



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Тема выпускной квалификационной работы
«Пропедевтика физики в 5-6 классах в рамках дополнительного
образования»

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)
Направленность программы бакалавриата
«Физика. Математика»

Проверка на объем заимствований:

86,22 % авторского текста
05.06.2018

Работа рекомендована, к защите
рекомендована/не рекомендована

«12» апреля 2018 г.

зав. кафедрой ФиллоФ
(название кафедры)

Беспаль И.И.
Беспаль И.И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/084-5-1
Раздьяконова Анастасия Владимировна

Научный руководитель:

доктор педагогических наук, профессор

Даммер Манана Дмитриевна
Даммер Манана Дмитриевна

Челябинск
2018 год

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	6
§1.1. Современные требования к дополнительному образованию школьников.....	6
§ 1.2. Особенности раннего обучения физике в школе.....	14
§ 1.3. Особенности эмпирического познания на занятиях пропедевтического курса физики.....	20
Глава II. МЕТОДИКА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	28
§ 2.1. Особенности методики пропедевтического обучения физике в рамках дополнительного образования.....	28
§ 2.2. Возможности мобильных приложений в пропедевтическом изучении физики	41
§ 2.3. Особенности организации изучения физики на природе	51
Заключение	60
Библиографический список	62
Приложение	67

Введение

Физические законы, теории и методы исследования имеют решающее значение для всех естественных наук. Физика — научная основа современной техники. Дальнейшее развитие науки и техники приведет к еще более глубокому проникновению достижений физики в различные области техники и производства [37].

Из всего этого можно сделать вывод, что физика в современном мире занимает лидирующее положение среди естественных наук; минимальные знания по физике становятся необходимыми каждому человеку современного общества.

Современная образовательная модель предполагает, что необходимость получения знаний является потребностью личности. Человеку можно только оказать помощь в приобретении знаний, помочь сформировать умения применять полученные знания на практике. Для этого необходимо сформировать и развивать у обучающихся творческие способности, направленные на применение знаний в нестандартных ситуациях. Этому успешно способствует введение на раннем этапе обучения пропедевтического курса физики.

Обучение пропедевтическому курсу позволяет развивать познавательный интерес обучающихся, дает возможность индивидуальной работы, а также учитывает их желания и возможности.

Пропедевтический курс физики в системе дополнительного образования играет особую роль при профориентации. В настоящее время существует различное цифровое оборудование, позволяющее выполнять исследовательский эксперимент с учащимися и, тем самым, организовать полноценное эмпирическое познание. Организация такой деятельности в системе дополнительного образования позволит выйти за рамки традиционных программ и рассмотреть с учениками современные

направления науки и техники, что вызовет интерес школьников. Однако методика организации такого эмпирического познания в настоящее время слабо разработана.

В данной работе поставлена **цель** — разработать пропедевтический курс физики 5-6 классов в системе дополнительного образования.

Объектом исследования является пропедевтическое обучение физике в рамках дополнительного образования.

В качестве предмета исследования выступают содержание и методика реализации пропедевтического обучения физике в рамках дополнительного образования.

Исходя из проблемы, объекта, предмета и цели исследования, были выдвинуты следующие задачи:

1. Изучить учебную и научно-популярную литературу по исследуемой проблеме.
2. Определить роль и значение пропедевтического курса по физике в системе дополнительного образования.
3. Проанализировать программы и учебники, используемые в пропедевтике физики в школе.
4. Разработать программу и содержание пропедевтического курса.
5. Разработать дидактические материалы для использования на занятиях пропедевтического курса физики в рамках дополнительного образования.
6. Провести занятия с обучающимися 5-6 классов и апробировать разработанный курс.

Для решения поставленных нами задач использовались различные методы исследования в комплексе. К ним можно отнести теоретический анализ научно-популярной литературы по данной проблематике, анализ и обобщение практических результатов по данной теме, сбор практической информации (проведение пропедевтического курса).

Исследование проводилось на базе Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета с обучающимися 5-6 классов.

Этапы педагогического исследования:

- 1 этап – сентябрь - октябрь 2016 г. – формулирование проблематики исследования. Изучение литературы по данной проблематике.
- 2 этап – октябрь 2016 г. - май 2017 г. – изучение состояния проблемы в педагогической науке и практике. Знакомство с учебниками пропедевтического курса физики. Разработка содержания занятий пропедевтического курса и их проведение, разработка концепции раздаточного материала.
- 3 этап – сентябрь 2017 г. – разработка содержания занятий в выездном лагере. Продолжение проведения занятий.
- 4 этап – октябрь 2017 г. – май 2018 г. – завершение апробации. Систематизация материала по теме. Оформление выпускной квалификационной работы. Подготовка методического пособия.

Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

§1.1. Современные требования к дополнительному образованию школьников

В настоящее время в обществе наблюдается усиление гуманистической направленности педагогического процесса, основанного на теории личностно ориентированного обучения. Эта теория предусматривает педагогическую поддержку каждого учащегося на пути самопознания, самоопределения, саморазвития. В современных школах все чаще используется принцип профориентации, осуществлению которого способствует дополнительное образование в условиях интеграции с основным образованием.

Концепция модернизации образования пересматривает и уточняет приоритеты в целях образования. Она ориентирует на развитие личности ребенка, признание приоритетности не только знаний, умений и навыков (ЗУН), но и определенного набора социально значимых качеств, которые позволяют овладеть всеми видами учебно-познавательной деятельности [30].

Для личностного ориентирования учащихся создаются условия, в которых учащиеся имеют свободу выбора различных видов деятельности и получают квалифицированную помощь по выбранному направлению их развития. Это осуществляется через создание дополнительного образования в общеобразовательных учреждениях, которые полностью отвечают запросам и требованиям общества и удовлетворяют познавательным и духовным потребностям учащихся. Такое содержание процесса обучения позволяют выявить и развить способности учащихся, а также их творческие качества.

Ю.К. Бабановский дает следующее определение образования: «это процесс и результат овладения учащимися системой научных знаний и познавательных умений и навыков, формирование на их основе мировоззрения, нравственных и других качеств личности, развитие ее творческих сил и способностей».

Министерство образования и науки РФ определяет дополнительное образование как «вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательной потребности человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования». (29.12.2012г. № 273 ФЗ «Об образовании»).

Мы будем определять дополнительное образование как вид образования, ориентированный на удовлетворение потребностей личности, которые выходят за рамки государственных стандартов и не предполагают достижения их в учебных заведениях.

Целью основного общего образования является обеспечение базового уровня ЗУН всех учащихся. Дополнительное образование способствует основному образованию в реализации этой цели через получение дополнительных ЗУН:

- в качестве промежуточных для усвоения и закрепления базовых знаний и умений;
- для обеспечения интересов и потребностей учащихся в знаниях и умениях на основе усвоенных базовых знаний и умений и для их закрепления;
- для обеспечения интересов и потребностей учащихся в сферах жизнедеятельности, слабо связанных с программой базовой школы, но оказывающих положительное влияние на их развитие и обучение (в т.ч. выполняющих задачу специализации) [23].

Основное внимание уделяется вопросам интеграции общего и дополнительного образования детей, позволяющим сблизить процессы

развития, воспитания и обучения, профориентации подрастающего поколения [13]. Это способствует углублению уже имеющихся знаний, лучшему усвоению нового материала, развитию творческих способностей обучающихся, способности самостоятельно принимать решения как в стенах школы, так и в жизненных ситуациях.

Но необходимо понимать, что основное и дополнительное образование предполагает организацию изучения материала с помощью различных приемов, форм и технологий, т.к. имеют различные цели и задачи. Так, основное образование предполагает фронтальные формы работы и строгую регламентацию поведения учащихся. В отличие от основного, процесс дополнительного образования зависит от потребностей и интересов обучающихся, создает мотивацию и способствует раскрытию потенциалов обучающихся. Поэтому дополнительное образование становится основным фактором самоопределения и самореализации обучающихся [23].

Таким образом, в основном образовании акцент делается на развитие репродуктивного мышления, а в дополнительном – на развитие продуктивного. Современные требования к образованию предполагают развитие у обучающихся творческой активности, самостоятельности, умения применять знания в сложных ситуациях. Формирование этих черт наиболее успешно осуществляется при условии, если классная учебная работа сочетается с внеклассной творческой работой, с углублением и расширением на внеклассных занятиях знаний, полученных на уроке [39].

Таким образом, в условиях введения ФГОС дополнительное образование становится необходимым. Интеграция основного и дополнительного образования значительно повышает эффективность мыслительного процесса, создает условия для развития глобально-ориентированного мышления, создает интерес к познанию окружающего мира и его законов и возможности преобразования этого мира.

Дополнительное образование рассматривается как многоуровневая социокультурная система, воспроизводящая многообразие связей человека с миром, в котором сочетание основного и дополнительного образования представляет концентрацию опыта отношения личности к миру, познание этого мира, свободный выбор траектории развития, позволяет ей выходить в своем развитии за рамки обязательной программы [30].

В соответствии со статьей 9 Закона Российской Федерации "Об образовании" образовательная программа определяет содержание образования определенного уровня и направленности. В системе общего образования реализуются основные и дополнительные образовательные программы, направленные на решение задач формирования общей культуры личности, адаптации личности к жизни в обществе, на создание основы для осознанного выбора и освоения профессиональных образовательных программ.

Пунктом 5 статьи 14 Закона установлено, что содержание образования в конкретном образовательном учреждении определяется образовательной программой (образовательными программами), разрабатываемой, принимаемой и реализуемой этим образовательным учреждением самостоятельно.

Содержание образования является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и должно быть ориентировано на:

- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации;
- формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы (ступени обучения) картины мира;
- интеграцию личности в национальную и мировую культуру;

- формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;

- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

Согласно требованиям ФГОС, конечной целью учебного процесса должно стать не просто формирование у обучающихся ЗУН, а полноценное развитие активно мыслящей высоконравственной личности. Интеграция общего и дополнительного образования через организацию внеурочной деятельности является одним из самых эффективных способов реализации новых требований.

При введении ФГОС роль дополнительного образования возрастает, так как дополнительное образование ориентировано на развитие личности ребенка и на раскрытие таких качеств, как инициативность, самовыражение, креативность и гибкость мышления, способность к нестандартным решениям, творческих способностей.

Дополнительное образование в соответствии с ФГОС обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;

- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся [42].

Во многих образовательных учреждениях дополнительное образование строится на основе глубокого изучения индивидуальных интересов и способностей учащихся. Этому способствуют факультативы, внеклассная работа в виде кружков, лаборатории. Занятия, представленные

в таком виде, направлены на создание для каждого ребенка образовательной среды, которая бы учитывала их индивидуальные возможности, развивала потенциал. Так, на лабораториях больше внимания уделяется исследовательской деятельности, развитию творческих способностей обучающихся; спецкурсы способствуют углубленному изучению отдельного предмета, необходимого для профилизации обучающегося; на факультативах реализуется индивидуальное обучение. Также существуют и другие формы внеурочной деятельности, которые позволяют учесть личностные особенности каждого ученика в отдельности.

В образовательных учреждениях, осуществляющих дополнительное образование, внеклассная работа должна быть построена таким образом, чтобы реализовать способности обучающихся и повысить их интерес к изучаемым предметам.

Федеральным Законом № 273-ФЗ закреплено деление дополнительных общеобразовательных программ на общеразвивающие и предпрофессиональные программы (гл. 10, ст. 75, п. 2).

В приложении к Письму Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» представлена классификация программ дополнительного образования детей:

- по степени авторства — типовая (примерная), модифицированная, экспериментальная, авторская;
- по уровню усвоения — общекультурный, углубленный, профессионально-ориентированный уровень;
- по форме организации содержания и процесса педагогической деятельности — интегрированная, комплексная, модульная [42].

На данный момент выбор профиля обучения в образовательных учреждениях происходит на раннем этапе. Дополнительное образование играет значительную роль в подготовке учащихся к сознательному выбору

профиля обучения. Поэтому дополнительное образование позволяет реализовать задачи образовательного процесса и является востребованным.

Все это реализуется в центрах дополнительного образования. На данный момент в Челябинской области к самым востребованным направлениям дополнительного образования относится робототехника. Ведь работа с роботами помогает развивать не только логичность мышления, творческую активность ребенка, самостоятельность в выборе технических средств, создании программ для роботов.

На данный момент в городе Челябинск есть множество центров реализующих подготовку научно-технической направленности, к ним относятся: Дворец юношеского технического творчества, Лига Роботов, Центр внешкольной работы «Юность», Дворец пионеров и школьников, Детский клуб «Академиум» и др. Также обучение программированию роботов осуществляется и на базе школ (№ 31, № 95 и др.).

Обучение осуществляется по самым различным программам:

- ВАВУ-ТЕХНИК: занятия проводятся с дошкольниками от 3 до семи лет. Дети учатся не только конструированию роботов, но и познают азы программирования;
- МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ: занятия проводятся с учащимися 7 – 9 лет. Они учатся проектированию и конструированию действующих моделей роботов;
- СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ РОБОТОТЕХНИКА: курсы для детей 9-12 лет. Осуществляется подготовка команд к соревнованиям;
- РОБОТОТЕХНИКА И ARDUINO: занятия проводятся со школьниками 12 – 18 лет. Обучающиеся знакомятся с платформой Arduino, создают простейшие электронные устройства на ней;

- НАЧАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ: для детей 8 – 10 лет. Обучающиеся учатся работе с чертежами, простейшим слесарным оборудованием и материалами.
- 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ: для детей 11 – 18 лет. Создание моделей в программе «Компас» и печать на 3D-принтере;
- АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ: занятия проводятся со школьниками 10 – 14 лет. Обучающиеся изучают первоначальные сведения из истории авиации и космонавтики, строят модели самолетов и ракет и запускают их;
- СУДОМОДЕЛИРОВАНИЕ: для школьников 10 – 13 лет. Изучение сведений из истории судостроения и мореплавания, физической теории плавания судна, строят модели судов и запускаю их.
- АВТОМОДЕЛИРОВАНИЕ: для обучающихся 10 – 14 лет. Изготовление моделей наземного транспорта, изучение физических принципов их работы.
- ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА: для обучающихся 9 – 11 лет. Изучение основ химии, биологии, физики, создание ярких и необычных опытов.
- МИР ВОКРУГ НАС: для детей 5 – 7 лет. Изучение основных явлений окружающего мира, привитие бережного отношения к природе [35].

Все занятия осуществляются с использованием конструктора Лего LegoMindstorms Education EV3.

