуги,
- способы получения радуги,

- овладеть экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения радуги,

- значение радуги в жизни человека, быту, технике.

Регулятивные:

- анализировать информацию и планировать свои действия при проведении эксперимента;
- прогнозировать возможный результат;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- уметь применять полученные знания для решения практических задач, обеспечения безопасности своей жизни;
- уметь правильно реагировать на замечания товарища и учителя.

Познавательные:

- самостоятельно искать необходимую информацию в учебно-научной литературе;
- уметь выделять существенные признаки радуги;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- уметь находить примеры использования радуги.

Коммуникативные:

- уметь взаимодействовать в паре, группе (планирование совместной работы, положительное отношение к мнению одноклассников, обсуждение);
- уметь отстаивать своё мнение;
- уметь представить полученные результаты.

Личностные:

- научиться самостоятельно приобретать новые знания и практические умения;
- формирование способности объективно оценивать меру своего продвижения к цели урока.

Конспект урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
I этап – организационный момент	Приветствует учащихся, проверяет готовность к занятию	Приветствуют учителя, демонстрируют готовность к уроку
II этап - целеполагание	Объявляет тему занятия, помогает учащим поставить цель занятия, задавая наводящие вопросы	Ставят цель занятия
III этап - создание проблемой ситуации	Спрашивает у учащихся, что они знают о природном явлении радуга. Направляет учащихся при заполнении дневника исследователя	Заполняют «дневник исследователя» колонки 1, 2, 3 Используя колонку «Что мне нужно узнать?», предлагают интересные вопросы, на которые они не знают ответа, но им необходимо узнать. Например: <ul style="list-style-type: none"> • Почему радуга имеет семь цветов? • Почему радуга имеет форму дуги? • Как получить радугу дома? Обсуждают поставленные вопросы, ведут диалог в парах, группах. Выявляют те вопросы, на которые не могут дать ответ.
IV этап – определение темы исследования	Помогает определить темы исследования согласно вопросам, на которые учащиеся не смогли дать ответ	Определяют темы исследования
V этап - построение плана исследования	Помогает определить предмет, объект, цель, задачи и гипотезу исследования	Заполняют карту исследования
VI этап - осуществление плана исследования в домашних условиях		Осуществляют поиск информации, используя дополнительную литературу, интернет Проводят эксперимент Готовят выступление
VII этап - защита исследования	Организует мини-конференцию, задает вопросы	Защищают свою работу, отвечают на вопросы учителя и учащихся
VIII этап – подведение итогов. Рефлексия	Подводит итоги занятия	Заполняют колонку «Что я узнал?» в дневнике исследователя

Пример заполненных раздаточных материалов учащихся

Дневник исследователя №1

Суждения	Объяснение суждения		Что я узнал?
	Что я могу объяснить?	Что мне нужно узнать?	
Радуга имеет 7 цветов	-	+	Радуга возникает из-за того, что солнечный свет испытывает преломление в капельках воды, взвешенных в воздухе. Эти капельки по-разному отклоняют свет разных цветов, в результате чего белый свет разлагается в спектр. Наблюдателю кажется, что из пространства по концентрическому кругу (дуге) исходит разноцветное свечение (при этом источник яркого света всегда находится за спиной наблюдателя). В яркую лунную ночь можно увидеть радугу от Луны. Поскольку человеческое зрение устроено так, что при слабом освещении наиболее чувствительные рецепторы глаза — «палочки» — не воспринимают цвета, лунная радуга выглядит белесой; чем ярче свет, тем «цветнее» радуга (в её восприятие включаются цветовые рецепторы — «колбочки»)
Цвета расположены в строгой последовательности	-	+	
Радугу можно получить в домашних условиях	+	-	
Нельзя увидеть ночью	-	+	
Появляется после дождя	+	-	
Имеет форму дуги	-	+	

Карта исследования №1

Тема исследования: Как получить радугу в домашних условиях?

Актуальность: Воздействие природы на нашу жизнь является всеобъемлющим. Красота природы не может оставить равнодушным никого. Одним из прекрасных явлений природы является радуга. Радуга привлекает внимание не только детей, но и взрослых. Кто из нас не любовался этим замечательным явлением природы. Выбор темы обусловлен тем, что дети с интересом рассматривают радугу, а еще они любят рисовать красками и рисунки получаются яркими как радуга.

Объект исследования: радуга

Предмет исследования: получение радуги

Цель: исследование способов получения радуги

Задачи:

1. Изучить литературные источники, интернет-сайты по вопросу возникновения радуги, её изучения.
2. Узнать, какие народы упоминали радугу в своём фольклоре.
3. Провести опыты, которые показывают, что такое радуга и как она появляется

Гипотеза: Если пропустить пучок белого света через призму, то можно получить радугу

Суждения	Объяснение суждения		Что я узнал?
	Что я могу объяснить?	Что мне нужно узнать?	
Радуга имеет 7 цветов	-	+	Радуга возникает из-за того, что солнечный свет испытывает преломление в капельках воды, взвешенных в воздухе. Эти капельки по-разному отклоняют свет разных цветов, в результате чего белый свет разлагается в спектр. Наблюдателю кажется, что из пространства по концентрическому кругу (дуге) исходит разноцветное свечение (при этом источник яркого света всегда находится за спиной наблюдателя). В яркую лунную ночь можно увидеть радугу от Луны. Поскольку человеческое зрение устроено так, что при слабом освещении наиболее чувствительные рецепторы глаза — «палочки» — не воспринимают цвета, лунная радуга выглядит белесой; чем ярче свет, тем «цветнее» радуга (в её восприятие включаются цветовые рецепторы — «колбочки»)
Цвета расположены в строгой последовательности	-	+	
Радугу можно получить в домашних условиях	-	+	
Нельзя увидеть ночью	-	+	
Появляется после дождя	+	-	
Имеет форму дуги	-	+	

Карта исследования №2

Тема исследования: Почему радуга состоит из 7 цветов?

Актуальность: Радуга – это великолепное красочное явление. Глядя на радугу, хочется верить в чудеса и волшебство. И все знают известную поговорку: Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан. Первые буквы этой фразы соответствуют первым буквам названия цветов в радуге.

Объект исследования: радуга

Предмет исследования: цвета радуги

Цель: исследование цветов радуги

Задачи:

1. Изучить литературные источники, интернет-сайты по вопросу цветов радуги и их порядка расположения.
2. Узнать, какие народы упоминали радугу в своём фольклоре.
3. Провести опыты, которые показывают, что радуга имеет определенные цвета и они расположены последовательно.

Гипотеза: Если пропустить пучок белого света через призму, то можно получить радугу

Урок 3-4. Тема занятия: Физика в быту. Кухня (6 класс)

Планируемые образовательные результаты:

Предметные:

- знать, какие физические явления встречаются на кухне;
- овладеть экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения физических явлений на кухне,
- значение физики в жизни человека, быту, технике.

Регулятивные:

- анализировать информацию и планировать свои действия при проведении эксперимента;
- прогнозировать возможный результат;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- уметь применять полученные знания для решения практических задач, обеспечения безопасности своей жизни;
- уметь правильно реагировать на замечания товарища и учителя.

Познавательные:

- самостоятельно искать необходимую информацию в учебно-научной литературе;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- уметь находить примеры использования физических явлений на кухне.

Коммуникативные:

- уметь взаимодействовать в паре, группе (планирование совместной работы, положительное отношение к мнению одноклассников, обсуждение);
- уметь отстаивать своё мнение;
- уметь представить полученные результаты.

Личностные:

- научиться самостоятельно приобретать новые знания и практические умения;

- формирование способности объективно оценивать меру своего продвижения к цели урока.