Именно таким образом создается мотивация к изучению предметов естественнонаучного цикла, помогает в профориентации, которая на данный момент предполагается в 5 классах.

§ 1.2. Особенности раннего обучения физике в школе

Процесс изучения физики должен быть организован так, чтобы происходило развитие в личности познавательной деятельности, реализация частично-поискового и проектировочно-конструкторского методов организации познавательной деятельности. Учитель должен обеспечить достижение учащимися обязательных результатов в соответствии с целями продуктивной деятельности, и способствовать развитию у учащихся стремления к самостоятельной деятельности. Для реализации этого подхода вводится опережающее изучение физики.

Для пропедевтического обучения физике необходимо адаптировать физический материал согласно возрастным особенностям обучающихся, что позволит расширить их знания, полученные из курса «Окружающий мир». При организации данного вида внеурочной деятельности главным является принцип удовлетворения и развития интереса к физике у обучающихся. Все обучающиеся часто пользуются практическим применением законов и теорий физики в бытовой жизни, поэтому важно объяснить им физический принцип работы различных технических устройств. Внеурочная деятельность по физике позволяет организовать индивидуальную работу с учащимися, предоставить им возможность выбора удобного темпа работы.

Пропедевтика (греч. προαίδειο - предваряю) – сокращенное изложение какой-либо науки в систематизированном виде, т.е. подготовительный, вводный курс в какую-либо науку, предшествующую более глубокому и детальному изучению соответствующей дисциплины [4].

Пропедевтику можно отнести к определенному необходимому дидактическому условию, способствующему повышению эффективности учебно-воспитательного процесса [21]. Пропедевтика физики предполагает не только повторение, обобщение и систематизацию знаний, но и

подготавливает обучающихся к изучению нового материала в средней школе.

В опережающем курсе школьники изучают физику на уровне представлений, а в курсе основной школы на уровне понятий, поэтому пропедевтика связывает два структурных компонента знания – представление и понятие [21].

К основным видам учебной деятельности и соответствующих умений в процессе изучения физики относятся познавательная, практическая, организационная, самоконтроль и оценочная [6].

Познавательная деятельность включает работу с источниками информации, ориентированными на данные возрастные особенности. К ним относятся учебники и научно-популярная литература по данному предмету, наблюдение, эксперимент.

К практическим видам деятельности относят работу с измерительными, лабораторными и бытовыми приборами, наглядно-графическую, решение задач.

К организационной деятельности относят планирование и осуществление на основе составленного плана других видов деятельности.

В процессе самоконтроля проводится контроль правильности и эффективности своих действий, их последовательности, выявление недостатков и их корректировка, обучающиеся получают сведения о своих возможностях.

В процессе оценивания проводится оценка значимости информации, экологического состояния окружающей среды, экологических параметров, значений физических величин. Обучающиеся учатся соотносить с реальностью значения величин, полученных в процессе измерения, решения, оценивать реальность результатов эксперимента, рассчитывать неточности и выявлять их причины.

Вводя пропедевтический курс физики в 5-6 классах, необходимо учитывать психологические особенности обучения физике. От школьников

требуется проникновение в сущность изучаемого мира объектов и явлений. Возможность выполнения таких мыслительных операций, как абстрагирование, построение идеальных моделей, осуществление перехода от одного вида абстракции к другому и т.д., все это характеризует физическое научное мышление [42].

В младшем подростковом возрасте происходит развитие интеллектуальной, познавательной активности школьников, которая стимулируется познавательной мотивацией. От того, как проходит этот этап, зависит мотивация обучающихся, направленная на получение новых сведений, новых знаний, освоение способов самостоятельного получения знаний и к изучению отдельных предметов в старшем возрасте.

К внеурочной работе по физике должны предъявляться следующие требования:

- внеурочные занятия, углубляя и расширяя знания учащихся, не должны отвлекать их внимание от основного содержания учебной программы;
- необходима тесная связь учебно-воспитательной работы на уроке и на внеурочных занятиях. Однако внеурочная работа не должна быть простым продолжением учебной работы;
- предлагаемый учащимся для изучения материал должен быть доступен им, соответствовать их возрасту, уровню развития;
- содержание внеурочных занятий и формы их организации должны быть всегда интересны учащимся;
- большое значение следует придавать самостоятельной работе учащихся по физическому эксперименту как наиболее интересной для них форме работы;
- должна осуществляться глубокая связь индивидуальной, групповой и коллективной работы;

- необходимо сочетание добровольности работы с обязательностью ее выполнения;
- внеурочные занятия не связаны обязательной программой, их организуют и проводят с учетом запросов учащихся [14].

Идея раннего обучения физике в отечественном образовании не является новой. До 1935 года физика в школе изучалась с пятого класса. В 1967 году в «Новых исследованиях в педагогической науке» публиковались результаты эксперимента по обучению физике с четвертого класса, проведенного под руководством А.В. Усовой.

М.Д. Даммер и А.В. Усова в своих пособиях описывают возможность перестройки школьного естественнонаучного образования в целом. Они предлагают начинать изучение предметов естественнонаучного цикла с опережающего курса физики. Затем изучается химия, география и биология. Систематизация и обобщение естественнонаучных знаний предполагается в старших классах в курсе «Естествознание». Опережающее обучение физике позволяет получить знания и использовать их для объяснения химических, природных, биологических явлений [6].

В формировании учебных умений, общих для предметов естественнонаучного цикла, важную роль играют межпредметные связи, которые осуществляются путем реализации общего (единого) подхода к формированию общих учебных умений, единства требований к знаниям и умениям, единства интерпретации общих понятий, обеспечение непрерывности в формировании общих научных понятий и умений [39].

Таким образом, появляется взаимосвязь и взаимозависимость между предметами естественнонаучного цикла. Данная концепция позволяет избежать дублирования материала, изучаемого на уроках физики, химии, биологии, тем самым исключить перегрузку обучающихся.

Опережающий курс физики разделен на две части — пропедевтическую (5-6 класс) и основную. В пропедевтическую часть входит:

- предмет физики; явления природы; физические явления; астрономические явления; физические тела и их характеристики: форма, объем; астрономические тела; вещество;
- методы физических исследований: наблюдения и опыт; методы астрономии; астрономические наблюдения;
- физические величины; измерение величин;
- механическое движение; масса тела; сила; виды сил; давление;
- механическая работа; мощность; энергия [6].

В пропедевтическом курсе изучают такие фундаментальные понятия как движение, вещество, масса, сила, энергия.

Авторами программ пропедевтических курсов являются Э.Л. Введенский, А.Е. Гуревич, М.Д. Даммер, В.М. Пакулова, А.А. Плешаков и др.

Для более детального изучения особенностей преподавания предметов естественнонаучного цикла в 5 – 6 классах был проведен анализ учебных пособий «Естествознание 5-6 классы» А.Е. Гуревич, Д.А. Исаев, Л.С. Понтак; Е.Н. Степанова «Физика 5, 6 кл». Данные УМК были выбраны для того, чтобы провести сравнительный анализ учебных пособий, рекомендованных Министерством образования РФ, и не входящих в данный список.

Учебное пособие А.Е. Гуревича, Д.А. Исаева «Естествознание. 5-6 класс» в основном направленно на изучение физики. В данном учебнике изучение предметов естественнонаучного цикла начинается с введения в физику и химию (научных методов исследования, лабораторного оборудования, способов и алгоритма измерения), затем изучается тело и вещество, взаимодействие тел, физические и химические явления, человек и природа, Земля — место обитания человека. В учебном пособии

присутствует большое количество лабораторных работ, которые снабжены пошаговыми инструкциями к выполнению.

В результате анализа текстов параграфов данного учебного пособия можно сделать вывод, что материал учебника изложен простым, понятным для данного возраста языком, материал необходимый для запоминания выделен жирным шрифтом, что также способствует акцентированию внимания. В учебнике содержатся исторические справки, присутствуют иллюстрации к описанию опытов, наблюдений и демонстраций. На данном этапе уже вводятся формулы, и поэтому в учебнике есть как качественные, так и количественные задачи. Присутствуют примеры верного оформления решения задач. В учебнике присутствуют домашние практические исследования, задания для самостоятельной работы обучающихся.

Достоинством данного учебного пособия является то, что изучаемая тема помещается на один разворот, что способствует лучшей концентрации внимания обучающихся. К недостатку относится отсутствие обобщения и систематизации в конце каждой главы, преобладание рисунков и недостаток текстовой информации к ним.

Таким образом, можно сделать вывод, что в данном учебном пособии делается акцент на практическое применение физических явлений, задания нацелены на поисково-исследовательскую деятельность обучающихся, материалы лабораторных работ способствуют развитию творческих способностей, осуществляются межпредметные связи (астрономия, биология, химия). УМК составлен с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Учебное пособие Г.Н. Степановой «Физика» для 5 и 6 классов отличается последовательностью изучения явлений. Курс физики в 5 классе начинается с введения (явления окружающего мира, наблюдение описание, проведение эксперимента), затем изучаются физические величины и их измерения, световые явления, звуковые явления; в 6 классе

проводится повторение материала пятого класса, затем изучаются электрические и магнитные явления.

Текст учебника написан достаточно четко, подбор материала и его изложение полностью соответствует возрастным особенностям обучающихся. В учебном пособии содержатся интересные, расширяющие кругозор факты, задания, исторические справки, материал параграфов подкреплен иллюстрациями. В учебнике большое количество заданий практического и поискового характера, которые развивают умение вести диалог, приводить примеры из жизни, работать со справочной литературой и другими источниками информации. Все это также способствует развитию умения самостоятельно работать.

Достоинствами данного учебного пособия являются простота изложения, практические задания, помещенные после изученной темы, подведение итогов после каждой главы, что помогает при подготовке к контрольной работе.

Таким образом, в обоих учебных пособиях материал изложен с учетом возрастных особенностей обучающихся, снабжен иллюстрациями, содержатся все виды заданий, лабораторные работы. Считаем, что каждый из этих учебников можно использовать в 5-6 классах.

§ 1.3. Особенности эмпирического познания на занятиях пропедевтического курса физики

Единственным источником знаний об окружающем мире являются чувственные восприятия человека, поэтому при познании чего-либо самым важным инструментом являются ощущение, восприятие.

В процессе изучения физики следует опираться на это утверждение. А именно, процесс изучения физики необходимо начинать с чувственного восприятия, представлений обучающихся о некоторых явлениях из жизненного опыта. Практически этого достигают постановкой

демонстрационных экспериментов, проведением фронтальных лабораторных работ, организацией исследований и наблюдений, введением аналогий из жизни.

Таким образом, основываясь на чувственных знаниях, обучающиеся получают обобщенные знания о явлениях. Анализируя и сравнивая данные, полученные ранее или приобретенные в жизни, обучающиеся приходят к новым выводам, которые могут выражаться в виде правил, законов. Предположения, которые формулируются из обобщенных правил, проверяются экспериментально.

Физика неотделима от природы, именно поэтому чувственное познание в процессе изучения физики является критерием истинности, источником получения новых знаний, способствует развитию творческой активности.

Анализ занятий, проведенных с обучающимися 5 – 6 классов, показал, что в данном возрасте изучение физики целесообразно проводить на эмпирическом уровне научного познания.

Рассмотрим основные характеристики эмпирического и теоретического познания, методы их организации.

А.Ф. Золотов определяет эмпирическое знание как знания об объектах и происходящих с ними явлениях, полученные как результат чувственных ощущений [11]. Согласно В.И. Зорину, эмпирическое познание — это начальный этап научного познания, где преобладает живое созерцание (чувственное познание), а рациональный момент и его формы имеют подчиненное значение [12]. Основными признаками данного познания являются описание наблюдаемых явлений, заключения по проведенным исследованиям или экспериментам, фиксация полученных данных в виде таблиц, схем, графиков и т.д. К основным методам можно отнести наблюдение, эксперимент, сравнение, измерение и т.д.

Таким образом, мы будем определять эмпирический метод как метод научного познания, основанный на чувственном восприятии посредством

проведенных наблюдений или экспериментов с целью получения нового знания.

Для эмпирического познания характерно чувственное познание, реальное созерцание исследуемого объекта или явления. Экспериментатор имеет дело с объектами, свойства которых не зависят от его сознания.

Теоретический метод познания — это высший (по сравнению с эмпирическим) этап (уровень) процесса познания, на котором преобладает рациональный компонент, хотя чувственный компонент здесь не устраняется, а становится подчиненным [17]. Основываясь на эмпирических результатах, теоретическое познание выявляет основные законы, закономерности природы. На этом уровне познания происходит выделение сущностных свойств и связей. К характерным признакам можно отнести: преобладание законов, теорий и т.д. Основными методами данного уровня познания являются анализ, синтез, индукция, дедукция и т.д.

Необходимо отдельно рассмотреть эксперимент как метод научного познания.

Эксперимент — это метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуется явление действительности [1].

При проведении эксперимента исследователь не только наблюдает, но и активно участвует в создании условий протекания явлений окружающего мира.

Таким образом, эксперимент предполагает не только наблюдение, но выдвижение гипотез, измерения, фиксирование полученных данных, их анализ и математическую обработку. Заключительным этапом проведения эксперимента является вывод, который предполагает подтверждение или опровержение выдвинутой гипотезы и получение законов и закономерностей явлений окружающего мира.

Мы говорим о том, что данные, полученные в эмпирическом познании, фиксируются в текстовом виде (графики, таблицы, схемы и т.д.), а затем производится дальнейшая обработка полученных результатов. Поэтому эмпирические методы хоть и опираются на чувственное восприятие, но при анализе данных эксперимента используются теоретические методы. Экспериментатор должен после проведения эксперимента зафиксировать данные, полученные при помощи чувственного восприятия, и выразить из них общие закономерности, опираясь на методы теоретического познания [15].

Д.Х. Рубинштейн считает, что процесс обучения проходит следующие этапы:

- 1) первичный этап, в котором определяющую роль играет наблюдение за окружающими процессами;
- 2) эмпирический этап, предполагает экспериментирование с объектами;
- 3) теоретический этап, в основе лежит использование теоретических методов познания [29].

Возникновение у ребенка первичных представлений об окружающем мире начинается в младшем возрасте. Они овладевают способами умственной деятельности, умением устанавливать простейшие взаимосвязи и закономерности в явлениях окружающего мира, у них появляется познавательный интерес, формируется умение самостоятельно применять полученные знания в практической деятельности.