Таблица 8

Конспект урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
I этап – организационный момент	Приветствует учащихся, проверяет готовность к занятию	Приветствуют учителя, демонстрируют готовность к уроку
II этап - целеполагание	Объявляет тему занятия, помогает учащим поставить цель занятия, задавая наводящие вопросы	Ставят цель занятия
III этап - создание проблемой ситуации	Спрашивает у учащихся, что они знают о природном явлении радуга. Направляет учащихся при заполнении дневника исследователя	Заполняют «дневник исследователя» колонки 1, 2, 3 Используя колонку «Что мне нужно узнать?», предлагают интересные вопросы, на которые они не знают ответа, но им необходимо узнать. Например: <ul style="list-style-type: none"> • Почему молоко закипает быстрее чем вода, но медленнее, чем масло? • В какой посуде быстрее готовить? • Почему термос сохраняет тепло? Обсуждают поставленные вопросы, ведут диалог в парах, группах, выявляют те вопросы, на которые не могут дать ответ.
IV этап – определение темы исследования	Помогает определить темы исследования согласно вопросам, на которые учащиеся не смогли дать ответ	Определяют темы исследования
V этап - построение плана исследования	Помогает определить предмет, объект, цель, задачи и гипотезу исследования	Заполняют карту исследования
VI этап - осуществление плана исследования в домашних условиях		Осуществляют поиск информации, используя дополнительную литературу, интернет Проводят эксперимент Готовят выступление
VII этап - защита исследования	Организует мини-конференцию, задает вопросы	Защищают свою работу, отвечают на вопросы учителя и учащихся
VIII этап – подведение итогов. Рефлексия	Подводит итоги занятия	Заполняют колонку «Что я узнал?» в дневнике исследователя

Пример заполненных раздаточных материалов учащихся

Дневник исследователя №3

Суждения	Объяснение суждения		Что я узнал?
	Что я могу объяснить?	Что мне нужно узнать?	
В термосе вода остывает дольше	+	-	<p>Температура нагревания и кипения жидкостей зависит от их плотностей. Чем больше плотность, тем быстрее нагревается жидкость, а температура кипения меньше. Жидкость с меньшей плотностью (подсолнечное масло) имеет температуру кипения выше остальных жидкостей.</p> <p>В емкости из материала маленькой плотности (алюминия) вода нагревается до кипения быстрее, чем в емкости с большей плотностью.</p> <p>Между тончайшими волокнами ткани существует множество очень узких каналов — капилляров. Если молекулы волокон крепко сцеплены с молекулами жидкости, поверхностное натяжение образует в капиллярах вогнутые мениски. Давление на искривленную внутрь поверхность жидкости оказывается меньшим, чем на плоскую. Чтобы капилляры заработали как насосы, стенки их нужно сначала смочить — покрыть тончайшей водяной пленкой.</p>
Разные жидкости имеют разную температуру кипения	-	+	
Посуда из различных материалов по-разному проводит тепло	-	+	
Кусочек рафинада быстрее растворяется в горячей воде	+	-	
Острым ножом удобнее резать, чем тупым	+	-	
Пересушенная ткань впитывает меньше жидкости, чем влажная	-	+	

Карта исследования №3

Тема исследования: Исследование времени закипания различного рода жидкостей (вода, молоко, подсолнечное масло).

Актуальность: Каждый день наши мамы проводят на кухне. То жарят, то варят, то парят. Интересно, а какие жидкости закипают быстрее и при каких условиях? Выясним, как сэкономить свое время.

Объект исследования: род жидкости

Предмет исследования: время закипания различного рода жидкостей

Цель: исследование времени закипания жидкостей

Задачи:

1. Изучить литературные источники, интернет-сайты по вопросу кипения жидкостей.
2. Провести опыты, которые показывают, какие жидкости быстрее закипают.
3. Объяснить наблюдаемые явления.

Гипотеза: Если жидкость имеет меньшую плотность, то она закипает быстрее.

Дневник исследователя №4

Суждения	Объяснение суждения		Что я узнал?
	Что я могу объяснить?	Что мне нужно узнать?	
В термосе вода остывает дольше	+	-	<p>Температура нагревания и кипения жидкостей зависит от их плотностей. Чем больше плотность, тем быстрее нагревается жидкость, а температура кипения меньше. Жидкость с меньшей плотностью (подсолнечное масло) имеет температуру кипения выше остальных жидкостей.</p> <p>В емкости из материала маленькой плотности (алюминия) вода нагревается до кипения быстрее, чем в емкости с большей плотностью.</p> <p>Между тончайшими волокнами ткани существует множество очень узких каналов — капилляров. Если молекулы волокон крепко сцеплены с молекулами жидкости, поверхностное натяжение образует в капиллярах вогнутые мениски. Давление на искривленную внутрь поверхность жидкости оказывается меньшим, чем на плоскую.</p> <p>Чтобы капилляры заработали как насосы, стенки их нужно сначала смочить — покрыть тончайшей водяной пленкой.</p>
Разные жидкости имеют разную температуру кипения	+	-	
Посуда из различных материалов по-разному проводит тепло	-	+	
Кусочек рафинада быстрее растворяется в горячей воде	+	-	
Острым ножом удобнее резать, чем тупым	-	+	
Пересушенная ткань впитывает меньше жидкости, чем влажная	-	+	

Карта исследования №4

Тема исследования: Почему острым ножом резать удобнее, чем тупым?

Актуальность: Все знают, что хорошо заточенный нож намного лучше режет продукты, чем тупой. Но не все могут объяснить, почему так получается.

Объект исследования: давление

Предмет исследования: давление ножа

Цель: исследование зависимости давления, оказываемого ножом на хлеб от его площади

Задачи:

1. Изучить литературные источники, интернет-сайты по вопросу давления.
2. Провести опыты, которые показывают, какие ножи лучше разрезают хлеб.
3. Объяснить наблюдаемые явления.

Гипотеза: Если нож имеет меньшую плотность, то он режет намного лучше.

Заполнение раздаточного материала учащимися 5-6 классов осуществляется на основе исследовательской деятельности, построения многоступенчатой познавательной деятельности. Такая работа направлена на формирование следующих умений:

- 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;
- оформление результатов (схемы, таблицы, графики);
- обоснование доказательств.

Главным критерием оценки системы заполнения дневника исследователя и карты исследования является уровень сформированности умения выделения нужных знаний из огромного потока информации, который определяет общую культуру учащихся.

Познавательные УУД на этапе освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

1) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

2) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

3) смысловое чтение.

2.2 Педагогический эксперимент по проверке эффективности методики формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас»

Педагогический эксперимент по оценке эффективности разработанной нами методики формирования познавательных УУД учащихся осуществлялся с 2013 по 2015 гг. с целью проверки исходной гипотезы исследования. Основная цель педагогического эксперимента заключалась в оценке эффективности использования элективного курса «Физика вокруг нас» при формировании познавательных УУД.

Базой для эксперимента стало муниципальное автономное образовательное учреждение «Школа №17 с углубленным изучением английского языка» г.Ачинска Красноярского края. В общей характеристике образовательного учреждения, принимавшего участие в педагогическом эксперименте, можно отметить следующее.

Муниципальное автономное образовательное учреждение «Школа №17 с углубленным изучением английского языка» г.Ачинска Красноярского края входит в число пилотных школ эксперимента по внедрению ФГОС начального и основного общего образования. В указанном учебном году (на момент начала эксперимента) 5 классы продолжили обучение по новым образовательным стандартам. Поскольку организация учебно-исследовательской деятельности учащихся является ключевой и неотъемлемой частью требований ФГОС, проводимый автором педагогический эксперимент органично влился в образовательный процесс школы.

В качестве критериев для выявления уровня сформированности познавательных УУД были выбраны: *а* – учебная активность, *б* – целеполагание, *в* – самоконтроль, *г* – усвоение знаний, успеваемость. Суммарный подсчет баллов соответствующих показателей по каждому из

выделенных критериев, характеризует уровень сформированности познавательных УУД. При оценке отдельных показателей, в зависимости от степени результата деятельности учащегося, приписывались определенные числа: 0, 1, 2, 3, 4, 5. Интервалы суммарных баллов от 9 до 12 соответствуют низкому, от 13 до 16 – среднему, от 17 до 20 – высокому уровню развития познавательных УУД.

Ниже приведена таблица критериев, по которым оценивается развитие познавательных УУД учащихся.

Таблица 9

Критерии эффективности учебной деятельности

№	Критерии	Баллы	Критерии эффективности учебной деятельности
1	Учебная активность	0	активность отсутствует
		1	пассивен на уроке, часто дает неправильные ответы или не отвечает совсем, переписывает готовое с доски
		2	активность кратковременная, часто отвлекается, не слушает
		3	редко поднимает руку, но отвечает преимущественно верно
		4	стремится отвечать, работает со всем классом, чередуются положительные и отрицательные ответы
		5	активно работает на всех уроках, часто поднимает руку, отвечает преимущественно верно, стремится отвечать
2	Целеполагание	0	плохо различает учебные задачи разного типа, отсутствует реакция на новизну задачи, нуждается в постоянном контроле со стороны учителя, не может ответить на вопросы о том, что сделал или собирается сделать
		1	осознает, что надо делать в процессе решения практической задачи, в теоретических задачах не ориентируется
		2	принимает и выполняет только практические задачи, в отношении теоретических задач не может осуществлять целенаправленные действия
		3	охотно осуществляет решение познавательной задачи, регулирует процесс выполнения, четко может дать отчет о своих действиях после принятого решения
		4	столкнувшись с новой практической задачей, самостоятельно формулирует познавательную цель и строит деятельность в соответствии с ней
		5	самостоятельно формулирует познавательные цели, выходя за пределы требований программы, выдвигает содержательные гипотезы
3	Самоконтроль	0	не умеет обнаружить и исправить ошибку даже по просьбе учителя, некритично относится к исправленным ошибкам в

			своих работах и не замечает ошибок других учеников
		1	контроль носит случайный произвольный характер, заметив ошибку, не может обосновать своих действий
		2	осознает правила контроля, но одновременно выполнять учебные действия и контролировать их не может, после выполнения может найти и исправить ошибки
		3	ошибки в многократно повторенных действиях исправляет самостоятельно, контролирует выполнение учебных действий другими, но при решении новой задачи теряется
		4	задачи, соответствующие усвоенному способу контроля выполняются безошибочно, с помощью учителя может обнаружить неадекватность способа новой задаче и внести коррективы
		5	контролирует соответствие выполняемых действий способу, при изменении условий вносит коррективы до начала решения
4	Усвоение знаний, успеваемость	0	плохое усвоение материала по всем темам и предметам, большое количество грубых ошибок
		1	частые ошибки, неаккуратное выполнение учебных заданий
		2	плохое усвоение материала по отдельным темам и предметам
		3	редкие ошибки, чаще связанные с невнимательностью, успеваемость на оценки «3» и «4»
		4	единичные ошибки, усвоение знаний на «хорошо»
		5	правильное и безошибочное выполнение практически всех учебных заданий

С целью выяснения уровня сформированности познавательных УУД у учащихся 5 классов (2013-2014 г.г.) на занятиях учитель наблюдал за учащимися и фиксировал свои наблюдения в протоколе.

Таблица 10

Протокол наблюдений

Месяц _____

№	Фамилия Имя	Критерии и показатели																																	
		Учебная активность					Целеполагание					Самоконтроль					Усвоение знаний																		
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5										
1.																																			
2.																																			
3.																																			

Для более полного анализа протокол заполнялся каждый месяц на протяжении всего учебного года.

В эксперименте приняли участие 20 учащихся 5 классов. Полученные результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11

Развитие познавательных УУД учащихся 5 классов 2013-2014 учебного года

Критерий	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть
Учебная активность	3,25	3,33	3,4	3,6
Целеполагание	3,65	3,7	3,8	4
Самоконтроль	3,82	3,9	4	4,2
Усвоение знаний	3,45	4	4	4,1

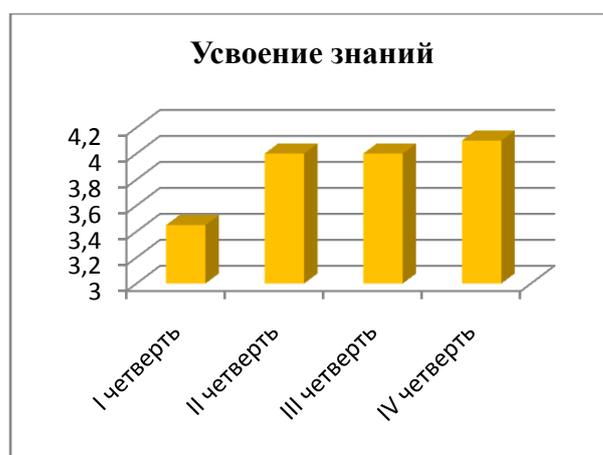
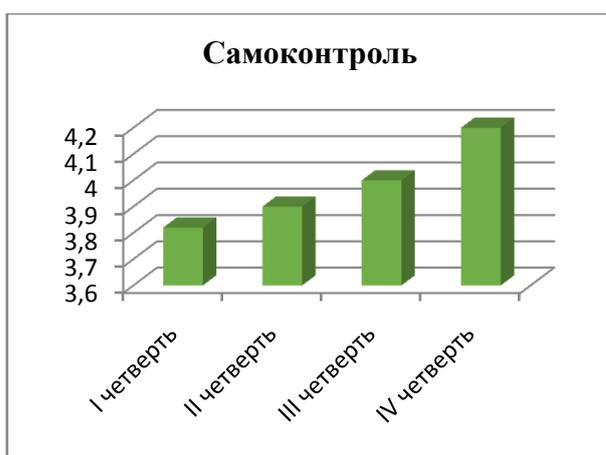
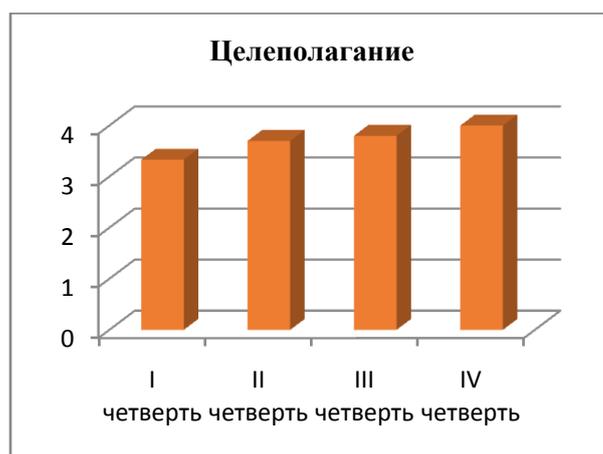
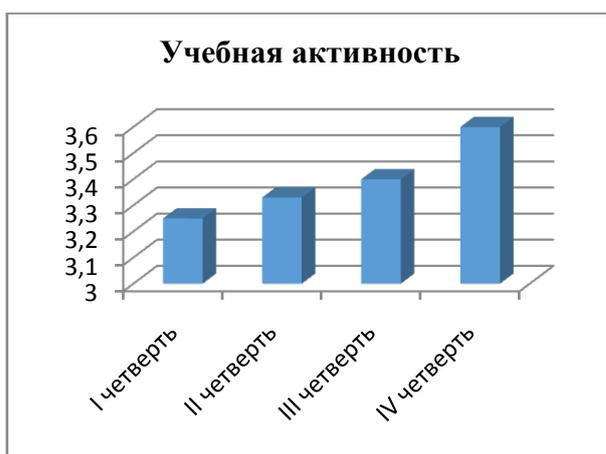


Рис. 4. Развитие познавательных УУД учащихся 5 классов.

В 2014-2015 г.г. эксперимент продолжился с этими же учащимися в 6 классе. В течение всего учебного года также проводился мониторинг развития познавательных УУД. Результаты эксперимента приведены в таблице 12.

Таблица 12

Развитие познавательных УУД учащихся 6 классов 2014-2015 учебного года

Критерий	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть
Учебная активность	3,9	4	4,1	4,12
Целеполагание	3,7	4	4,2	4,5
Самоконтроль	3,82	3,9	4	4,5
Усвоение знаний	4	4,1	4,4	4,65

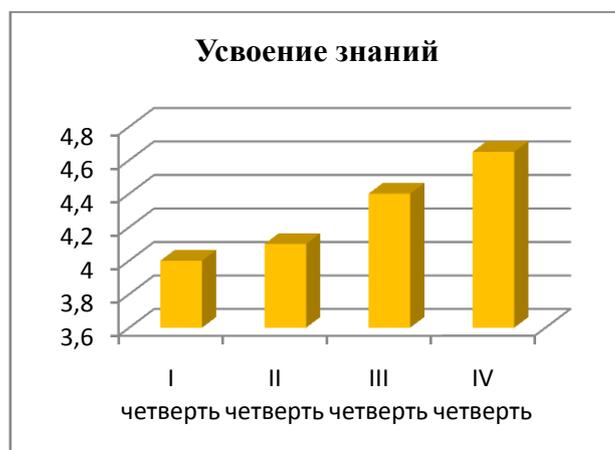
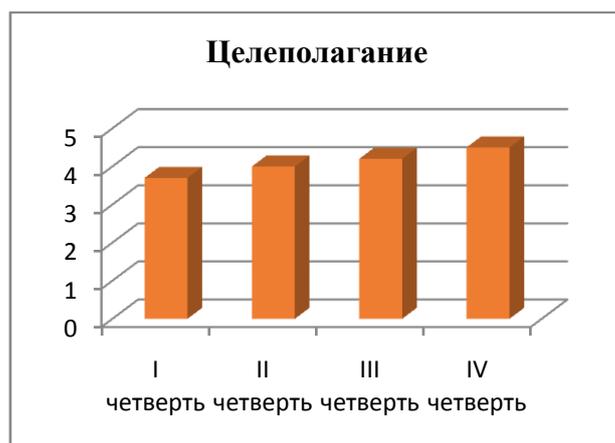


Рис. 5. Развитие познавательных УУД учащихся 6 классов 2014-2015 учебного года

В 2015 г учащиеся классов, на которых начиналось проведение эксперимента, перешли к изучению учебного предмета физика. Поскольку не все учащиеся посещали занятия элективного курса, появилась возможность сравнить степень развития познавательных УУД у учащихся посещавших (экспериментальная группа) и не посещавших (контрольная группа) указанные занятия.