В процессе накопления эмпирических знаний огромную роль играет чувственное восприятие и опыт ребенка. Поэтому накопление первоначальных сведений об окружающем мире происходит в дошкольных учреждениях: детей учат определять форму, цвет, размер, текстуру окружающих предметов.

Эмпирическое познание в школе отличается от познания в дошкольном возрасте.

В дошкольном возрасте ребенок познает окружающий его мир посредством простых наблюдений (таким образом он познает простейшие физические явления и процессы), исследования окружающих его предметов (таким образом он изучает свойства предметов, отличия агрегатных состояний и т.д.).

Первые четыре года обучения в школе ребенок изучает «Окружающий мир». В этом курсе сообщаются элементарные сведения о живой и неживой природе, дается представление о явлениях, происходящих в окружающем мире, происходит увеличение объема знаний о природе посредством наблюдений. Таким образом, освоив курс «Окружающий мир» школьник научится самостоятельно проводить наблюдения, следуя несложным инструкциям, и ставить простейшие эксперименты.

В дальнейшем, в курсе физики основной и средней школы, обучающиеся должны самостоятельно планировать и проводить эксперименты и наблюдения, выдвигать гипотезы, находить пути их подтверждения.

Переход обучающихся на новый уровень проведения эксперимента и наблюдения осуществляется посредством введения пропедевтического курса физики в 5-6 классах. Однако в этом возрасте обучающиеся еще не владеют достаточно математическим аппаратом, поэтому основная деятельность в данном курсе сводится к проведению экспериментов, формулированию цели эксперимента, формированию умения выдвигать гипотезы [33].

Особенность данного курса заключается в том, что при изучении физических явлений основной акцент делается не на рассмотрении их теоретических основ и математических моделях, а на выдвижении гипотезы на основе жизненного опыта и знаний из курса «Окружающий мир». Данная гипотеза подтверждается или опровергается на основе

проведения эксперимента. После проведения эксперимента формулируется вывод и основные закономерности данного явления, делаются обобщения.

Следует учесть, что овладение обучающимися методами эмпирического познания должно быть ступенчатым. Таким образом, они научатся не только самостоятельно формулировать гипотезу эксперимента, но и его цель, составлять план проведения, проводить измерения в ходе эксперимента, анализировать и обобщать полученные данные.

Используя данный метод познания, обучающиеся учатся не только описывать увиденные явления, но объяснять данные явления и предсказывать ход эксперимента. В пропедевтическом курсе физики описание осуществляется в устной форме с применением графиков, схем, рисунков. Согласно В.В. Кудинову, объяснение наблюдаемого явления или процесса осуществляется в два этапа:

- 1) соотнесение внешних свойств наблюдаемого явления и его опознание;
- 2) пояснение прохождения данного явления на основе ранее установленных закономерностей.

Знания, которые формируются у обучающихся таким образом, носят научный характер. Используя их, можно объяснить явления, которые подчиняются одним закономерностям.

Таким образом, можно сформировать представление о видах теплопередачи. Сначала, на основе имеющегося у обучающихся жизненного опыта, формируется понятие «теплопроводность» и зависимости ее скорости от различных факторов. Затем на основе имеющегося представления о теплопроводности формируется понятие «конвекция» и условиях протекания данного вида теплопередачи. Создается проблемная ситуация, которая предполагает существование еще одного способа передачи тепла. Приведем подробное описание данного экспериментального задания:

1. Выяснение условий протекания теплопроводности (тепло передается от более нагретого к менее нагретому телу, тепло передается только при непосредственном контакте двух тел). Исследовать способность различных веществ проводить тепло.
2. На основе представления о том, что при теплопроводности энергия передается только при непосредственном контакте, предположить существование еще одного вида теплопередачи, который осуществляется в отсутствии контакта (с помощью потоков).
3. Предположить существование третьего вида теплопередачи (в отсутствии контакта и воздушных масс). Можно привести пример: как греют солнечные лучи. Определить экспериментально, от чего зависит способность излучать и поглощать тепло.

После выполнения всех экспериментальных заданий обучающиеся обобщают полученную информацию и заполняют граф-схему (виды теплопередачи и влияющие на них факторы).

Можно заключить, что основным методом познания в данном возрасте является эмпирический метод научного познания. В данном возрасте важно формировать умения выполнять действия, из которых складывается эксперимент, формировать представление о том, что эксперимент является одним из основных источников научного знания [41].

Результатом изучения курса физики должно служить умение обучающихся применять опытные факты на практике, самостоятельно планировать и проводить эксперименты и опыты, знать принцип работы измерительных приборов и уметь ими пользоваться. Этого достичь можно только путем применения эмпирических методов познания. Целесообразность этого обусловлена тем, что знание фактов является частью физических знаний, это способствует формированию умения

планировать и проводить эксперимент и анализировать его результаты, выдвигать гипотезы [28].

Выводы по первой главе

1. С введением ФГОС главной целью образования является развитие личности ребенка и его профориентация. Это достигается с введением дополнительного образования, которое позволяет ребенку обратить внимание на отдельные предметы и выбрать то направление, которое его интересует больше всего.
2. Дополнительное образование представлено в виде кружков, секций, факультативов спецкурсов, элективных курсов и др. Каждый из них дополняет знания, полученные в школе, позволяет их систематизировать, развить творческие и интеллектуальные способности, развить интерес и мотивацию к изучению данных предметов в старшем звене. Немаловажной частью дополнительного образования является участие обучающихся в олимпиадах и соревнованиях, а также предпрофильная подготовка и профилизация.
3. Пропедевтика — это вводный курс в какую-либо науку. Для пропедевтического курса необходимо адаптировать материал согласно возрастным особенностям обучающихся. Главным принципом пропедевтического курса является удовлетворение и развитие интереса у обучающихся, мотивирование для дальнейшего изучения данного предмета.
4. Процесс изучения физики необходимо начинать с чувственного восприятия, представлений из жизненного опыта, т.е. с эмпирического познания. Именно таким образом обучающиеся получают обобщенные знания о явлениях, анализируя выводы, могут приходиться к законам и закономерностям физических явлений. Предположения и гипотезы проверяются экспериментально.

Глава II. МЕТОДИКА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

§ 2.1. Особенности методики пропедевтического обучения физике в рамках дополнительного образования

В рамках нашей исследовательской работы нами проводились учебные занятия для обучающихся 5 – 6 классов. Структура занятий составлялась по УМК М.Д. Даммер. Данное учебное пособие не вошло в список рекомендованных Министерством образования и науки РФ. Несмотря на это, оно полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к учебной литературе для обучающихся данного возраста. Данное пособие можно использовать как для дополнительных занятий (факультативов, кружков и т.д.), так и для самостоятельной работы обучающихся.

Проведя анализ текстов параграфов, можно сделать вывод, что в них материал подобран и изложен в соответствии с возрастными особенностями обучающихся. Текст изложен просто и лаконично, материал параграфов разделен на смысловые части; текст, необходимый для запоминания, выделен жирным шрифтом; по мере необходимости к тексту подобраны иллюстрации. В учебном пособии нет лабораторных работ, но это полностью компенсируется заданиями исследовательского характера, также присутствуют задания разного уровня сложности (дополнить фразу, заполнить таблицу, качественные задания). Практические задания подобраны таким образом, чтобы развить творческие способности обучающихся. В полной мере осуществляются межпредметные связи с предметами естественнонаучного цикла.

В данном пособии в равной мере содержатся текстовые и внетекстовые (аппарат организации усвоения, иллюстративный материал, аппарат ориентировки) компоненты, что способствует более полному и

прочному усвоению знаний [6]. В пособии присутствуют задания, направленные на самостоятельную работу обучающихся. Это позволяет закрепить полученные или приобрести новые знания, овладеть умением применять знания на практике, формирует умения применять знания в сложной ситуации [7].

Данное учебное пособие было выбрано для подготовки к занятиям, потому что текст соответствует возрастным особенностям, присутствуют задания разного уровня сложности и творческого характера, осуществляются межпредметные связи, есть информация политехнического содержания. Данное пособие помогает осуществить изучение физики на проблемном уровне, позволяет организовать самостоятельную работу и исследовательскую деятельность обучающихся. Все это способствует лучшему формированию представления о физике в пропедевтическом курсе.

Курс М.Д. Даммер является вводным, осуществляющим предварительную подготовку учащихся к изучению предмета в основной школе и, далее, в средней школе. Разработанный пропедевтический курс построен на основе метода научного познания. Он способствует начальному формированию и дальнейшему развитию физических понятий в системе непрерывного физического образования и обеспечивает формирование у учащихся целостного представления о мире. С учетом психологических особенностей детей данного возраста предусматривается развитие внимания, наблюдательности, логического и критического мышления, умения грамотно выражать свои мысли, описывать явления. Это позволит при изучении основного курса физики выдвигать гипотезы, предлагать физические модели и с их помощью объяснять явления окружающего мира [25].

Непрерывное развитие техники наметило новые направления преподавания физики. Для большей заинтересованности учащихся в курсе физики вводятся лабораторные работы с использованием датчиков и

компьютеров. Датчики позволяют сформировать представления о современных экспериментальных методах физики в 5-6 классах. На занятиях используются цифровые лаборатории, основой которых служат датчики. С помощью датчиков можно проводить измерения и исследования. В нашем случае такой лабораторией была «Наураша» [25].

Целью занятий на базе цифровой лаборатории является пробуждение в детях интереса к исследованию окружающего мира и получению новых знаний. С помощью цифровой лаборатории обучающиеся в игровой форме учатся измерять температуру, понимать природу света и звука, знакомятся с магнитными и электрическими явлениями, узнают много нового и интересного, что может открыть для них увлекательнейшая наука физика [25].

В течение 2016 – 2018 учебных годов было проведено 24 занятия, содержание программы было выбрано в соответствии с рекомендациями методического комплекта «Наураша».

Содержание программы

Введение (1 час)

Что изучает физика? Основные методы познания.

Механические явления (7 часов)

Движение. Скорость. Масса и объем тела. Плотность вещества. Виды сил. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Энергия. Простые механизмы. Рычаг. Блок.

Тепловые явления (5 часов)

Температура. Виды теплопередач. Агрегатные состояния вещества. Изменение агрегатного состояния. Влажность воздуха.

Световые явления (6 часов)

Источники света. Распространение света. Характеристики света. Отражение и преломление света. Плоское зеркало, линзы. Система линз, глаз. Разложение белого света, цвет тел.

Электрические явления (5 часов)

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Полезная и вредная электризация. Проводники электричества. Электрическое поле. Электрический ток. Электрические цепи. Действие электрического тока. Сила тока, напряжение, сопротивление.

Магнитные явления (8 часов)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитное поле Земли. Магнитное поле проводника с током. Катушка с током электромагнит. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Электромагнитная индукция.

В конце изучения каждой темы не предполагается проведение контрольной работы. Данный курс направлен лишь на повышение интереса у обучающихся к познанию природных явлений и законов и на подготовку к изучению курса физики в основной школе. Поэтому не предусмотрен никакой контроль.

Особенности данного курса:

1. Используется сочетание знаний обучающихся из курса «Окружающий мир», изученного в начальной школе, с новыми знаниями пропедевтического курса.

В курсе пропедевтики изучаются общие понятия, физические и природные явления, физические методы исследования, физические величины, физические формы движения материи. Соблюдается логика и последовательность изучения физики; используется метод научного познания: происходит накопление и анализ жизненных и экспериментальных данных, на основе которых вводятся новые понятия, устанавливаются законы природы и физики, анализируется применение полученных знаний на практике.

2. Обучающиеся овладевают различными видами деятельности:

– познавательная: использование раздаточного материала, проведение опытов, наблюдений;

- практическая: работа с измерительными приборами и лабораторным оборудованием, наглядно-графическая;
- организационная: планирование видов деятельности;
- оценочная: оценка правдоподобности данных, полученных при измерении, оценка экологической ситуации, оценка применимости полученных знаний;
- самоконтроль: контроль правильности выполненного действия; при возникновении ошибки — анализ своих действий и выявление этапа, на котором возникла ошибка.

3. Введение в содержание курса элементов из истории науки и техники, современной техники, знаний о природных явлениях. Описываются суть возникновения природных явлений с точки зрения физики; сообщается о применении физических явлений в технических устройствах и описывается принцип их работы; дается представление о научных открытиях и авторах открытий.

4. Дидактические материалы содержат основную информацию по данному занятию, ряд заданий теоретического и практического материала, для выполнения которых необходимо провести эксперимент, наблюдение.

5. Использование цифровой лаборатории «Наураша», что способствует формированию интереса к изучению предмета и стремления к его пониманию, проведению большего числа измерений за небольшой промежуток времени и составлению на основе полученных данных таблиц и графиков.

6. Основным методом на занятиях является эвристическая беседа, в ходе которой на основе имеющихся у школьников знаний (полученных в начальной школе) и жизненного опыта выдвигаются предположения о закономерностях тех или иных физических явлений.

Организуется исследовательская деятельность с помощью цифровой лаборатории «Наураша». Результаты деятельности фиксируются в рисунках и графиках. Формулируются выводы.

На основе установленных закономерностей объясняются различные факты, наблюдаемые в технике, быту, природе.

7. Учет возрастных особенностей обучающихся (ученики еще не умеют учиться и самостоятельно формулировать гипотезы, выводы) обуславливает необходимость в средствах, помогающих им организовать свою деятельность. В качестве такого средства выступает раздаточный материал на печатной основе, который помогает ученикам фиксировать результаты своих действий [раздьяконова пропедевтический курс].

Таким образом, создаются условия для развития учащихся, их интереса к познанию явлений природы, подготовки их для последующего изучения физики в старших классах.

Структура занятий

Каждое занятие носит законченный характер в изучении определенной темы (т.е. определенная тема не продолжается, а исчерпывается на одном занятии). Явления одного вида изучаются в рамках определенного цикла занятий.

На начальном этапе обучающихся знакомим с новым понятием (явлением) и обосновываем целесообразность его изучения. Для этого приводятся примеры практического использования явления, обращаемся к жизненному опыту школьников.

На следующем этапе ставится проблема исследования, и обсуждаются пути ее решения. В качестве проблемы могут быть условия протекания изучаемого явления, или его закономерности.

На следующем этапе проводится исследовательский или измерительный эксперимент. Его результаты фиксируются в графиках или таблицах, формы которых представлены в раздаточном материале.

Результаты эксперимента анализируются, обобщаются, формулируются выводы.