Таблица 13

Развитие познавательных УУД учащихся 7 классов экспериментальной группы 2015-2016 учебного года

Критерий	I четверть	II четверть
Учебная активность	4,3	4,6
Целеполагание	4	4,71
Самоконтроль	3,82	4,57
Усвоение знаний	4,54	4,7

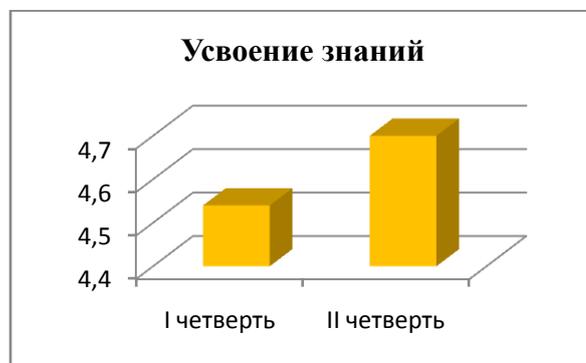
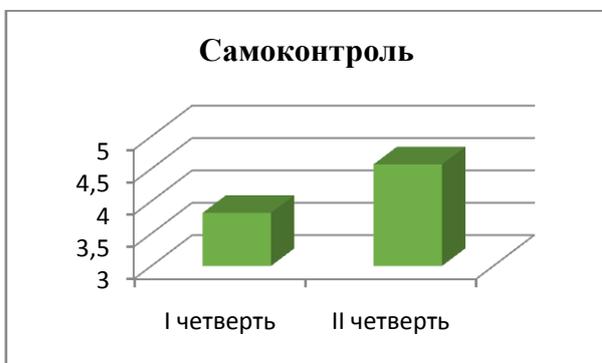
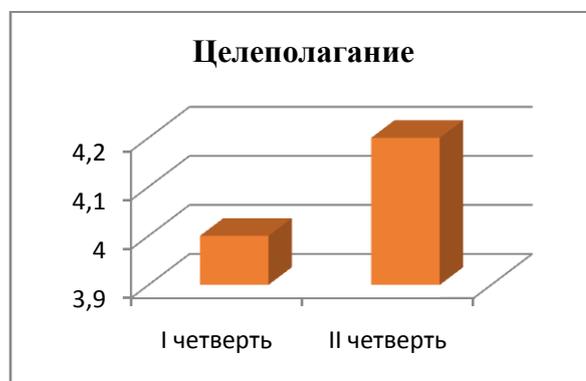
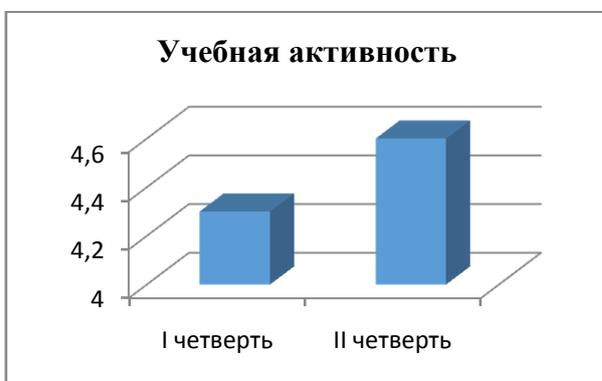


Рис. 6. Развитие познавательных УУД учащихся 7 классов экспериментальной группы 2015-2016 учебного года

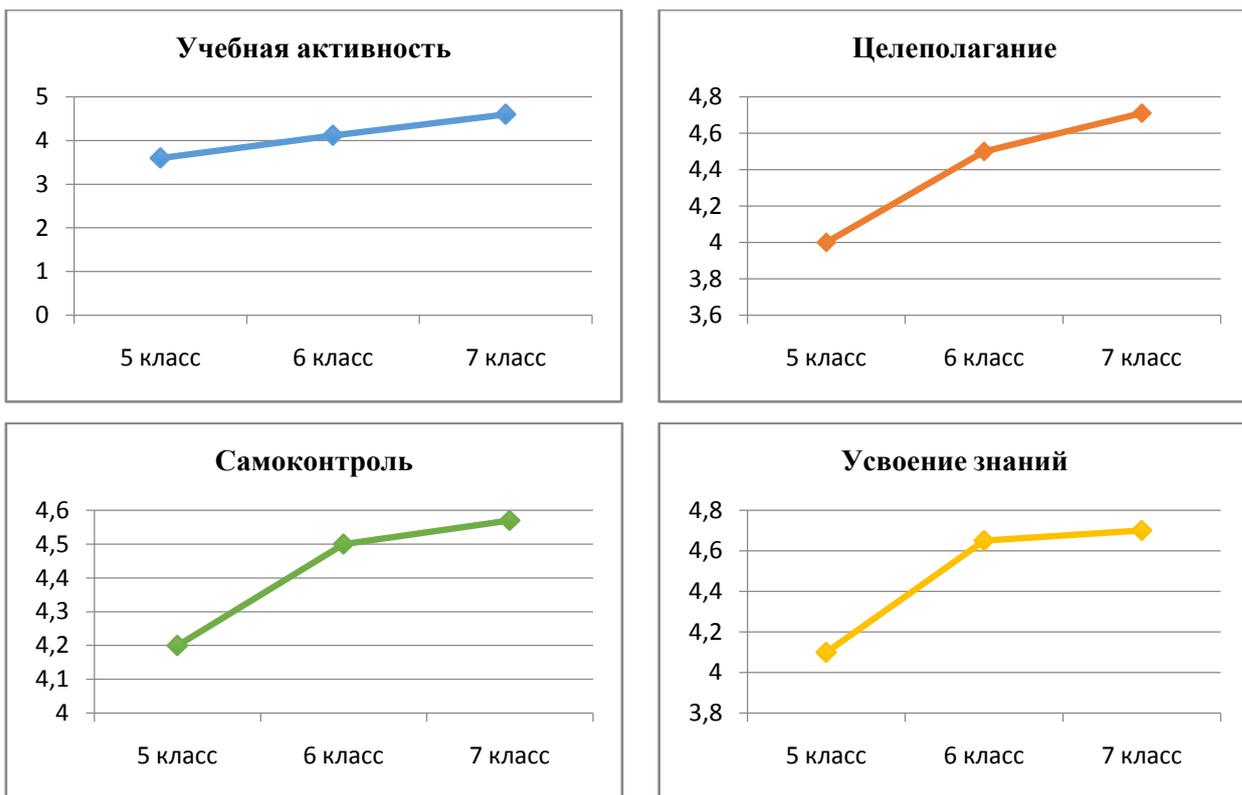


Рис. 7. Изменение показателей за 5 – 7 класс

Таблица 14

Сравнение изменения общего балла уровня развития познавательных УУД с 5 – 7 класс

Класс	Суммарный балл
5 класс «Физика вокруг нас»	15,9
6 класс «Физика вокруг нас»	17,77
7 класс «Физика»	18,58



Рис. 8. Сравнение изменения общего балла уровня развития познавательных УУД с 5 – 7 класс

В 2015 г учащиеся классов, на которых начиналось проведение эксперимента, перешли к изучению учебного предмета физика. Поскольку не все учащиеся посещали занятия элективного курса, появилась возможность сравнить степень развития познавательных УУД у учащихся, которые посещали (экспериментальная группа) и не посещали (контрольная группа) указанные занятия.

Таблица 15

Сравнение уровня развития познавательных УУД контрольной и экспериментальной групп

	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Суммарный балл	15,33	18,58

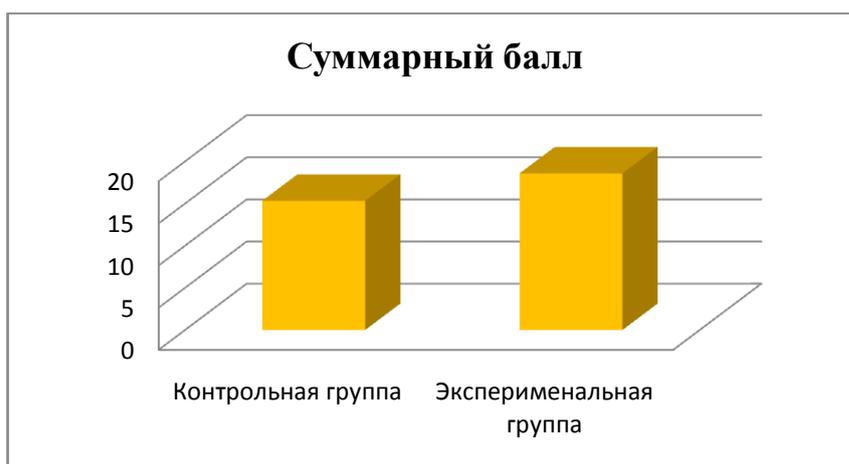


Рис. 9. Сравнение уровня развития познавательных УУД контрольной и экспериментальной групп

На основании построенных выше диаграмм можно заключить, что весь ход педагогического эксперимента сопровождался довольно устойчивым темпом повышения уровня показателей по каждому из выделенных критериев.

Таким образом, можно сделать вывод, что для формирования познавательных УУД учащихся целесообразно конструировать содержание процесса обучения физики в 5-6 классах на основе специальной методики, разработанный в ходе диссертационного исследования.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

1. Проведенный теоретический анализ литературы и школьной практики по исследуемой проблеме позволил сделать вывод, что организация исследовательской деятельности предоставляет возможность успешно решать методические задачи.

2. В ходе экспериментального исследования были рассмотрены возможности организации индивидуальной исследовательской деятельности на уроках и в виде домашней исследовательской деятельности в рамках элективного курса «Физика вокруг нас».

Полноценное внедрение исследовательской деятельности в учебный процесс при выполнении описанных методов организации позволяет лаконично дополнять и сочетать традиционные методы преподавания с новыми, использующими современные технологии, объективно оценивать качество обучения по предмету. Организация исследовательской деятельности – один из способов развития познавательных УУД, позволяющий раскрыть творческие способности учащихся, 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. Вместе с тем, несмотря на эффективность исследовательского метода в процессе обучения, для того чтобы его внедрение происходило с наибольшей отдачей, следует уделить внимание качеству и целесообразности его применения.

3. Результаты исследования показали, что организация исследовательской деятельности повышает познавательную мотивацию, что приводит, в свою очередь, к повышению успеваемости; позволяет учащимся проявить себя в полной мере на таких занятиях; способствует развитию ситуации психологического комфорта в классе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическая ценность проведенного исследования заключается в разработке и внедрении в практику обучения физике разработанного элективного курса «Физика вокруг нас» МАОУ «Школа № 17» г.Ачинска Красноярского края, а также в положительном влиянии данных программ на уровень мотивации к обучению и на уровень формирования познавательного интереса. Подтверждена эффективность предложенного элективного курса «Физика вокруг нас» с точки зрения их успешности и последующего внедрения в практику работы учителя физики.

Результаты исследования могут быть использованы для наиболее эффективной организации учебного процесса обучения по физике в условиях перехода на ФГОС, что приводит к полноценному развитию и формированию познавательных универсальных учебных действий.

Выполненное исследование имеет теоретико-экспериментальный характер. Предложенные в настоящем исследовании элективный курс «Физика вокруг нас» обеспечивает повышение уровня успеваемости учащихся в дальнейшем на занятиях предмета «Физика». Экспериментально доказана эффективность использования предложенной методики формирования познавательных УУД. Таким образом, поставленная цель исследования достигнута. Результаты проведенного педагогического эксперимента подтвердили гипотезу, выдвинутую в начале исследования.

Проведенное дидактическое исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Исследовательская деятельность может быть организована как компонент традиционного учебного процесса, так и для различных видов внеурочной деятельности. 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 элективного курса «Физика вокруг нас» 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 путем проявления ее рефлексивной, познавательной, побудительной и мировоззренческой функций.

Проведенное исследование позволяет наиболее успешно организовать 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.—49с.
2. Божович, Л.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся [текст] / Л.И. Божович, А.К. Маркова. — М.: Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1961. — 408с.
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология [текст] / Под ред. В.В. Давыдова. — М.: Педагогика – Пресс, 1999. — 536 с
4. Гальперин, П.Я. Современное состояние поэтапного формирования умственных действий [текст] / П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина // Вестник МГУ.— 1979. — № 4.— С. 78–90. — (Серия «Психология»).
5. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования [текст] / В.В. Давыдов. — М.: Педагогика, 1986. — 239 с.
6. Кедров, Б.И. О теории научного открытия [текст] / Б.И. Кедров.—М.: Московский рабочий, 1973. — 254 с.
7. Малафеев Р.И. Проблемное изучение физики в средней школе. Из опыта работы [текст]: пособие для учителей / Р.И. Малафеев. — М.: Просвещение, 1980. — 127 с.
8. Обухов А.С. Проблема оценки качества образования // Исследовательская работа школьников. - 2008. - № 2. - С. 17.
9. Орлов, Ю.Н. Восхождение к индивидуальности [текст]: книга для учителя / Ю.Н. Орлов. — М.: Просвещение, 1991. — 287 с.
10. Проказова, О.Г. Организация исследовательской деятельности учащихся в школе [текст]: автореф : дис. к. пед. наук : 13.00.01 / О.Г. Проказова.— Астрахань, 2010.— 158 с.

11. Родичев, Н.Ф. Исследовательская деятельность как основа формирования мировоззренческих убеждений [текст] / Н.Ф. Родичев, Е.Ф. Тяглова. — М.: Просвещение, 2006. — 146 с.
12. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского обучения школьников // Физика: проблемы преподавания. — 2007. — № 3. — С. 14-24.
13. Семке, А.И. Нестандартные задачи по физике для классов естественно-научного профиля [текст] / А.И. Семке. — Ярославль: Академия развития, 2007. — 320 с.
14. Сергеев, Н.К. Особенности организации и содержания научно-исследовательской деятельности [текст]: автореф. дис. к.пед. наук. 13.00.01 / Н.К. Сергеев — Астрахань, 2010. — 158 с.
15. Смирнов, В.И. Общая педагогика в тезисах, дефинициях, иллюстрациях [текст]: учебное пособие / В.И. Смирнов. — М.: Педагогическое общество России, 1999. — 236 с.
16. Старовиков, М.И. Формирование учебной исследовательской деятельности школьников в условиях информатизации процесса обучения (на материале курса физики) [текст]: автореф. дис. Доктора пед. наук. 13.00.02 / М.И. Старовиков. — Челябинск, 2007. — 42 с.
17. Усачева, И.В. Формирование учебной исследовательской деятельности: [текст]: учебное пособие / И.В. Усачева, И.И. Ильясов. — М.: Издательство Московского университета, 1986. — 122 с.
18. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе [текст] / А.В. Усова, З.А. Вологодская. — М.: Просвещение, 1981.
19. Шашенкова, Е.А. Задача как средство обучения исследовательской деятельности [текст]: автореф. дис. к.пед. наук. 13.00.01 / Е.А. Шашенкова — Москва, 2001. — 147 с.
20. Щербакова, Ю.В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях [текст] / Ю.В. Щербакова. — М.: Глобус, 2010. — 192 с.

21. Эльконин. Д.Б. Избранные психологические труды [текст] / Д.Б. Эльконин; под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1989. – 554 с.
22. Яковлева, Н.О. Теоретико-методологические основы педагогического проектирования [текст]: монография / Н.О. Яковлева. – М.: Информационно-издательский центр АТ и СО, 2002. – 239 с.
23. Intel "Обучение для будущего"[текст]: Учебное пособие. 9-е изд., исправленное и дополненное. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 144 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Программа элективного курса «Физика вокруг нас»**Пояснительная записка**

Элективный курс «Физика вокруг нас» содержит материал, который является подготовительным при изучении основного курса физики. Он знакомит учащихся 5-6 класса с многочисленными явлениями физики.

Так как учащиеся этой ступени обучения только начинают знакомство с предметами естественно-математического цикла, то главная задача курса вызвать устойчивый интерес ученика к физике.

Изложение материала ведётся нетрадиционно, основным средством подачи материала является структура вопрос-ответ, интерактивные модели, мини-исследования.

Весь материал доступен для учащихся и соответствует их уровню развития, поэтому включены элементы занимательности и игры.

У учащихся 5–6 классов (10–11 лет) уже достаточно развито восприятие окружающей действительности. Они могут определять и описывать форму предметов их величину, определять примерное расстояние между предметами и место их взаимного расположения в пространстве.

В указанном возрастном периоде, школьники могут из множества предметов выделить движущиеся, вне зависимости от того, движется ли рассматриваемый объект действительно, или его движение задается косвенными признаками, которые и создают опосредованное впечатление движения.

Учащиеся уже могут определять временные отрезки и временную последовательность, причем, как отмечается в психологической литературе, в возрасте 8-10 лет это происходит наиболее адекватно.

Все это говорит в пользу того, что в условиях раннего обучения физике при отборе содержания и в практике деятельности учащихся можно и нужно

использовать экспериментальные задачи и задания на глазомерное определение физических величин с последующей их экспериментальной проверкой.

Элективный курс создает благоприятные возможности для развития творческих способностей учащихся, так как деятельность учащихся может воспроизводить основные элементы творческой деятельности:

- самостоятельный перенос ранее усвоенных знаний и умений в новую ситуацию;
- использование этих знаний для поиска решения;
- видение новой проблемы в знакомой ситуации;
- нахождение различных решений данной проблемы.