На заключительном этапе полученные новые знания о закономерностях или условиях протекания изучаемого явления

применяются на практике, для объяснения ряда однородных явления, примеров из жизни и техники, конструирования простого устройства, работающего на данном явлении.

Раздаточный материал на занятиях играет особую организационную и стимулирующую роль. Он применяется на всех этапах занятия. На начальном этапе в нем может быть представлен коллаж изображений изучаемого явления в природе и технике. Изображения могут быть использованы также при формулировке проблемы исследования.

На центральных этапах занятия в раздаточном материале представлены инструкции работы и поясняющие рисунки и схемы, даются формы для таблиц и графиков.

На этапе применения знаний в раздаточном материале приводятся вопросы и задания, рисунки на соответствие, фотографии. Здесь же даются описание конструкции и инструкция по изготовлению самодельного оборудования.

Приведем пример занятия пропедевтического курса, проводимого в рамках дополнительного образования.

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Тема занятия: **Магнитное поле Земли**

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**

Образовательная цель: расширение понятийной базы за счёт включение в неё новых элементов.

Формирование УУД

Регулятивные действия: умение применять физические знания для пояснения необходимых явлений, физических процессов; умение сравнивать, выявлять закономерности; умение внятно излагать мысли.

Познавательные действия: введение понятия: «магнитное поле Земли», «Компас», изображение магнитного поля Земли, изучение принципа действия компаса.

Коммуникативные действия: планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Оборудование: сильный магнит, кювета с водой, масло, иголка, компас, магнит, металлические предметы, выпрямитель с током, каркас земного шара, медная проволока, полосовой магнит.

Ход занятия

- 1. Организационный момент**
- 2. Актуализация знаний**
- 3. Подготовительный этап (выдвижение темы и целей занятия)**

Еще с древних времен известно, что магнитная стрелка, свободно вращающаяся на вертикальной опоре, всегда указывает в определенном направлении. Данное явление объясняется тем, что Земля имеет свое собственное магнитное поле и магнитная стрелка устанавливается вдоль линий магнитного поля Земли. На этом основано и действие такого прибора, как компас.

Таким образом, компас – это прибор для установления сторон света, с намагниченной стрелкой, всегда указывающей на север.

Когда же впервые люди придумали применение магнитному полю земли?

Согласно историческим данным, изобретение компаса произошло в эпоху правления китайской династии Сун и было связано с необходимостью ориентироваться в пустыне. В III веке до н.э. китайский философ Хэнь Фэй-цзы описал устройство компаса его эпохи следующим образом: он представлял собой шарообразную, тщательно отполированную в выпуклой части, разливательную ложку, состоящую из магнетита с тонким черенком.

На тщательно отполированную медную или деревянную пластину ложка устанавливалась своей выпуклой частью так, чтобы черенок не касался пластины, а располагался свободно над ней. При этом ложка должна свободно вращаться вокруг оси своего основания. На пластину наносятся обозначения сторон света, представляющие зодиакальные знаки. Ложку приводили во вращение, подталкивая черенок ножки. Когда ложка остановится, черенок, выполняющий роль магнитной стрелки, указывает точно на юг.

Таково было устройство самого древнего прибора, выполняющего функции компаса. В XI веке в Китае появляется плавающая стрелка для компаса, выполненная из искусственного магнита. Обычно она изготавливалась в форме рыбки, которую опускали в сосуд с водой. В воде она свободно плавала, направляя голову в сторону юга. Китайские корабли снабжались плавающими компасами. Их устанавливали на носу и на корме, чтобы капитанам было удобно ориентироваться в путешествии в любую погоду.

Таким компас дошёл до арабов в XII веке, а в начале XIII века — до европейцев. Первыми «плавающую иглу» у арабов переняли итальянские моряки, позднее — испанцы, португальцы и французы, а ещё позже — немцы и англичане. Изначально компас представлял собой намагниченную иглу и кусочек дерева, плававшие в сосуде с водой. Вскоре сосуд стали прикрывать стеклом, чтобы защитить механизм от воздействия ветра. В середине XVI века магнитную стрелку стали помещать на острие в середину бумажного круга.

Значительно усовершенствованный вид компас приобрёл в начале XIV века благодаря итальянцу Флавио Джойя. Он надел магнитную стрелку на вертикальную шпильку, а стрелку прикрепил к лёгкому кругу — картушке, разбитому по окружности на 16 румбов. А в XVI веке картушку и коробку со стрелкой поместили в карданный подвес, чтобы избежать влияния качки корабля на показания компаса.

Уже тогда картушка была разделена на 32 румба. В XVII в. компас получил пеленгатор — вращающуюся диаметрально линейку с визирами на концах, которая закреплялась над стрелкой своим центром на крышке коробки.

4. «Открытие нового». Первичное усвоение новых знаний

Происхождение слова «компас», по-видимому, связано со старинным английским словом compass, которое означало в XIII—XIV вв. «круг».

Нам необходимо самостоятельно соорудить модель древнего компаса и по нему определить стороны света.

Оборудование: сильный магнит, кювета с водой, масло, иголка.

Сверить полученные данные с обычным компасом.

На чем основан принцип действия данного прибора?

Как ни крути компас, его стрелка всегда упрямо разворачивается в одну сторону. Стрелка компаса представляет собой магнит, свободно вращающийся на игле. Принцип действия магнитного компаса основан на притяжении-отталкивании двух магнитов. В случае с компасом в роли второго магнита выступает Земля. Сила магнитного поля не велика, именно поэтому в компасе в качестве магнита применяют маленькую намагниченную стрелку.

Первенство в изучении магнитного поля Земли принадлежит английскому ученому Уильяму Гильберту. Он представил Землю в виде гигантского постоянного магнита, ось которого не совпадает с осью вращения Земли. Угол между осью вращения и магнитной осью называется магнитным склонением.

Мы уже знаем, что разноименные полюса магнитов притягиваются, одноименные — отталкиваются. Значит можно предположить, что северный полюс стрелки компаса указывает на юг, но это совсем не так. Это связано с тем, что на северном магнитном полюсе находится южный

географический, а на южном магнитном – северный географический. Поэтому важно учесть, что магнитная стрелка указывает на географический полюс.

Наблюдения показывают, что при приближении к северному географическому полюсу Земли магнитные линии Земли все под большим углом входят в Землю. И в какой-то точке становятся вертикальными. В данной точке находится южный магнитный полюс. Важно учесть, что южный магнитный полюс удален от северного географического на 2100 км. Таким же образом можно определить и нахождение северного магнитного полюса. В данной точке магнитные линии выходят из Земли.

Можно сделать вывод, что магнитные полюса не совпадают с географическими. Значит, направление магнитной стрелки компаса не точно указывает на северный географический полюс. Поэтому данные компаса лишь приблизительно верны.

Иногда возникают магнитные бури – кратковременные изменения магнитного поля Земли, которые можно зафиксировать по изменению направления стрелки компаса. Но также встречаются области, в которых направление стрелки компаса отклонено постоянно. Такие места называются областями магнитной аномалии. Одна из самых известных магнитных аномалий – Курская магнитная аномалия. Причиной такой аномалии являются большие залежи железной руды.

Выполнить задание: Определить, какие причины влияют на неверные показатели компаса.

Оборудование: компас, магнит, металлические предметы, источник постоянного тока.

Также важно учесть причины неправильной работы компаса:

- Металлические предметы или магниты, находящиеся вблизи компаса отклоняют его стрелку;
- Электронные предметы, являющиеся источниками электромагнитных полей;

- Залежи полезных ископаемых – металлических руд;
- Магнитные бури, происходящие в годы сильной активности Солнца, искажают магнитное поле Земли, в связи с чем компас начинает «барахлить».

Наличие магнитного поля Земли важно учитывать при полетах искусственных спутников и космических кораблей. Поэтому изучению магнитного поля Земли уделяется большое внимание.

5. Контрольный (умение применять полученные знания на практике)

Задание: Соорудить модель земного шара с помещенным в нее полосовым магнитом. Изучить магнитные свойства магнитного поля Земли.

Оборудование: каркас земного шара (открывающийся глобус), медная проволока, полосовой магнит, компас.

Ответить на вопросы:

1) Куда будет указывать стрелка компаса, если Вы находитесь между северным географическим и северным магнитным полюсами? (Северный конец стрелки компаса будет показывать на юг, а южный – на север).

2) Как располагается стрелка компаса в районе магнитного полюса?

(Стрелка, подвешенная на нити в районе магнитного полюса, стремится развернуться вертикально вниз, вдоль магнитных линий Земли).

3) Если руководствуясь компасом очень долго идти строго на северо-восток, то куда Вы придете?

(Вы окажетесь на северном магнитном полюсе).

Несколько интересных фактов о магнитном поле Земли:

1) Магнитное поле ослабевает примерно на 0,5 % каждые 10 лет. По различным подсчетам оно исчезнет через 1-2 тыс. лет. Предполагается, что в этот момент будет происходить «переполюсовка» магнита Земли,

после чего поле снова начнет нарастать, но северный и южный магнитные полюса поменяются местами. Считается, что такое с нашей планетой происходило уже огромное количество раз.

2) Оказывается, что перелетные птицы также ориентируются «по компасу», точнее, магнитное поле Земли служит им ориентиром. Ученые установили, что у птиц в области глаз располагается маленький магнитный «компас» — крохотное тканевое поле, в котором расположены кристаллы магнетита, обладающие способностью намагничиваться в магнитном поле.

6. Рефлексия

Что нового узнали?

Что больше всего понравилось?

Что лучше всего получилось?

Что не поняли?

7. Д/З не предполагается

Магнитное поле Земли

Компас (со-тра-ва – крут) – _____

История изобретения компаса:

Причины, влияющие на неверные показания компаса:

- _____
- _____
- _____
- _____

Как это работает?
Принцип действия магнитного компаса основан на притяжении-отталкивании двух магнитов (магнитной стрелки компаса и Земли). Сила магнитного поля не велика, именно поэтому в компасе в качестве магнита применяют маленькую намагниченную стрелку.

Магнитное поле Земли – _____

Изготовление компаса:

- намагнитить обычную швейную иголку;
- смазать намагниченную иголку тонким слоем жира и опустить ее на поверхность воды. Иголка укажет одним концом на «север», а другим – на «юг».

Это интересно:

- Магнитное поле ослабевает примерно на 0,5 % каждые 10 лет. По подсчетам оно исчезнет через 1-2 тыс. лет.
- Оказывается, что перелетные птицы также ориентируются «по компасу», точнее, магнитное поле Земли служит им ориентиром.

Задания:

- Определить, какие причины влияют на неверные показатели компаса.
Оборудование: компас, магнит, металлические предметы, выпрямитель с током.
- Самостоятельно сделать древний компас.
Оборудование: клевета с водой, швейная иголка, сильный магнит, глицерин, компас для сравнения.
- Соорудить модель земного шара с помещенным в нее полосовым магнитом. Изучить магнитные свойства магнитного поля Земли.
Оборудование: глобус, сильный полосовой магнит, скотч, компас.

С помощью данной модели ответим на вопросы:

- Куда будет указывать стрелка компаса, если Вы находитесь между северным географическим и северным магнитным полюсами? _____
- Куда показывает стрелка компаса, когда он находится в районе магнитного полюса? _____
- Если руководствуясь компасом очень долго идти строго на северо-восток, то куда Вы придете? _____

Рисунок 1 Раздаточный материал к занятию "Магнитное поле Земли"

Проведенный педагогический эксперимент с учащимися 5-6 классов показал, что дети данного возраста заинтересованы в изучении предмета физики. Им интересно узнавать суть тех явлений, которые они часто замечают в окружающем мире, также им интересны принципы работы оборудования, которым они пользуются (но ни разу не задавались вопросом: «Как же это работает?»). Т.к. контрольные работы нами не планировались, но проводились интеллектуальные игры по окончании каждого раздела физики, можно сделать вывод, что обучающиеся легче усваивают иллюстративную информацию (портреты ученых, приборы, графическую информацию). За два года занятий у обучающихся появились первоначальные измерительные и экспериментальные умения: умение распознавать приборы, использовать их, определять цену деления, формулировать гипотезу и планировать эксперимент, формулировать вывод по данным, полученным в ходе эксперимента и др.

§ 2.2. Возможности мобильных приложений в пропедевтическом изучении физики

Выше описаны особенности методики проведения занятий на базе цифровой лаборатории. Главный плюс такого занятия заключается в том, что цифровые датчики позволяют получить статистику в данных эксперимента, сэкономить время и ввести изучение физики на ранних этапах обучения. Но, как известно, датчики – это не только полезное, но и очень дорогое удовольствие. Как же можно заменить такое дорогостоящее подспорье в изучении школьных предметов?

В век высоких технологий смартфоны самой последней модели есть у каждого второго школьника, и чаще всего ими пользуются не по прямому их назначению. Данный прибор, к которому обучающиеся прикипели не только телом, но и душой, можно использовать и при изучении предметов естественнонаучного цикла. Поговорим о том, как

можно организовать занятие по физике с применением так любимого детьми смартфона.

Как известно, предметы естественнонаучного цикла имеют репутацию неинтересных и сложных для понимания дисциплин. Скрасить такое скучное времяпрепровождение помогает использование демонстрационных экспериментов или фронтальных лабораторных работ. Как известно, данный метод на занятиях сводится к минимуму из-за недостатка учебного оборудования. В современных условиях использование информационных технологий предлагает самое интересное для школьников решение данной проблемы — ведь не так часто учитель предлагает обучающимся воспользоваться смартфоном на уроке. К таким средствам относятся мобильные приложения, которые могут быть использованы обучающимися не только на уроках, но и при самостоятельном изучении отдельных предметов, рекомендованные учителям для повышения уровня интереса к изучаемому предмету.

Рассмотрим некоторые из приложений, способствующих обучению.

1. *ЛюксМетр* – измерение освещенности.

Приложение ЛюксМетр является простым прибором для измерения степени освещенности с помощью датчика света, который находится на лицевой стороне устройства. Для измерения ЛюксМетром его необходимо повернуть экраном к исследуемому месту.

Данное приложение позволяет не только измерить освещенность в помещении, но и построить график зависимости освещенности от времени по полученным данным. Кроме этого, в приложение встроены нормативы, которые наносятся на график.