Данный курс предполагает тесную связь при изучении биологии, валеологии, технологии, способствуя тем самым реализации межпредметных связей. Это позволяет соединить и обобщить знания, которые учащиеся получали при изучении разных предметов, создать у учащихся целостное представление о природе и природных явлениях.

Цель: создание условий для развития разносторонних интересов и способностей учащихся, активизация их познавательной деятельности в ходе изучения курса естествознание, подготовка учащихся 5-6 классов к изучению предмета физика в 7-11 классах.

Задачи:

- Развивать способности к самостоятельному приобретению знаний.
- Увидеть физические явления в природных явлениях, что позволяет учащимся разобраться в сложных законах физики.
- Показать глубину и оригинальность мышления ученых прошлого, показать историческую значимость их работ.
- Привить интерес к предмету, к добыванию знаний с учетом возраста детей и их способностей.

Ожидаемый результат:

- проявление интереса к предметам естественнонаучного цикла;
- понимание целостности окружающего мира при изучении различных предметов;
- расширение интеллектуальных способностей и кругозора учащихся;
- развитие различных способов исследований.

Занятия элективного курса развивают такие качества личности, как:

- избирательность,
- самореализация при достижении целей,
- творческое преобразование,
- ответственность за собственное решение.

И как основной результат – это развитие способностей личности: мыслительных, коммуникативных, творческих.

Междпредметные результаты обучения:

Учащиеся должны уметь:

- систематизировать и обобщать различные виды информации; составлять план выполнения учебной задачи; выделять тезисы из текста; владеть таким видом изложения текста, как описание.

Место курса в учебном плане:

Предлагаемый курс является пропедевтическим, в его содержание включены интегрированные сведения из астрономии, биологии, географии, физики и химии. Общее число учебных часов для 5 классов – 34 в год. Для 6 классов – 34 в год.

Изучение предмета возможно на базовом уровне. Заявленное в программе разнообразие исследовательских работ предполагает вариативность выбора учителем конкретных тем работ и форм их проведения с учетом материального обеспечения школы, профиля класса и резерва

времени. Проведение исследовательских работ также позволяет расширить и разнообразить изучение курса.

Тематическое планирование

№	Название темы	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		Всего	Теория	Практика		
Атмосферные природные явления (12 ч)						
1	Температурные природные явления, связанные с положительной температурой	1	1		Лекция	Опорный конспект
2	Температурные природные явления, связанные с отрицательной температурой	2	1	1	Семинар	Мини-исследование (составление плана)
3	Природные явления, связанные с выпадением осадков в виде дождя. Облака	3	1	2	Семинар	Мини-исследование (составление тезисов)
4	Природные явления, связанные с выпадением осадков в виде дождя. Грозы	2	1	1	Практикум	Мини-исследование (написание теоретической части)
5	Природные явления, связанные с выпадением осадков в виде снега и льда	2	1	1	Оргдиалог	Мини-исследованием (написание практической части)
6	Природные явления, связанные с вертикальной осью циркуляции	2	1	1	Презентация	Мини-исследование (презентация)
Необычные природные явления (14 ч)						
7	Северное сияние	2	1	1	«Мозговой штурм»	Мини-исследование (составление плана)
8	Радуга	2	1	1	Ролевая игра	Мини-исследование

						(составление тезисов)
9	Ложное солнце	2	1	1	Семинар	Мини-исследование (опрос)
10	Извержение вулкана	2	1	1	Лабораторная	Мини-исследование (постановка эксперимента)
11	Землетрясение	2	1	1	Дискуссия	Мини-исследование (написание теоретической части)
12	Затмения	2	1	1	Оргдиалог	Мини-исследование (написание практической части)
13	Миражи	2	1	1	Презентация	Мини-исследование (презентация)
В мире звуков (5 ч)						
14	Звуковые явления	1	0,5	0,5	Семинар	Опорный конспект
15	Звуки неживой природы	2	1	1	Презентация	Мини-исследование (составление плана)
16	Музыкальные инструменты, история звукозаписи	2	1	1	Экскурсия	Мини-исследование (составление тезисов)
Экология (2 ч)						
17	Экология и природные явления	2	1	1	Семинар	Мини-исследование (выводы)
18	Итоговое занятие. Презентация исследовательской работы (1 ч)	1			Проектирование	Исследование
Занимательная физика (34ч)						
19	История физики	2	1	1	Семинар	Сочинение – рассуждение «Образ современного ученого»

20	Физика и правила дорожного движения	4	1	3	Оргдиалог	Дорожная карта
21	Физический фейерверк	2		2	Лабораторная	Памятка
22	Физика в доме. Кухня	2	1	1	Практикум	Проект «Физика на моей кухне»
23	Физика в доме. Правильный ремонт	2	1	1	Проектирование	Проект
24	Физика в доме. Горячо, холодно	2	1	1	Соревнование	Таблица сравнений
25	Физика и математика	2	1	1	«Мозговой штурм»	Опорный конспект
26	Физика или химия	2	1	1	Практикум	Памятка
27	Наша загадочная Вселенная	2	1	1	Экскурсия	Карта звездного неба
28	Физика в искусстве	2	1	2	Презентация	Словарь терминов
29	Физика в литературе	2	1	1	Дискуссия	Сочинение – рассуждение «Природа в современной поэзии»
30	Физика в половине десятого	2	1	1	Обсуждение фильма	Эссе
31	Физика на английском языке	2	1	1	Семинар	Словарь определений
32	Физика и спорт	2	1	1	Ролевая игра	Физические расчеты различных видов движений
33	Физика на детской площадке	3	1	2	Экскурсии	Таблица физических величин
34	Итоговое занятие (1 ч) Защита проекта	1			Проектирование	Проект

Формируемые универсальные учебные действия учащихся на занятиях элективного курса «Физика вокруг нас»

п/п	Раздел Подраздел Тема урока	Формируемые УУД	Вид деятельности	Учебно-методическое обеспечение
	Механические явления	<p>Ученик научится распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, решать задачи, используя физические законы</p> <p>Ученик получит возможность научиться трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находит формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами</p>	<p>Высказывание суждений о явлении Объяснение смысла понятий <i>механика, движение, свободное падение</i> Сравнение различных видов движений нахождение в них общего и различного. Участие в обсуждении Анализ решения задачи. Выполнение творческого задания согласно условиям. Описание движения. Участие в подведении итогов творческой работы. Обсуждение творческих работ одноклассников, высказывание оценки результатам своей и их творческой деятельности.</p>	<p>Я.И. Перельман «Занимательная физика» Журнал «Физика в школе» Журнал «Первое сентября. Физика»</p>
	Тепловые явления	<p>Ученик научится распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании</p>	<p>Высказывание суждений о явлении Объяснение смысла понятий <i>тепловое движение, диффузия, тепловое равновесие, температура, количество теплоты, испарение, конденсация, кристаллизация,</i></p>	<p>Я.И. Перельман «Занимательная физика» Журнал «Физика в школе» Журнал «Первое</p>

		<p>(охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи</p> <p>Ученик получит возможность научиться на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.</p>	<p><i>кипение, плавление.</i></p> <p>Сравнение различных видов движений нахождение в них общего и различного.</p> <p>Участие в обсуждении</p> <p>Анализ решения задачи.</p> <p>Выполнение творческого задания согласно условиям.</p> <p>Описание движения.</p> <p>Участие в подведении итогов творческой работы. Обсуждение творческих работ одноклассников, высказывание оценки результатам своей и их творческой деятельности.</p>	<p>сентября. Физика»</p>
Электромагнитные явления	<p>Ученик научится распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света.</p> <p>Ученик получит возможность научиться на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводит расчёты.</p>	<p>Высказывание суждений о явлении</p> <p>Объяснение смысла понятий <i>электричество, электрический ток, электрическое поле, магнитное поле</i></p> <p>Сравнение различных видов движений нахождение в них общего и различного.</p> <p>Участие в обсуждении</p> <p>Анализ решения задачи.</p> <p>Выполнение творческого задания согласно условиям.</p> <p>Описание движения.</p> <p>Участие в подведении итогов творческой работы. Обсуждение творческих работ одноклассников, высказывание оценки результатам своей и их творческой деятельности.</p>	<p>Я.И. Перельман «Занимательная физика» Журнал «Физика в школе» Журнал «Первое сентября. Физика»</p>	

Пример исследовательской работы, выполненной в рамках элективного курса ученицы 6 класса

Тема занятия: «Физика в доме. Кухня»

Тема исследования: Почему посуда из различных материалов по-разному проводит тепло?

Введение

В настоящее время любая хозяйка стремится научиться не только хорошо готовить, но и научиться экономить. Экономить можно на продуктах, на одежде и на правильном выборе посуды. Красивое, не значит удобное и экономное. Хорошая хозяйка должна знать кое-какие хитрости в выборе посуды.