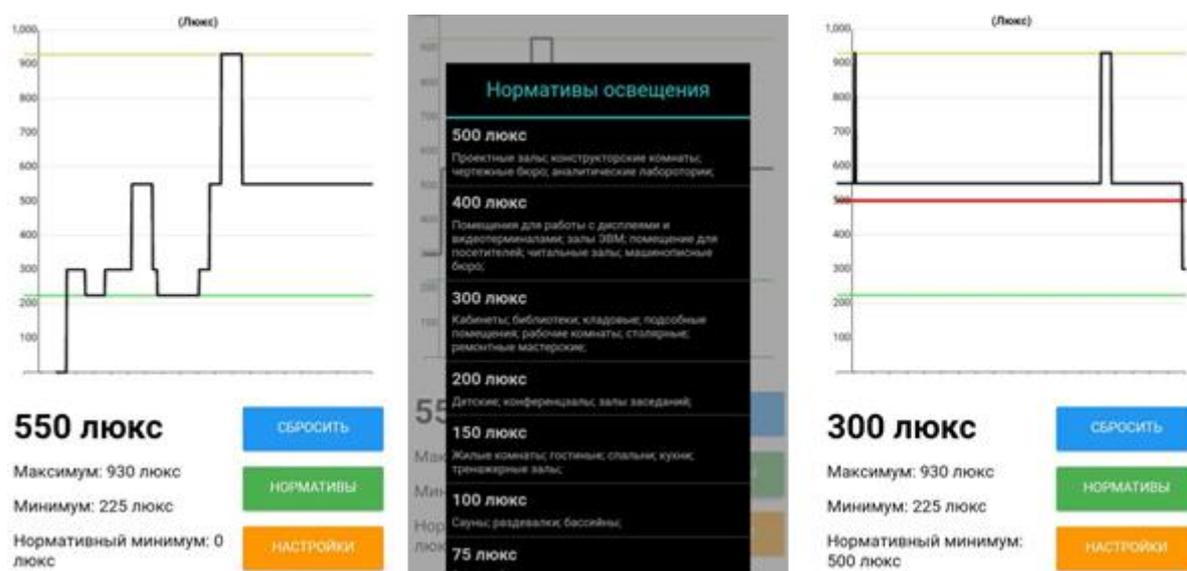


Рисунок 2 Работа с приложением ЛюксМетр

Таким образом, ЛюксМетр можно использовать как альтернативу учебному датчику цифровой лаборатории при изучении понятия «освещенность», для исследования степени освещенности в разных местах учебной аудитории, или использовать для создания благоприятных условий в помещении, провести эксперименты со светофильтрами и отражателями (белым и черным листами бумаги).

Пользуясь данным приложением можно предложить детям выполнить следующие задания:

- 1) Измерить степень освещенности на рабочем месте, сравнить ее с табличными данными, сделать вывод;
- 2) Измерить силу света фонарика, экрана компьютера, сделать вывод (как это повлияет на здоровье?);
- 3) Измерить освещенность в разных местах комнаты, сделать вывод (что влияет на освещенность?);
- 4) Создать темноту, яркий свет, комфортный свет (для данного помещения);
- 5) Изучить прохождение света через предметы, светофильтры, сделать вывод (от чего зависит степень пропускания?).

2. *Sound Meter* – измерение уровня шума.

Данное приложение позволяет не только измерять уровень громкости окружающих нас звуков, но и в наглядной и сравнительной форме представить все показания. Все снятые показания представлены в виде графика. Для понимания уровня шума при других звуках и сравнения со звуками, которые нас окружают, представлена таблица различных звуков и их звуковые характеристики.

Шумомер работает автоматически при его загрузении.



Рисунок 3 Работа с приложением Шумомер

Данное приложение удобно использовать при формировании понятия «интенсивность звука», «уровень громкости звука», для представления уровня громкости при различных звуках и для выполнения фронтальных экспериментов и измерений, также с его использованием удобно проводить лабораторные работы: изучить характеристики звуковых колебаний, исследовать зависимость интенсивности звука от расстояния.

С использованием приложения «Шумомер» можно выполнить следующие задания:

- 1) Исследовать звук камертона;
- 2) Кто тише прошепчет?

- 3) Проверить, передается ли звук в вакууме;
- 4) Исследовать, как зависит громкость звука от расстояния до его источника;
- 5) Найти самое тихое и самое громкое помещение.

3. *Speed Gun* – измеритель скорости

С помощью данного приложения можно измерить скорость движущихся объектов. Приложение отображает только среднюю скорость в км/ч и автоматически переводит значение в м/с.

Использовать *Speed Gun* очень просто. Для этого необходимо ввести расстояние между смартфоном и объектом, направить камеру на него и следовать за движением объекта, пальцем касаясь экрана. Скорость отображается автоматически в верхней строке.

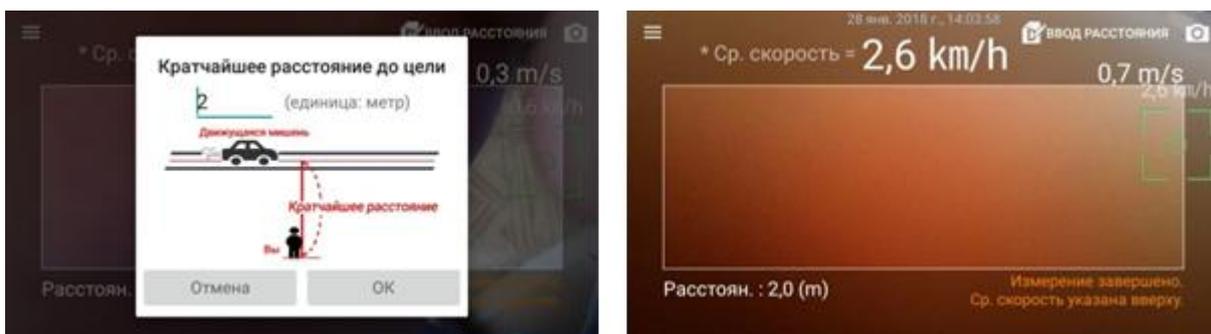


Рисунок 4 Работа с приложением Speed Gun

Используя это приложение, можно изучать виды прямолинейных движений. Приложение также позволяет снимать показания скорости на протяжении всего движения, по которым можно составить график.

С помощью данного приложения можно провести такие фронтальные лабораторные работы, как исследование зависимости скорости движения от времени, определить ускорение, ускорение свободного падения и т.д.

К недостаткам приложения *Speed Gun* можно отнести неточность измерений, которая возникает при неточном определении расстояния от смартфона до объекта, отсутствие встроенного секундомера и возможность отображения всех измерений в виде таблицы или графика.

При помощи данного приложения можно выполнить следующие задания:

- 1) Изучить прямолинейное движение: как пройденный путь зависит от времени, построить графики зависимости пути от времени и скорости от времени;
- 2) Рассчитать пройденный путь;
- 3) Исследовать, как зависит пройденный путь от скорости движения, сделать вывод.

4. Магнитное поле и детектор постоянного тока

Данное приложение позволит найти и измерить магнитное поле, все полученные данные представляются в виде графиков, на которые можно наносить маркеры. К достоинствам приложения относится также возможность менять чувствительность прибора.

Использовать данное приложение довольно просто, для этого достаточно запустить приложение и поднести к нему исследуемый образец.

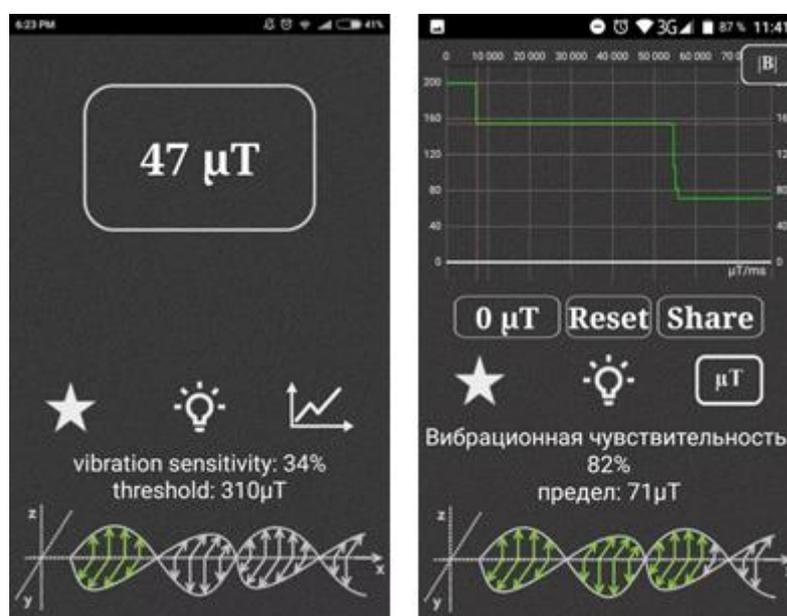


Рисунок 5 Работа с приложением Магнитометр

Магнитометром удобно воспользоваться при формировании понятий «магнитное поле», «сила магнитного поля», «магнитная индукция», определить зависимость силы, действующей со стороны магнитного поля,

от расстояния, радиус действия магнитного поля. Кроме этого, данное приложение позволяет определить, есть ли ток в электрической цепи.

К недостаткам относится медленная реакция на приближение и удаление магнита.

Используя Магнитометр можно предложить обучающимся выполнить следующие задания:

- 1) Исследовать полосовой магнит, дугообразный магнит, кольцевой магнит; поле на разных полюсах каждого из магнитов;
- 2) Исследовать немагнитные предметы (важно, чтобы не было металлических деталей), изучить, как влияет нахождение металлических деталей на показания Магнитометра;
- 3) Изучить, как зависит сила магнита от расстояния до него, определить расстояние, на котором магнит не действует;
- 4) Изучить сложение магнитов, при каком сложении сила магнита увеличивается;
- 5) Исследовать остаточную намагниченность;
- 6) Изучить, предметы из каких материалов блокируют магнитное поле.

5. Удобными в использовании при изучении физики являются приложения, позволяющие измерить уровень, расстояние, высоту, время, давление, температуру, и т.д. Все эти функции содержатся в ***Smart Tools***.

Помочь при изучении физики могут и приложения обучающего характера. Такие приложения могут быть полезны как старшим школьникам, так и ребятам младшего возраста. Они позволяют провести демонстрационные эксперименты или исследования при недостатке лабораторного оборудования.

К приложениям такого содержания можно отнести:

1. Физика в школе LITE

В данном приложении содержатся работы по изучению измерительных приборов, принципа работы некоторых механизмов, изучению законов, проведению экспериментов и исследований и других работ по всем разделам физики.

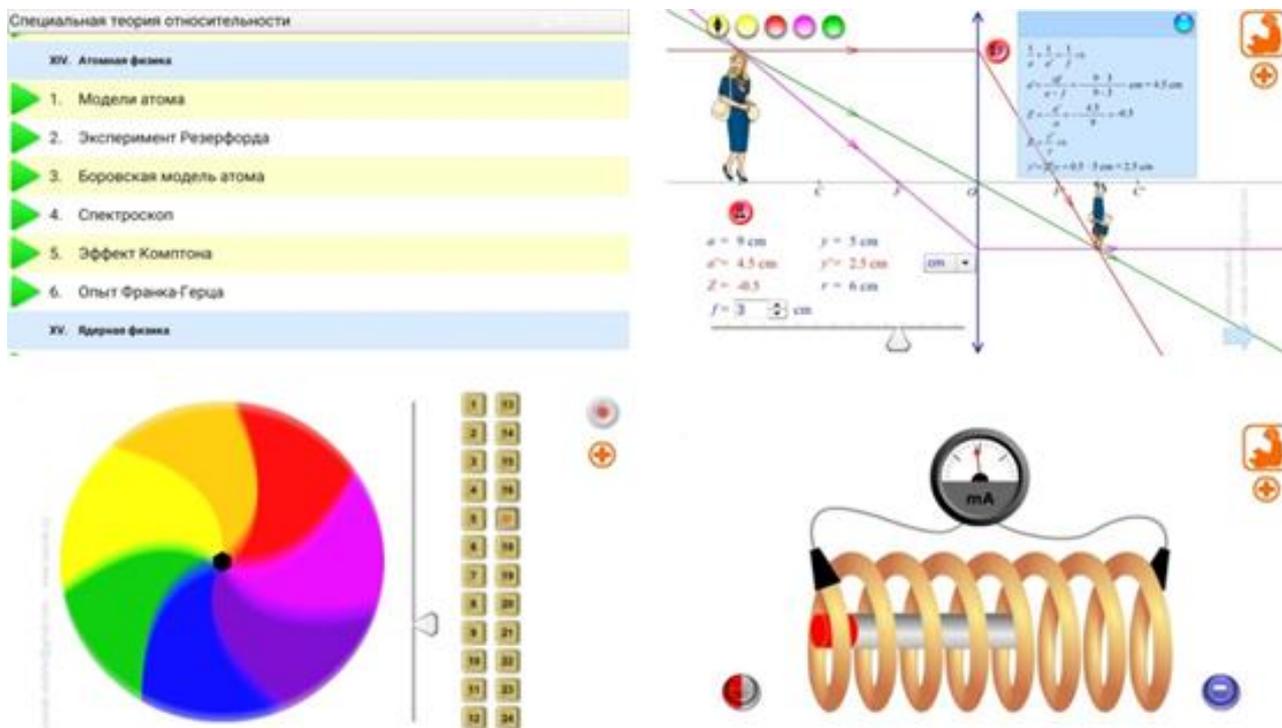


Рисунок 6 Работа с приложением Физика в школе LITE

2. Наука детям

Данное приложение содержит описание, фотоотчет, и видеоролик лабораторных работ, демонстрационных экспериментов и интересных опытов для 6-9 классов. С использованием рекомендаций данного приложения можно проводить эксперименты в домашних условиях и пользоваться им при затруднении в выполнении лабораторной работы.

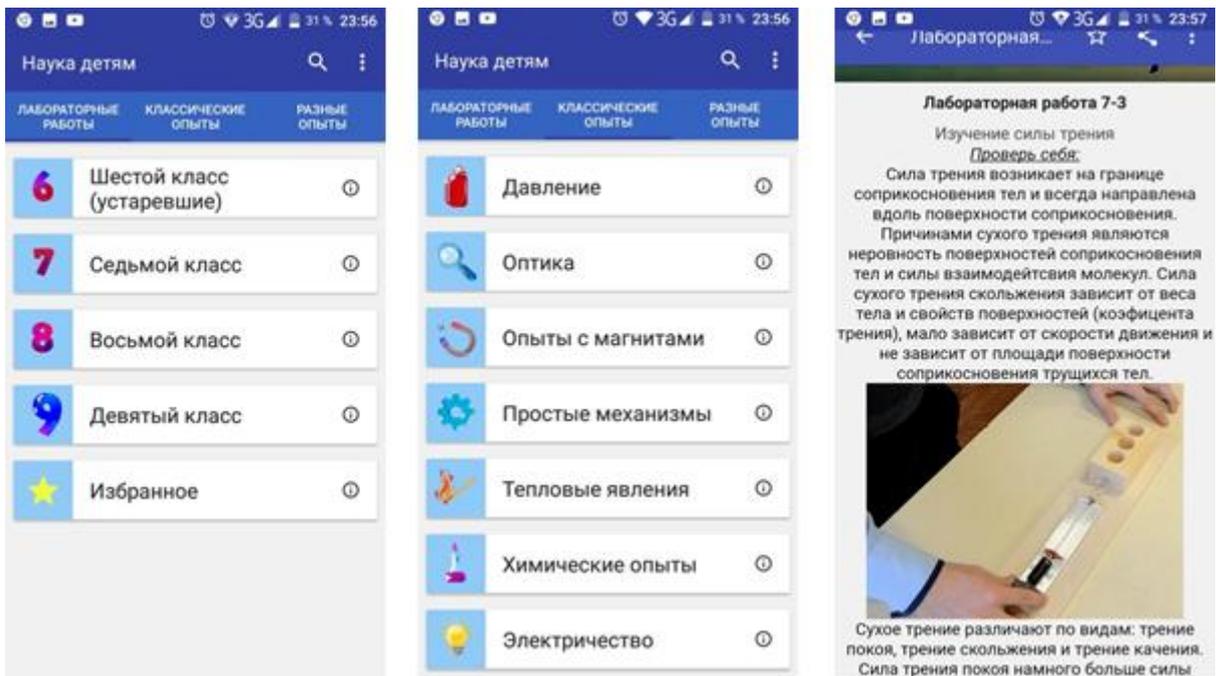


Рисунок 7 Работа с приложением Наука детям

3. Ray Optics

Это приложение является симулятором построения изображения, полученного при помощи линз или системы линз, помогает решать самые сложные задачи геометрической оптики. Главной особенностью Ray Optics является то, что в системе линз можно строить изображение поэтапно, что поможет понять все основы геометрической оптики. Немаловажным является и то, что можно менять положение и предмета, и линзы, что поможет при решении «обратных» задач. В приложении можно также определить линейные размеры полученного изображения.

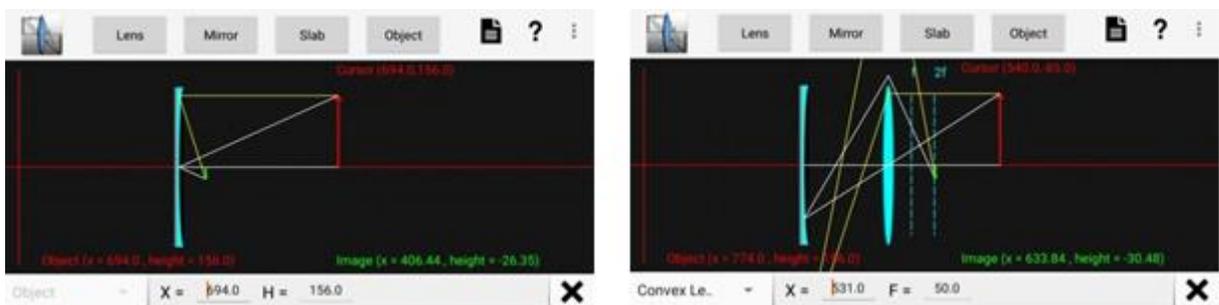


Рисунок 8 Работа с приложением Ray Optics

Используя приложение Ray Optics можно решить задачи:

1) Какое изображение дает выпуклая (собирающая) линза, если предмет расположен между линзой и фокусом, в фокусе, между фокусом и двойным фокусом?

2) Какое изображение дает вогнутая (рассеивающая линза) линза, если предмет расположен между линзой и фокусом, в фокусе, между фокусом и двойным фокусом?

4. *Electronics For Kids*

Это приложение открывает самым маленьким любителям физики удивительный мир электроники. Electronics For Kids позволяет разобраться в основах электроники. Школьники могут собрать цепи простым перетаскиванием элементов, понимая, что лампочка не будет гореть, если цепь разорвана, знакомятся с последовательным и параллельным соединением элементов, понимают, от чего зависит яркость лампочки.

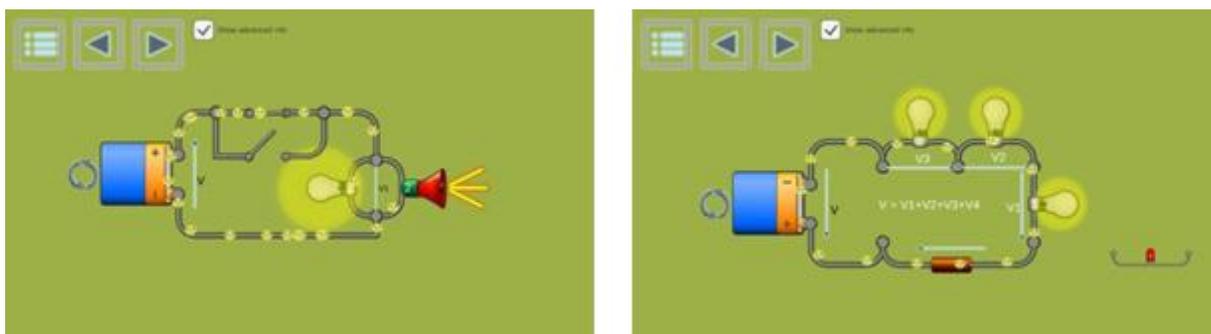


Рисунок 9 Работа с приложением Electronics For Kids

Таким образом, мобильные устройства, снабженные соответствующим оборудованием, можно использовать как аналог дорогостоящей цифровой лаборатории. В приложениях представлены устройства, позволяющие провести измерения и составить на их основе отчет. Это связано в первую очередь с тем, что датчики, входящие в состав цифровых лабораторий, аналогичны набору сенсоров мобильных устройств, к которым относятся датчики движения, ускорения (акселерометр), звука, магнитного поля, света, секундомер, приближения и др.

Важно учесть, что данные приложения, несмотря на всю свою точность, не являются заменой аналогового оборудования, и их целесообразно использовать только для расширения спектра проводимых экспериментов, развития интереса обучающихся и мотивирования их на вводных этапах изучения физики.

§ 2.3. Особенности организации изучения физики на природе

В.А. Сухомлинский писал: «Природа — это неиссякаемый и вечно новый источник знаний».

Все знания, которые мы имеем сейчас, наши предки получали из наблюдений за изменениями, происходящими в природе. Т.е. они учились у природы.

Учиться у природы или на природе — это означает проводить наблюдения, на их основе организовывать эксперименты и полученные данные обобщать в виде гипотезы. Т.е. связать абстрактные знания с конкретным явлением в природе, собственными наблюдениями и опытом.

Требования ФГОС говорят о том, что полноценное обучение не должно сводиться к сухой теории. Поэтому для полной реализации ФГОС целесообразно использовать не только занятия в учебном кабинете, но и новые формы обучения в непосредственной близости к объекту изучения.

Лес, городской парк, озеро могут выступать в качестве площадки для обучения. В некоторых случаях для понимания природных явлений ее непосредственная близость может быть полезнее, чем целая полка книг. Для организации именно такого обучения организуются лесная школа, научный лагерь, выездная сессия, кружки юных натуралистов.

Во многих Европейских школах придерживаются именно этого мнения: «Мы верим, что для каждого ребенка, в любом возрасте, с любыми способностями и жизненными обстоятельствами мир вне классной комнаты должен быть неотъемлемой частью обучения и личного

развития». Из Манифеста внеклассного обучения, выпущенного Министерством образования Великобритании в 2011 году.

Такая форма организации обучения позволит не только быть ближе к исследуемой среде, но и научит обучающихся ценить природу, поможет развить социальные навыки, умение работать в команде, совместно преодолевать препятствия, находить решение в сложных ситуациях, обобщить имеющиеся знания, найти связь с другими предметами и т.д.

Как организовать изучение физики на природе?

Слово «физика» — греческое по происхождению. Оно произошло от греческого слова «*physis*», что означает природа. Таким образом, можно говорить, что физика — это, в первую очередь, наука о природе.

В Большой советской энциклопедии дается такое определение физики: «область естествознания, наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру эволюции материального мира» [22].

Как известно, физика — экспериментальная наука, и все ее законы выводятся из наблюдений, опытов, экспериментов. Возможно также проведение экспериментов, целью которых является подтверждение или опровержение новой физической теории. Таким образом, науку физику можно разделить на экспериментальную и теоретическую.

Экспериментальная физика в первую очередь исследует общие закономерности, вытекающие из каких-либо явлений природы, при заранее подготовленных условиях (проведение эксперимента). Задачами экспериментальной физики являются обнаружение новых явлений, установление их закономерностей.

Задачами теоретической физики являются формулирование общих законов природы на основе обнаруженных закономерностей, а также объяснение этих законов.

Таким образом, главными инструментами науки физики являются эксперимент, опыт, наблюдение.

Что же такое эксперимент и наблюдение? И как их организовывать?

«Эксперимент — метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуется явление действительности» [22].

«Наблюдение — преднамеренное и целенаправленное восприятие, обусловленное задачей деятельности» [22].

Главное отличие эксперимента от наблюдения заключается в том, что эксперимент осуществляется на основе теории, из которой выдвигаются задачи, анализируются результаты.

Многие обучающиеся даже в конце изучения школьного курса физики не могут сказать, как и зачем проводят различные эксперименты. Поэтому проводить эксперименты и лабораторные работы необходимо по намеченному плану.

О.М. Ветрова предлагает следующий план проведения эксперимента:

- 1) Формулируем цели эксперимента. (Реши, что ты хочешь делать и для чего!)
- 2) Формулируем гипотезы эксперимента. (Что предполагаешь получить!)
- 3) Выявляем условия, необходимые для достижения поставленной цели. (Устрани все помехи!)
- 4) Проектируем эксперимент (мысленный эксперимент). (Подумай, а потом делай!)
- 5) Отбираем необходимые приборы и материалы. (Найди, изготовь!)
- 6) Собираем установку. (Собери, проверь!)
- 7) Проводим опыты в запланированной последовательности, сопровождаем их фиксированием получаемых результатов. (Зарисуй, заполни таблицу!)
- 8) Обрабатываем результаты измерений. (Вычисли, построй график!)

9) Анализируем результаты эксперимента. (Проверь, сравнивай, выясняй причину!)

10) Формулируем выводы. (Обобщай, подтверждай или опровергай свою гипотезу!) [3].

При изучении физики в природных условиях часто выполняют экспериментальные задания, способствующие формированию умения правильно планировать и проводить эксперимент.

В.В. Кудинов определяет экспериментальные задания, как задания, требующие только непосредственных измерений, без дальнейшего использования результатов этих измерений в качестве исходных данных для определения других величин или наблюдений и выделения существенных признаков явлений и объектов, их объяснения на основе имеющихся знаний [16].

Автор представляет следующую классификацию экспериментальных задач:

1. Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ;
2. Эксперимент используется для создания определенной ситуации;
3. Эксперимент используется для иллюстрации описанного явления;
4. Эксперимент используется для проверки полученного результата [16].

Главной целью таких заданий является

- формирование умения наблюдать физические явления;
- формирование умения проводить измерения с помощью измерительных приборов;
- формирование самостоятельности при постановке эксперимента;
- развитие интереса к изучению предмета.

Так, чтобы предостеречь от вопросов: «Где наблюдаются данные физические явления и закономерности в природе?», «Как необходимо проводить наблюдение и эксперимент?», целесообразно проводить наблюдения и решать экспериментальные задания непосредственно на экспериментальной площадке, которую нам предоставляет окружающий мир.

Именно такого мнения и придерживаются в начальной общеобразовательной школе № 95 г. Челябинска, где проводят выездные сессии на различные природные базы. Основной целью данных мероприятий является организация самостоятельной деятельности обучающихся: школьники учатся самостоятельно планировать и проводить эксперимент, проводить наблюдения в соответствии с планом, выдвигать гипотезы, подтверждать или опровергать их, собирать пробы (для дальнейшего их изучения) и, самое главное, создавать продукт (QR-код фотографией растения, лишайника, горной породы). Такие выездные сессии позволяют привить младшим школьникам интерес к дальнейшему изучению предметов естественнонаучного цикла.

Выездная сессия была организована на озеро Зюраткуль и проводилась в течение 4 дней. Первый день был ознакомительным — дети познакомились с территорией национального парка Зюраткуль. Второй день отводился на выполнение метапредметных заданий и исследование природного комплекса прилегающих территорий на горе, озере, реке. На третий день изучали флору и фауну высокогорья, а четвертый день был завершающим, и обучающимся было дано домашнее задание по созданию QR-кода, который они представляли уже в своей школе. Такие поездки на природу особенно полезны тем, что обучающиеся могут подобрать тему для своего проекта, который по требованиям ФГОС должны выполнять все.

Так как в сессии принимали участие младшие школьники, которые еще не изучают физику, и, как известно, предметы естественнонаучного

цикла неотделимы друг от друга, то задания предлагаемые школьникам, по большей части носили метапредметный характер.

Основные задания, выполняемые обучающимися начальной школы, были направлены на исследование природного комплекса озера Зюраткуль и территорий, к нему прилегающих: определение давления у подножия горы, измерение скорости течения высокогорного ручья и реки Б. Сатка, определение глубины реки Б. Сатка, снятие проб воды из озера Зюраткуль, изучение способа образования облаков, их видов, причин выпадения осадков, создание модели облака (в банке), изучение горных пород и т.д.

Представим конкретное описание заданий физического содержания.

1) Определение скорости течения реки

Для решения этой задачи необходимо было работать командой. Школьники быстро сориентировались в распределении ролей. Для этого выбираем прямой участок реки, отмеряем расстояние в 10 метров. Один участник встает на «старт» и бросает в реку хорошо заметный поплавок (кусочек дерева), второй — засекает время движения поплавка, третий — стоит на финише. И воспользовавшись формулой для расчета скорости движения, вычисляют ее.

2) Исследование зависимости атмосферного давления от высоты, и температуры кипения от атмосферного давления.