Актуальность нашей работы обусловлено экономическими причинами: правильно подобрать такую посуду, которая будет помогать сохранять бюджет семьи.

Объект исследования: процесс нагревания веществ.

Предмет исследования: удельные теплоемкости кухонной посуды.

Цель работы: исследование времени нагревания посуды, изготовленной из различных веществ.

Задачи:

- рассмотреть, какие физические явления встречаются на кухне
- выявить физический закон, который лежит в основе работы
- отобрать теплоемкости веществ, из которых сделана посуда на кухне
- выяснить, из каких материалов чаще всего встречается посуда на кухне
- провести эксперимент по определению времени закипания 1 л воды

Гипотеза исследования: если хозяйка будет знать, какая посуда более энергоэкономичная, то она сможет сэкономить семейный бюджет.

Внутренняя энергия и количество теплоты

Внутренняя энергия тела может изменяться за счет работы внешних сил. Для характеристики изменения внутренней энергии при теплообмене вводится величина, называемая количеством теплоты и обозначаемая Q .

Количество теплоты – это физическая величина, показывающая, какая энергия передана телу в результате теплообмена.

В международной системе единиц количества теплоты, также как работы и энергии, является джоуль: $[Q] = [A] = [E] = 1 \text{ Дж}$.

Следует отметить, что термин «количество теплоты» неудачен. Он был введен в то время, когда считалось, что в телах содержится некая невесомая, неуловимая жидкость – теплород. Процесс теплообмена, якобы, заключается в том, что теплород, переливаясь из одного тела в другое, переносит с собой и некоторое количество теплоты. Сейчас, зная основы молекулярно-кинетической теории строения вещества, мы понимаем, что теплорода в телах нет, механизм изменения внутренней энергии тела иной. Однако, сила традиций велика и мы продолжаем пользоваться термином, введенным на основе неверных представлений о природе теплоты.

Вместе с тем, понимая природу теплообмена, не следует полностью игнорировать неверные представления о нем. Напротив, проводя аналогию между потоком тепла и потоком гипотетической жидкости теплорода, количеством теплоты и количеством теплорода, можно при решении некоторых классов задач наглядно представить протекающие процессы и верно решить задачи. Верные уравнения, описывающие процессы теплообмена, были в свое время получены на основе неверных представлений о теплороде, как носителе теплоты.

Наиболее часто используемая посуда на кухне

Алюминиевая посуда: Одно из главных свойства этой продукции, делающее ее популярной в быту - это легкость. Благодаря данному качеству алюминиевые изделия очень удобны и просты в использовании. Также они довольно практичны. Некоторые продукты, содержащие кислоты, вступают в реакцию с алюминием. В результате происходит выделение этого химического вещества, оно попадает в пищу. Поэтому не рекомендуется использовать такую посуду при приготовлении некоторых видов продуктов. Алюминий легче других металлов. Алюминиевая посуда относительно дешевая. Алюминий быстро покрывается пленкой окислов и не вступает в реакцию с пищей. При содержании алюминия 99,0 % — температура плавления 643 °С.

Эмалированная посуда: Именно в таких кастрюлях наши бабушки и мамы готовили наваристые борщи, варили ароматное какао к завтраку. Эмалированная посуда изготавливается из стального листа, а затем покрывается жаропрочной эмалью, которая представляет собой очень тонкий слой стеклокерамики. Несмотря на видимую прочность при неаккуратном обращении с эмалированной посудой на ней быстро образуются сколы. Незащищенная эмалью сталь начнет ржаветь, окисляться при контакте с едой, а готовые блюда в такой посуде будут быстро портиться. Эмаль как правило, может безопасно подвергаться высокой температуре и хорошо реагировать на резкие изменения температуры 95-150 °С без повреждений.

Нержавеющая сталь: Во-первых, кастрюли из нержавеющей стали стойки к щелочным и кислым средам, а значит готовить и хранить в них можно все продукты. Во-вторых, они не требуют какого-либо тщательного и бережного ухода. В-третьих, в таких кастрюлях можно готовить на любых видах плит. В-четвертых, приготовленная еда медленнее остывает в таких

кастрюлях. Нержавеющая сталь - это сплав железа с хромом и никелем. Отличается высокими антикоррозийными свойствами. Блестящая поверхность медленно остывает.

Чугунная посуда: Чугунная посуда, несмотря на свое давнее происхождение, абсолютно не потеряла популярности до сих пор. У чугунной посуды прекрасные прочностные характеристики, она долговечна и универсальна. Чугун имеет низкую теплопроводность. Чугун равномерно распределяет тепло и долго его сохраняет. Чугун обладает высокой механической прочностью. Чугун ржавеет от воды, поэтому его покрывают специальной эмалью.

Теплоемкости различных веществ

В таблице приведены удельные теплоемкости материалов, из которых может быть изготовлена посуда.

Таблица 16

Вещество	Плотность, 10^3 кг/м³	Удельная теплоемкость, кДж / (кг · К), при 20 °С
Алюминий	2,7	0,92
Железо	7,8	0,46
Медь	8,9	0,38
Никель	8,9	0,5
Сталь	7,8	0,46
Чугун	7,4	0,54

С помощью эксперимента выясним, верно ли, что чем меньше теплоемкость вещества, тем меньше времени потребуется для ее нагревания.

Эксперимент

Для проведения эксперимента мы подобрали посуду разной величины, чтобы их масса вместе с налитой водой была одинакова. Берем 1 л воды одной температуры и наливаем его в посуду, сделанную из различных веществ и исследуем зависимость количества теплоты, необходимого для ее нагревания, от изменения температуры. О количестве теплоты, полученной жидкостью от нагревателя (электрической плитки), будем судить по времени нагревания, предполагая, что между ними существует прямо пропорциональная зависимость. Чтобы результат эксперимента соответствовал этому предположению, необходимо обеспечить стационарный поток тепла от электроплитки к нагреваемому телу. Для этого электроплитка была включена в сеть заранее, так чтобы к началу опыта температура ее поверхности перестала изменяться. По очереди кипятим воду в кастрюлях, засекая при этом время, за которое закипит вода. Если вода закипела, значит температура ее достигла 100 °С.



Результаты эксперимента

Исходя из эксперимента, можно сделать вывод, что самая энергоэкономичная посуда сделана из алюминия. Для нагревания воды в ней требуется меньше всего времени. Но вода в ней остывает тоже быстро. Больше всего закипает вода в посуде, сделанной из стекла, и остывает значительно дольше.

Наша гипотеза подтвердилась. Энергия, затраченная на нагревание воды будет напрямую зависеть от быстроты нагревания тел.

Результаты эксперимента приведены в таблице 17.

Таблица 17

Материал, из которой сделана посуда	Время закипания воды, мин
Алюминий	7
Эмаль	10
Нержавеющая сталь	15
Чугун	18
Стекло	20

Опрос

Каждой хозяйке, хочется узнать, какая посуда удобна в использовании и стоит не очень дорого.

Мы взяли за основу самую популярную кухонную посуду: кастрюли из разных металлов и с различными покрытиями, емкостью 2,5 литра.

Ценовой диапазон на кастрюли в городе Ачинске в различных торговых точках колеблется от 300 до 3000 рублей, в зависимости от материала изготовления и покрытия посуды.

В результате проведенного опроса среди домохозяйств города популярность данной посуды распределилась следующим образом:

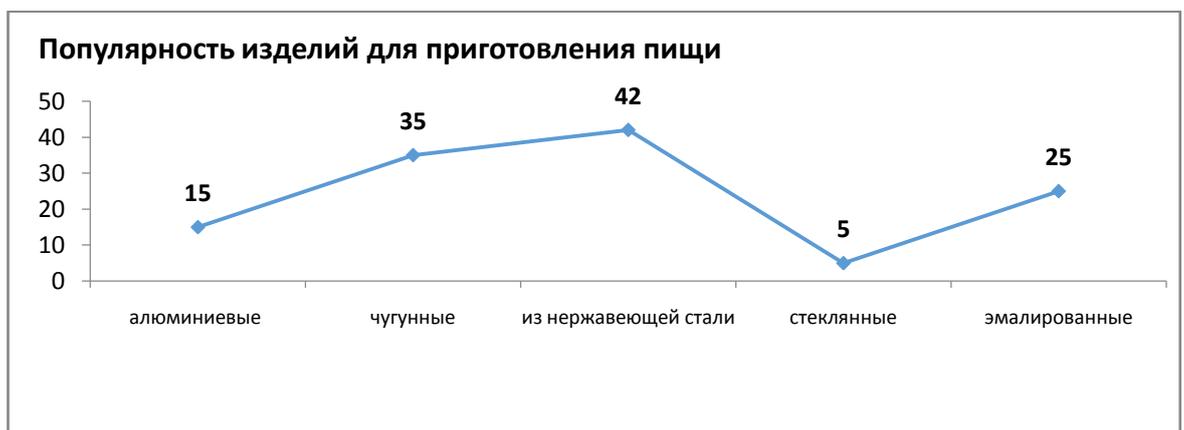


Рис. 10.