Изучение этой зависимости началось еще в Челябинске, т.к. озеро Зюраткуль высокогорное, затем зная, как зависит атмосферное давление от высоты, рассчитали высоту, на которой находится озеро.

Обучающиеся измерили атмосферное давление у подножия Хребта Нургуш и на его известной высоте, подтвердили зависимость атмосферного давления от высоты (атмосферное давление с увеличением высоты на 12 метров изменяется на 1 мм.рт.ст.). Подтвердили выдвинутую гипотезу о зависимости температуры кипения воды от атмосферного давления.

3) Изучение принципа действия компаса.

Научились пользоваться компасом, определили стороны света (как с помощью компаса, так и по Солнцу). Изучили принцип работы компаса и предположили, что Земля большой магнит.

4) Изучение видов облаков, принципа их образования.

Ответили на вопрос о способе образования облаков (изучили новые термины: парообразование, конденсация) и причины выпадения осадков (от чего зависят виды осадков: дождь, град, снег), появления молнии и грозы (провели сравнение с появлением искры на синтетических изделиях). Создали модель облака в банке.

По окончании лесной школы по большей части были обобщены и систематизированы знания обучающихся, но ребята узнали много нового. Главная цель данной выездной сессии заключалась в привлечении внимания обучающихся к изучению такой интересных наук, как физика, химия, биология, география. Мы считаем, что главные задачи были выполнены.

Приведем еще метапредметные задания, которые можно решать на природе:

1. Почему водомерка бежит по воде? Исследование поверхностного натяжения жидкости.
2. Жидкости давят вверх. Исследование условий плавания тел. Море, в котором нельзя утонуть.
3. Отражение на поверхности водоемов.
4. Туман глазами внимательного наблюдателя, причины и условия его возникновения, влияние на видимость. Влажность воздуха, насыщенный пар.
5. Представление о природе радуги. Исследование преломления и отражения световых лучей. Есть ли радуга на других планетах? Создание модели радуги.
6. Мир звуков. Удивительное эхо, причины его возникновения.

7. Три агрегатных состояния воды, ее уникальность.
8. Почему взлетает бумажный змей? Сопротивление воздуха. Природные планеры.
9. Чудеса теней, причина появления тени. Придумать применение для тени, как определить время по тени.
10. Как приподнять тяжелый камень? Простые механизмы в природе. Можно ли сдвинуть Землю? Помощь Архимеду (изготовление системы блоков). [18; 19; 34]

Уже в названии физики как науки отражена ее тесная связь с природой. Поэтому изучение предмета непосредственно в его «среде обитания» мы считаем чрезвычайно полезным и очень интересным. Главное не только проводить аналогии с изучаемыми природными явлениями, но и исследовать их на практике.

Выводы по второй главе:

1. В рамках исследовательской работы проводились занятия с применением цифровой лаборатории «Наураша». Основой цифровых лабораторий служат датчики, использование которых позволяет сформировать представление об экспериментальных методах познания, проводить исследования и лабораторные работы.
2. На данном этапе обучающиеся испытывают затруднения в фиксировании необходимой информации. Поэтому на каждом занятии обучающиеся получают раздаточный материал, на котором отображен план занятия, интересные факты из истории физики или просто научные факты. На каждом занятии обучающиеся знакомятся с новым понятием или явлением и его практическим применением. Каждое занятие предполагает проведение исследования или эксперимента: обучающиеся учатся самостоятельно выдвигать гипотезу и планировать эксперимент для ее проверки.
3. Для замены такого дорогостоящего оборудования, как цифровая лаборатория, можно использовать мобильные приложения, которые

можно установить на любой смартфон. Данные приложения позволяют не только проводить измерения, но и составить отчет по результатам измерений, построить график. Важно учесть, что датчики, представленные в мобильных устройствах, не являются заменой приборов для проведения измерений, и их целесообразнее использовать для расширения спектра проводимых экспериментов, развития интереса обучающихся. Они успешно могут быть использованы для самостоятельного домашнего экспериментирования.

4. Для понимания явлений природы ее непосредственная близость может быть полезнее, чем целая полка книг. Для организации именно такого обучения организуются лесная школа, научный лагерь, выездная сессия, кружки юных натуралистов. Так, при изучении физики или обобщении уже имеющихся знаний в природных условиях часто выполняют экспериментальные задания, способствующие формированию умения правильно планировать и проводить эксперимент. Подобная организация процесса обучения позволяет предостеречь возникновение таких вопросов, как «Где наблюдаются данные физические явления и закономерности в природе?», «Как необходимо проводить наблюдение и эксперимент?». Такие занятия прививают любовь и бережное отношение к природе.

Заключение

В настоящее время все больше внимания уделяется самоопределению и саморазвитию обучающихся. Достигнуть этого можно, используя принцип профориентации, осуществлению которого способствует внедрение дополнительного образования при тесном сотрудничестве с основным образованием.

В отличие от основного, дополнительное образование направлено на удовлетворение потребностей и интересов обучающихся, способствует развитию творческих способностей и раскрытию их потенциала, создает мотивацию к обучению. Именно поэтому дополнительное образование способствует самоопределению и самореализации обучающихся.

В связи с этим, к организации дополнительного образования предъявляются следующие требования: учет интересов и способностей обучающихся, тесная связь с основным образованием, увлекательность.

Процесс изучения физики на раннем этапе, в рамках дополнительного образования должен быть направлен на развитие познавательной деятельности, реализацию частично-поискового и исследовательского методов познания. Педагог должен способствовать развитию у обучающихся стремления к самостоятельной деятельности. Именно поэтому вводится опережающее изучение курса физики.

Вводя пропедевтический курс физики, важно учесть возрастные особенности обучающихся. Поэтому при изучении физики на данном этапе опираются на личный опыт, чувственное восприятие обучающихся, проводятся аналогии. Это достигается демонстрационным экспериментом, выполнением практических заданий, анализом явлений, наблюдаемых в повседневной жизни. Важно дать представление о приложениях физики в практической жизни, ведь в данном возрасте у обучающихся просыпается интерес к техническим устройствам.

Таким образом, в пропедевтическом курсе физики обучающиеся овладевают следующими видами деятельности: познавательной, практической, организационной, оценочной, самоконтроля.

Особенностью пропедевтического курса является выяснение истины путем деятельностного подхода, формирование и дальнейшее развитие физических понятий и формирование целостного представления о мире.

Таким образом, опережающее обучение физике формирует готовность обучающихся к изучению предмета, способствует мотивированию дальнейшего изучения физики.

Нами на практике было апробировано несколько форм организации пропедевтического курса физики: изучение физики с использованием цифровой лаборатории (при отсутствии таковой можно использовать мобильные приложения), изучение физики с уклоном на выполнение экспериментальных заданий (основными этапами такого занятия является изучение теории по данному вопросу, выдвижение предположения (гипотезы), планирование проводимого исследования (эксперимента), анализ полученных данных, формулировка вывода, выявление закономерности и применение ее к данному явлению, изучение использования данного явления на практике), проведение занятий по естественнонаучным дисциплинам на природе (обобщение знаний имеющихся у обучающихся из курса «Окружающий мир» и выполнение экспериментальных заданий).

В ходе проведения этих форм занятий были выполнены основные требования, предъявляемые к пропедевтическому курсу, учтены возрастные особенности и главные задачи и цели пропедевтического курса.

Библиографический список

1. Аверинцев, С.С. Философский энциклопедический словарь [Текст] / редкол. : С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. — Советская энциклопедия, 1989. — 815 с.
2. Бабанский, Ю.К. Учебное пособие для студентов педвузов. – 2-е изд. доп. И перераб. – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.
3. Ветрова, О.М. Экспериментальные задачи по физике в домашней обстановке [Электронный ресурс]. — <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/10/28/eksperimentalnye-zadachi-po-fizike-v-domashney-obstanovke>.
4. Гуревич, А.Е. Введение в естественно-научные предметы. Естествознание Физика. Химия. 5-6 кл. / А.Е. Гуревич, Д.А. Исаев, Л.С. Понтак. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2014. — 191 с.: ил.
5. Грицанов, А.А. Новейший философский словарь / А.А. Грицанов. — Минск: Книжный Дом 2003. — 1280 с.
6. Даммер, М.Д. Методика опережающего изучения физики в основной школе: Учебное пособие по спецкурсу / М.Д. Даммер. — Челябинск: Издательство ЧГПУ, 1998. — 140 с.
7. Даммер, М.Д. Методические основы построения опережающего курса физики основной школы: монография / М.Д. Даммер. — Челябинск: ЧГПУ, 1996. — 241 с.
8. Даммер, М.Д. Пропедевтику физики — с начальной школы / М.Д. Даммер [Электронный ресурс] — <http://fiz.1september.ru/article.php?ID=200601603>.
9. Даммер, М.Д. Физика. 5 класс: учебное пособие / М.Д. Даммер, В.В. Хохлова. — Челябинск: Центр Научного Сотрудничества, 2013. — 78 с.: ил.

10. Даммер, М.Д. Физика. 6 класс: учебное пособие / М.Д. Даммер, В.В. Хохлова. — Челябинск: Центр Научного Сотрудничества, 2012. — 78 с.: ил.
11. Золотов, А.Ф. Структура научного мышления [Текст] / А.Ф. Золотов. — М. : Политиздат, 1973. — 182 с.
12. Зорин, В.И., Евразийская мудрость от А до Яю: Толковый словарь / В.И. Зорин. - Алматы: Создік-Словарь. 2002. – 408 с.
13. Иванченко, В.Н. Инновации в образовании: общее и дополнительное образование детей: учебно-методическое пособие / В.Н. Иванченко. — Ростов н/Д: Феникс, 2011. — 341 с.
14. Ковалева, С.Г. Внеклассная работа по физике как средство обучения учащихся умению применять знания: Дис. канд. пед. Наук / С.Г. Ковалева. — СПб., 2004. —175 с.
15. Кудинов, В.В. Экспериментальные задания как средство реализации эмпирического познания при обучении физике в 5 – 6 классах: монография / В.В. Кудинов, М.Д. Даммер. — Челябинск: ООО «Край Ра», 2012. — 160 с.
16. Кудинов, В.В. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации / В.В. Кудинов, М.Д. Даммер // Вестник ЮУрГУ. — Серия «Образование. Педагогические науки». — Вып. 9. — № 23 (199). — 2010. — С. 75 – 81.
17. Некрасов, Н.А. Философия науки и техники: Тематический словарь. Учебное пособие / С.И. Некрасов, Н.А. Некрасова. – М.: МИИТ, 2009. – 424 с.
18. Перельман, Я.И. Занимательная физика, кн. 1 / Я.И. Перельман. – Уфа: Слово, 1993. – 240 с.
19. Перельман, Я.И. Занимательная физика, кн. 2 / Я.И. Перельман. – Москва: Наука, 1976. – 272 с.
20. Примерные требования к программе дополнительного образования детей [Электронный ресурс] – <http://www.moucdt.ru/selfhelp-for->

pdo/116-primernye-trebovaniya-k-programmam-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detej.html.

21. Пропедевтика школьного курса физики [Электронный ресурс] — <http://novainfo.ru/article/9635>.
22. Прохоров, А.М. / Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1969-1978. – Т. 30. — 616 с.
23. Пушная, М.П. Развитие глобально-ориентированного мышления учащихся старшей школы в условиях интеграции основного и дополнительного образования: дис. канд. пед. наук / М.П. Пушная. — СПб., 2001. — 199 с.
24. Раздьяконова, А.В. Из опыта организации пропедевтических внеурочных занятий по физике / А.В. Раздьяконова // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 27. – М.: ИСРО РАО, 2017. — с. 51 – 54.
25. Раздьяконова, А.В. Пропедевтический курс физики в 5-6 классах в рамках дополнительного образования / А.В. Раздьяконова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр./ под ред. О.Р. Шефер. — Вып. XIII. — Челябинск: «Край Ра», 2017. — с. 82 – 85.
26. Раздьяконова, А.В. Решение экспериментальных заданий на природе / А.В. Раздьяконова // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 28. – М.: ИСРО РАО, 2018. — с. 51 – 54.
27. Раздьяконова, А.В. Возможности мобильных приложений в изучении физики / А.В. Раздьяконова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр./ под ред. О.Р. Шефер. — Вып. XIII. — Челябинск: «Край Ра», 2018. — с. 14 – 23.

28. Разумовский, В.Г. Основы методики преподавания физики в средней школе [Текст] / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др. ; под ред А. В. Перышкина и др. — М. : Просвещение, 1984. — 398 с.
29. Рубенштейн, Д.Х. Современные проблемы дидактики естественнонаучного образования учащихся: учебное пособие по спецкурсу / Д.Х. Рубинштейн. — Новосибирск, 1991. — 88 с.
30. Савицкая, А.В. Дополнительное физическое образование в условиях лаборатории пропедевтики знаний и умений для учащихся 5-6 классов лицея: дис. канд. пед. Наук / А.В. Савицкая. — Челябинск, 2004. — 183 с.
31. Степанова, Г.Н. Физика 5 класс: учебное пособие / Г.Н. Степанова. — СПб: Школа, 2013. — 256 с.
32. Степанова Г.Н. Физика 6 класс: учебное пособие / Г.Н. Степанова. — СПб: Школа, 2013. — 240 с.
33. Тарабанова, И.В. Формирование экспериментальных умений в пропедевтическом курсе физики / И.В. Тарабанова // Усовские чтения. Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов: мат-лы XIX междунар. науч.-практ. конф., 12-13 апреля 2012 г. В 2 ч. Ч. 1. / под ред. О.Р. Шефер. – Челябинск: «Край Ра», 2012. – 252 с.
34. Тарасов, Л.В. Физика в природе: кн. для учащихся. / Л.В. Тарасов // М.: Просвещение, 1988. – 351 с.: ил.
35. Техническое творчество Челябинской области [Электронный ресурс] – <https://robo74.ru/>.
36. Усова, А. В. Внеклассная работа по физике в школе [Текст] / А.В. Усова, З.А. Вологодская. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ин-та, 1989. — 77 с.
37. Усова, А.В. Новая концепция естественнонаучного образования / А.В. Усова. — Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2002. — 45 с.