Исходя из данной диаграммы можно сделать вывод, что в настоящее время самой популярной посудой для приготовления пищи является посуда из нержавеющей стали. Проведенный опрос подтверждает, что посуда из нержавейки долговечна. Она может прослужить Вам и Вашим детям целый век, а затем отправиться на переплавку, чтобы «заново родиться» и продолжить свою миссию на кухне. Нержавеющая сталь - очень прочный материал. Благодаря двойному дну и толстым стенкам такие кастрюли и сковороды не деформируются, не царапаются, не разрушаются даже после долгих лет эксплуатации, быстро нагреваются, лучше распределяют тепло и дольше его удерживают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы провели исследование по теме «Физика на кухне. Исследование времени нагревания кухонной посуды, изготовленной из различных веществ». В результате данного исследования мы рассмотрели, какие физические явления встречаются на кухне, выявили физический закон, который лежит в основе работы, отобрали теплоемкости веществ, из которых сделана посуда на кухне, выяснили, посуда из каких материалов чаще всего встречается на кухне, провели эксперимент по определению времени закипания 1 л воды.

Описав физические явления, мы увидели, что со многими явлениями мы сталкиваемся в своей повседневной жизни на кухне. Эти явления сопровождают весь процесс приготовления пищи, они казались нам естественными, пока не произошло наше знакомство с физикой, которая помогает объяснить и понять все, что происходит на кухне. Также мы познакомились с различными материалами для изготовления кухонной посуды, узнали некоторые физические свойства этих материалов, что в дальнейшем поможет нам выбрать подходящую посуду для приготовления различной пищи. В данной работе рассказано об истории возникновения некоторых кухонных приборов и приведены примеры использования современной техники на кухне для облегчения и уменьшения времени приготовления пищи. В нашей работе мы не смогли обойти тему энергосбережения и привели несколько советов по грамотному расходу электроэнергии на кухне. В ходе подготовки данной исследовательской работы было проведено социологическое исследование, которое позволило выявить самую популярную посуду для приготовления пищи.

Советы для будущих хозяек

Есть несколько простых способов экономии электроэнергии при приготовлении пищи (особенно это касается квартир, в которых установлена электроплита).

- Всегда используйте кастрюли и сковородки «по размеру». То есть, чтобы — условно говоря — сварить яйцо, не надо ставить на плиту большую пятилитровую кастрюлю. Грамотное использование посуды позволит сэкономить энергию.
- При закрытой крышке вода закипит быстрее. Так вы экономите не только время, но и затраченную электроэнергию, сводя к минимуму «утечку» тепла в окружающую среду.
- Чтобы приготовить чашку чая, не надо кипятить целый чайник — это будет
- пустой тратой. Вскипятите столько, сколько вам нужно. В этом же пункте следует отметить, что чайники электрические тратят много энергии (хотя они настолько стали частью нашего быта, что хозяйки об этом не задумываются). Да, они удобны, если вы куда-то спешите. Но если у вас газовая плита, то хорошей альтернативой будет обычный чайник, который можно будет поставить на плиту и вскипятить воду хоть и не так быстро, но зато без лишних энергозатрат.

Методические рекомендации к занятиям

Тема: Северное сияние

Основной материал: Северное сияние. Понятие северного сияния. Природа северных сияний. Северные сияния Земли. Полярные сияния других планет Солнечной системы.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Можно ли увидеть северное сияние летом?
- Есть ли на южном полюсе северное сияние?

Представление исследовательских работ по теме: «Северное сияние»

Тема: Радуга

Основной материал: Радуга. Необычные радуги. История исследования радуги. Мнемонические фразы. Радуга в мифологии, истории и культуре. Радуга как символ. Лунная радуга. Разложение белого света.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Почему положение облака относительно радуги на небе и в отражении в воде различно?
- Что за явление, когда мы видим как от основания радуги поднимается светящийся столб?
- Как далеко от нас образуется радуга?
- Почему лунные радуги очень редки?

Представление исследовательских работ по теме: «Радуга»

Тема: Ложное солнце

Основной материал: Гало. История. Техника наблюдения и фотосъемки. Солнечный столб. Паргелий. Ложный восход. Глория. Глория в истории и культуре. Скорость света.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Почему обычно гало считают предвестником скорого дождя?
- Почему появляются ложные «солнца» Паргелии?
- Почему расстояние между Паргелиями и Солнцем и вообще их существование зависят от высоты светила?

Представление исследовательских работ по теме: «Ложное солнце»

Тема: Извержение вулкана

Основной материал: Вулкан. Извержение вулкана. Типа вулканических извержений. Шкала вулканических измерений. Крупнейшие извержения вулканов. Грязевые вулканы. Понятие давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Давление газа.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Почему идет дождь после извержения вулкана?
- Где происходит частое извержение вулканов?
- Может ли извержение вулкана изменить орбиту Земли?
- Схожи ли грязевые вулканы с магматическими?
- Когда вулканы наиболее активны?

Представление исследовательских работ по теме: «Извержение вулкана»

Тема: Землетрясение

Основной материал: Землетрясение. Сейсмические волны и их измерение. Процессы, происходящие при землетрясениях. Виды землетрясений. Наиболее разрушительные землетрясения. О прогнозе землетрясений.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы –

- Какие приборы регистрируют землетрясение?
- Случаются ли землетрясения и извержения вулканов в одних и тех же районах?
- Всегда ли Земля выглядела одинаково?

Представление исследовательских работ по теме: «Землетрясения»

Тема: Затмения

Основной материал: Понятие затмения. Лунное затмение. Солнечное затмение. Частота лунных и солнечных затмений. Другие типы затмений. Роль затмений в культуре и науке человечества. Геометрическая оптика: ход лучей. Свет – важнейший фактор жизни на Земле. Источники света. Точечный источник света и луч света. Образование тени и полутени.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Когда появляется солнечное затмение?
- Почему солнечное затмение бывает так редко?
- Почему самые продолжительные солнечные затмения лучше всего видны в тропических странах?
- Бывает ли солнечное и лунное затмение одновременно?

Представление исследовательских работ по теме: «Затмения»

Тема: Миражи

Основной материал: Мираж. Классификация миражей. Фата-моргана. Историческая справка. Геометрическая оптика: линзы. Собирающая и рассеивающая линзы. Фокус линзы. Фокусное расстояние.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Миражи: что они хотят нам показать?
- Мираж-призрак или возможен ли мираж самого себя?

- Чем вызван «оазисный мираж» на городских улицах?
- Что такое горы-миражи?

Представление исследовательских работ по теме: «Миражи»

Тема: Звуки неживой природы

Основной материал: Звук, источники звука, звуковые волны, характеристики звука: громкость и высота звука.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Почему, когда мы прикладываем к уху раковину, нам слышится «шум моря»?
- Почему после снегопада становится тихо?
- Почему скрипит снег?
- Что громче: шелест ивы или гул электропроводов?
- Почему шумит водопад?

Методические рекомендации к основному материалу: Учитель может рассказать о звуках, которая издает неживая природа: скрип снега, шелест ивы и т.д. Также, ученики могут рассказать о тех звуках, которые они слышат.

Представление исследовательских работ по теме: «Звуки неживой природы»

Тема: Музыкальные инструменты, история звукозаписи

Основной материал: Музыкальные инструменты: барабаны, духовые инструменты, струнные инструменты, клавишные инструменты. История звукозаписи.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Почему при ударе по барабану колебаться, хотя и не одновременно, будут обе его мембраны?

- Мог ли Пифагор быть изобретателем какого-нибудь музыкального инструмента?

- Зачем нужны 2 «лишних», по сути неигровых отверстия на флейтах?

- Почему классическая гитара имеет женский силуэт?

Методические рекомендации к основному материалу: Урок можно провести совместно с учителем музыки. Если в классе есть дети, играющие на музыкальных инструментах, можно разнообразить урок музыкальным сопровождением. Кроме того, на уроке можно показать первые звукозаписывающие устройства, если такие есть в школе.

Представление исследовательских работ по теме: «Музыкальные инструменты. История звукозаписи»

Тема: Экология и природные явления

Основной материал: Температура. Температура окружающей среды. Загрязнение почвы и воды. Кислотные дожди. Высота, тембр, громкость звука – влияние на человека.

Домашнее задание: Подготовить исследовательские работы по темам:

- Как влияет на человека ультразвук?

- Как влияет на человека инфразвук?

- Откуда берутся кислотные дожди?

- Бывают ли кислотные дожди на Венере?

Представление исследовательских работ по теме: «Экология и природные явления»