38. Усова, А.В. Формирование у учащихся общих учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла: учебное пособие / А.В. Усова. — Челябинск: издательство ЧГПУ «Факел», 1997. — 34 с.
39. Усова, А.В. Планы работы физических кружков для учащихся 6-7 классов / А.В. Усова, З.А. Вологодская. — Челябинск: ЧГПИ, 1986. — 32 с.
40. Усова, А.В. Методика преподавания физики в 7 – 8 классах средней школы: Пособие для учителя / Усова, А.В., Орехов В.П., Каменецкий С.Е. и др. — М.: Просвещение, 1990. — 319 с.
41. Усова А.В., Бобров, А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.А. Бобров, А.В. Усова. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
42. ФГОС в системе дополнительного образования [Электронный ресурс] — <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2013/01/23/fgos-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya>.

Приложение

Рабочая программа (5-6 классы)

Пояснительная записка

В современном мире развитие новых технологий находится в непрерывном движении, именно поэтому объем знаний, необходимый для усвоения и обеспечения высокого уровня технического развития неизбежно растет. С этим связана основная проблема преподавания физики. Со временем объем знаний накапливается, а количество часов, отведенных на изучение физики, остается прежним. Поэтому логично вводить изучение физики на раннем этапе, но с введением пропедевтического курса физики возникают определенные трудности: дети 11-12 лет медленно пишут и читают, но быстро и продуктивно думают, фантазируют и изобретают. Поэтому при организации раннего обучения физики необходимо опираться на физический метод, что позволит решить проблемы освоения физики, подобрать темп посильный для данного возраста и учесть возрастные особенности восприятия обучающихся. Так как на данном этапе заканчивается изучение окружающего мира и начинается изучение биологии, введение пропедевтического курса физики позволяет проявить знания в целостном подходе к окружающему миру и человеку в нем.

Данная программа составлена в соответствии с рекомендациями представленными в комплекте «Наураша» и пособиями М.Д. Даммер (не вошли в список рекомендованных). Разработанный курс рассчитан на 2 года по 1 часу в неделю в 5-6 классе.

При опережающем изучении физики ставится задача сформировать представление о явлениях и законах окружающего мира, с которыми обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни. На данном этапе у обучающихся складывается представление о научном методе познания,

формируются умение проводить исследование, эксперимент, наблюдать и описывать явления, с которыми они встречаются, планировать.

Задачи подбираются соответствии с возрастными особенностями детей данного возраста. Выполнение данных заданий предусматривает развитие внимания, логического и критического мышления, наблюдательности, умения выражать свои мысли, выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, делать выводы после проведения эксперимента в соответствии с поставленной задачей, с помощью проведенного эксперимента объяснять явления, происходящие в окружающем мире.

Для привлечения внимания и повышения интереса к изучению физики предполагается использование цифровых носителей (датчики, смартфоны), измерительных приборов, проведение экспериментов и исследований.

Цель курса: Изучение физики на раннем этапе (5-6 класс) создает предпосылки для ее дальнейшего изучения, для построения единой системы естественно-научного цикла, позволяет подготовить обучающихся к самостоятельной работе и формирует у обучающихся интерес к изучению науки физики.

Задачи курса:

- 1) Овладение физическими понятиями;
- 2) Создание интереса к изучению предмета;
- 3) Подготовка обучающихся к самостоятельному приобретению знаний;
- 4) Развитие умений обобщать, анализировать, систематизировать;
- 5) Развитие способности применять физические знания к явлениям и процессам окружающего мира.

В данном курсе предусмотрены демонстрационные и фронтальные эксперименты, исследования.

Так как посещение данных занятий не является обязательным, то контроль за усвоением знаний не проводится. Но в качестве заключительного занятия в конце каждого раздела проводится итоговая игра по данной теме.

Общая характеристика учебного предмета

Введение физики на раннем этапе требует особенной формы изложения учебного материала и методики его преподавания. Необходимо учитывать возрастные особенности обучающихся. Поэтому особое внимание в данном курсе уделяется фронтальным экспериментальным заданиям, особое внимание уделяется схемам опытов, приборов. Используется большое количество качественных заданий.

Изучение физики происходит на бытовых примерах и явлениях окружающего мира. Обучающиеся учатся находить необходимую информацию о наблюдаемом явлении исследуя созданные модели, выдвигают гипотезы, обсуждают их вместе с учителем, проверяют их, формулируют выводы о наблюдаемом явлении. Деятельность обучающихся организованная таким образом позволяет изложить материал с учетом принципа научности и доступности.

Учебный процесс направлен на исследовательскую деятельность, благодаря которой обучающиеся приобретают знания. Обучающиеся учатся пользоваться измерительными приборами, проводить измерения.

Результаты освоения курса

Личностные результаты:

- Развитие познавательных, творческих и интеллектуальных интересов обучающихся;
- Появление мотивации изучения предметов естественно-научного цикла;
- Развитие коммуникативных навыков.

Метапредметные результаты:

- Освоение исследовательской деятельности;

- Формирование умения работать с информацией, умения выделять главное;
- Развитие умения вести дискуссии, находить доводы.

Предметные результаты:

- Освоение базовых знаний естественно-научного цикла;
- Применение базовых знаний на практике.

Содержание учебного предмета

Введение (1 час)

Что изучает физика? Основные методы познания.

Механические явления (7 часов)

Движение. Скорость. Масса и объем тела. Плотность вещества. Виды сил. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Энергия. Простые механизмы. Рычаг. Блок.

Тепловые явления (5 часов)

Температура. Виды теплопередач. Агрегатные состояния вещества. Изменение агрегатного состояния. Влажность воздуха.

Световые явления (6 часов)

Источники света. Распространение света. Характеристики света. Отражение и преломление света. Плоское зеркало, линзы. Система линз, глаз. Разложение белого света, цвет тел.

Электрические явления (5 часов)

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Полезная и вредная электризация. Проводники электричества. Электрическое поле. Электрический ток. Электрические цепи. Действие электрического тока. Сила тока, напряжение, сопротивление.

Магнитные явления (8 часов)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитное поле Земли. Магнитное поле проводника с током. Катушка с током электромагнит. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Электромагнитная индукция.

Дата	№ урока	Тема урока	Содержание урока	Демонстрации	Фронтальные лабораторные работы
Введение (1 час)					
	1	Что изучает физика? Основные методы познания	Природа живая и неживая. Основные явления природы. Тела и вещества. Наблюдение. Опыт. Эксперимент.		Определение объема тела неправильной формы. Измерение размеров тел.
Механические явления (5 часов)					
	1	Движение. Скорость	Виды движений. Пройденный путь. Перемещение. Время. Скорость.		Измерение скорости тела движущегося под действием силы 10 Н.
	2	Масса и объем тела. Плотность вещества	Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Объем. Плотность.		Определение массы пользуясь понятием «инертность». Определение массы при помощи рычажных весов. Определение массы, объема и плотности тела неправильной формы.
	3	Виды сил	Сила. Сила тяжести, упругости, трения. Сила трения скольжения, качения, покоя.		Определить, от каких параметров зависят сила тяжести, упругости, трения.
	4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	Давления твердых тел. Давление в жидкостях и газах.	От каких параметров зависит давление жидкостей и газов. Как распространяется давление в жидкостях и газах.	Определить, от каких параметров зависит давление твердых тел. Как изменяется давление в зависимости от этих параметров.
	5	Энергия	Энергия. Виды энергии. Источники		

			энергии. Полная механическая энергия.		
	6	Простые механизмы. Рычаг	Простые механизмы. Их виды. Условие равновесия рычага.		Вывод условия равновесия рычага. Изготовление «Лапы Архимеда».
	7	Блок	Блок. Виды блоков. Их основные характеристики. Условие равновесия для блоков.		Определить преимущества и недостатки блоков. Изготовление системы блоков изображенной на рисунке, определение выигрыша в силе и расстоянии данной установки. Собрать систему блоков из трех подвижных блоков и одного неподвижного.
Тепловые явления (5 часов)					
	1	Температура	Температура. Термометр. История создания термометра. 3 шкалы температуры. Градус.		Измерить температуру холодной и горячей воды, температуру льда, и понаблюдать за его плавлением.
	2	Виды теплопередач	Виды теплопередач: теплопроводность, конвекция, излучение.	Теплопроводность с воздушным шариком. Конфекция с красителем и нагреванием воды. Излучение с металлическим цилиндром, окрашенным в белый и черный цвета.	Исследование способности проводить тепло разных веществ. Нахождение воздушных потоков в аудитории (при помощи ветроскопа). Исследовать излучение и способность тел разных цветов излучать и поглощать тепло.

	3	Агрегатные состояния веществ	Агрегатное состояние веществ. Твердое, жидкое и газообразное состояние, особенности их строения. Молекула.	Демонстрация строения веществ на учениках (ученики в роли молекул)	Исследование свойств твердых, жидких и газообразных веществ (модель воздушный шар заполненный воздухом и водой, деревянный куб).
	4	Изменение агрегатного состояния веществ	Условия изменения агрегатного состояния вещества. Плавление. Отвердевание (кристаллизация). Испарение. Кипение. Конденсация.	Плавление льда, кусочка олова, замерзание льда при комнатных условиях. Кипение. Конденсация.	Выяснить условия скорости испарения.
	5	Влажность воздуха			
Световые явления (6 часов)					
	1	Источники света. Распространение света	Свет. Источник света. Виды источников света. Образование тени.	Прямолинейность распространения света.	
	2	Характеристики света	Сила света. Освещенность. Виды растений и животных по отношению к свету.		Измерить силу света в комнате и силу света фонарика. Измерить силу света, пропущенного через светофильтр.
	3	Отражение и преломление света	Явление отражения и преломления света.	Опыт с монетой.	Изучение отражения света. Изучение зависимости преломления света от оптической среды.
	4	Плоское зеркало, линзы	Плоское зеркало. Получение изображения в	Опыт со свечей и зеркалом. Доказательство сохранения	Определение фокусного расстояния собирающей и

			зеркале. Линза. Виды линз.	линейных размеров изображения и расстояния.	рассеивающей линзы. Построение изображения в линзах.
	5	Система линз, глаз	Система линз. Строение глаза. Дальнозоркость. Близорукость.	Получение изображения в системе линз. Демонстрация строения глаза.	Изучение изображения в системе линз.
	6	Разложение белого света, цвет тел	Радуга. Разложение белого света. Смещение цветов.	Получение радуги с помощью призмы, пульверизатора. Сложение светов в белый свет (цветовой круг).	Смещение цветов, сравнение смещения света и цвета.
Электрические явления (5 часов)					
	1	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Полезная и вредная электризации	Электризация. Положительный и отрицательный заряды. Польза и вред и электризации, способы ее устранения. Причины возникновение грома и молнии.	Демонстрация электризации шарика, эбонитовой и стеклянной палочек. Демонстрация притяжения и отталкивания наэлектризованн ых тел.	Выяснение способов электризации (трением, ударом, прикосновением наэлектризованн ого тела)
	2	Проводники электричества	Электроскоп. Электромтр. Измерение заряда.	Демонстрация работы электроскопа и электромметра.	Снятие электрического заряда с электромметра. Уменьшение или увеличение заряда на электрометре (от чего зависит? Выяснение причин). Деление веществ по типу проводимости, составление таблицы.
	3	Электрическое поле	Электрическое поле. Изображение электрического поля «+» и «-»	Взаимодействие наэлектризованн ых тел в вакууме. Парение	Способы обнаружения электрического поля. Изображение ЭП.

			зарядов. Силовые линии ЭП. ЭП двух одноименных зарядов, разноименных зарядов.	пушинки в ЭП.	Исследование зависимости ЭП от расстояния. Выяснение знака заряда электроскопа
	4	Электрический ток. Электрические цепи	Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Правила работы электрической цепи.	Изготовьте из лимона батарейку.	Сборка электрической цепи. Проверить условия протекания электрического тока в электрической цепи. Проверить пропускает ли вода электрический ток. Провести такое же исследование с соленой водой.
	5	Действие электрического тока. Сила тока, напряжение, сопротивление	Действие электрического тока. Сила тока, амперметр. Напряжение, вольтметр. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение.	Демонстрация теплового, химического и магнитного действия тока.	Выяснить, при каких условиях тепловое действие тока проявляется сильнее. Действие проводника с током на магнитную стрелку. Измерить силу тока и напряжение.
Магнитные явления (8 часов)					
	1	Постоянные магниты.	Постоянный магнит. Намагниченность. Естественные и искусственные магниты. Полюса магнита. Сила магнита.	Создание симметричных фигур из намагниченных иголок.	Исследование действие полюсов друг на друга. Радиус действия магнита. Исследование силы магнитов. Создание искусственного магнита.
	2	Магнитное поле.	Магнитное поле.	Получить магнитное поле.	Исследовать магнитное поле:

			Магнитные линии.		<p>Определить направление магнитных линий. Как зависит густота магнитных линий от расстояния до магнита?</p> <p>Определить, как зависит сила магнитного взаимодействия от среды, в которой находится металлический предмет.</p> <p>Выяснить, существуют ли вещества, которые блокируют действие магнитного поля.</p>
	3	Магнитные свойства вещества	<p>Магнитные свойства вещества.</p> <p>Ферромагнетик и, парамагнетики, диамагнетики.</p> <p>Сверхпроводник и. Температура Кюри.</p>	Эффект Мейснера.	<p>Проверка свойств ферромагнетиков, парамагнетиков и диамагнетиков.</p> <p>Определить, при каких внешних воздействиях пропадают магнитные свойства.</p>
	4	Магнитное поле Земли	<p>Компас.</p> <p>Принцип действия и история изобретения прибора.</p>		<p>Определить, какие причины влияют на неверные показатели компаса.</p> <p>Создание компаса.</p> <p>Соорудить модель земного шара с помещенным в нее полосовым магнитом.</p> <p>Изучить магнитные свойства</p>

					магнитного поля Земли.
	5	Магнитное поле проводника с током	Электромагнитное поле. Правило правой руки.		Получить МП проводника с током. Определить направление магнитных линий.
	6	Катушка с током. Электромагнит	Электромагнит. Магнитное действие электромагнита. Сердечник. Применение электромагнита.		Изготовление электромагнита, определить полюса электромагнита. Получить магнитное поле электромагнита. Выяснить способы изменения магнитного действия катушки с током. Определить, из сердечник из каких материалов усиливает магнитное действие.
	7	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.	Как действует магнитное поле на проводник с током. Правило левой руки. Электродвигатель. Ротор. Статор. Применение электродвигателя.	Магнитное действие на проводник с током. Действие двух проводников с током друг на друга.	Освоение правила левой руки.
	8	Электромагнитная индукция	Магнитная индукция. Индукционный ток. Правило Ленца. Индукционный ток возникает только в замкнутом контуре.	Демонстрация правила Ленца.	Исследовать зависимость индукционного тока.