

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт физики, технологии и экономики
Кафедра теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики

Использование компьютерных моделей физических явлений при обучении физике в современной школе

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Руководитель ОПОП

Щербакова В.Б.

подпись

Исполнитель:
Пьянкова Ирина Сергеевна,
студентка группы БФ-42
очного отделения

дата

подпись

Научный руководитель:
Щербакова Вера Борисовна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ТиМОФТ и МД

оценка: _____

дата

подпись

Екатеринбург 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	5
1.1. Классификации моделей и их значение в обучении физике	5
1.2. Преимущества внедрения компьютерных моделей	9
в образовательно-воспитательный процесс	9
1.3. Оснащенность кабинета физики (проблемы оснащенности).....	12
Основные выводы по 1 главе.....	15
ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ СУЩНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	16
2.1. Необходимость использования компьютерных моделей при обучении физике.....	16
2.2. База имеющихся компьютерных моделей	21
2.3. Разработки уроков с использованием компьютерных моделей	26
Основные выводы по 2 главе.....	39
ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА.....	40
<i>Основные выводы по 3 главе</i>	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня преподаватели и учителя физики, сталкиваются со следующим рядом затруднений: постоянное сокращение часов на естественнонаучные дисциплины, снижение финансирования учебного процесса, износ и выход из строя имеющегося оборудования. В сочетании с повышенными требованиями к уровню знаний выпускников учебных заведений, и повышенной загруженностью обучающихся эти затруднения могут перерасти в неразрешимые проблемы.

Решением подобных проблем может стать использование современных интенсивных форм, методов и средств обучения. Так использование метода проблемного обучения, метода модельных гипотез, а также использование в процессе обучения теле- и видеоаппаратуры позволит повысить качество знаний и снизить психологическую нагрузку на учащихся. Также в решении подобных проблем может помочь использование в процессе обучения компьютерных технологий.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что использование компьютерных моделей различных физических процессов и явлений способствует эффективности обучения учеников предмету физики, позволяют им осмысливать механизмы физических явлений, в большей степени тех процессов, которые невозможно увидеть человеческому глазу, а в некоторых случаях – неосуществимых на практике и в жизни.

Проблемами использования компьютерных моделей в процессе обучения занимаются Майер Роберт Валерьевич профессор кафедры ИТФО, Погонин Василий Александрович профессор кафедры информационных процессов и управления Тамбовского государственного технического университета, Александр Федорович Кавтрев кандидат физико-математических наук.

Проблема исследования заключается: в правильности выбора материала (из многообразия) компьютерных моделей для уроков физики. Какие физические явления можно иллюстрировать с помощью компьютерных моделей для эффективного обучения предмета физики.

Объект исследования – учебно-воспитательный процесс обучения физике.

Предмет исследования – использование компьютерных моделей на уроке физики.

Цель исследования: выявить преимущества использования компьютерных моделей на уроках физики для лучшего усвоения учащимися учебного материала.

Гипотеза:

Если использовать компьютерные модели в обучении физике, то можно добиться улучшения усвоения учебного материала.

Задачи:

1. Исследовать, изучить научно-методическую литературу по теме исследования;
2. Определить основные задачи использования компьютерных моделей при обучении физике;
3. Выделить основные преимущества использования компьютерных моделей при обучении физике;
4. Определить значимость компьютерных моделей в обучении физике;
5. Разработать конспект уроков (занятий) с использованием компьютерных моделей при обучении физике;
6. Провести опытно-поисковую работу.

Глава 1. Дидактические основы использования компьютерных моделей при обучении в современной школе

1.1. Классификации моделей и их значение в обучении физике

Компьютерные модели играют большую роль при обучении физике. Они формируют накопленные ранее предварительные представления о физических явлениях, которые к началу изучения физики не у всех бывают правильными.

На протяжении всего курса физики эти модели пополняют и расширяют кругозор учащихся. Они зарождают правильные начальные представления о новых физических явлениях и процессах, раскрывают закономерности и знакомят с методами исследования. Демонстрация моделей развивает внимание и память учащихся при изучении различных явлений и закономерностей.

Так же, компьютерные модели могут быть исходным элементом для объяснения темы, иллюстрировать и сопровождать: рассказ, беседу, объяснение и лекцию учителя; подтверждать изложенное. Модели физических явлений используются также для постановки экспериментальных задач и (в редких случаях) — при опросе учащихся и повторении пройденного материала.

Модель — это представление объектов (предметов, явлений или процессов) реального или вымышленного мира и их свойств. [17]

Как правило, модель обладает не всеми свойствами объекта, а лишь теми, которые нужны для исследования объекта. Например, модель самолета отличается от реального объекта размерами и может отличаться подробностью детализации.

Модель нужна, чтобы:

- представить объект, воспроизвести его внешний вид и характерные особенности;

- понять, как устроен конкретный объект, какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром;
- научиться управлять объектом;
- прогнозировать последствия воздействия на объект и т. д. [17]

Исходя из этих целей, результатом моделирования может являться упрощенное подобие реального объекта, воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде, т. е. его макет.

Физика имеет дело с реальными и абстрактными объектами. Информация в реальном мире овеществляется в различных физических процессах. Для их изучения и представления с помощью компьютеров используются специальные абстрактные (формализованные) модели, т. е. вместо реальных объектов используются их модели.

Математическая модель — математическое соотношение или система математических соотношений, отражающих существенные свойства объекта.

Графическая модель — графическое представление объектов. Примером графической модели может служить чертеж детали, схема какого-либо устройства, план зрительного зала, географическая карта.

Табличная модель — представление свойств объектов и процессов в виде таблицы. Например, процесс сжатия газа в сосуде под поршнем можно представить в виде таблицы изменения величины давления и объема в течение определенного промежутка времени.

Компьютерное моделирование — это моделирование объектов, процессов, явлений средствами специальных компьютерных программ: графических редакторов, анимационных редакторов, табличных процессоров, программ для создания баз данных, специальных компьютерных тренажеров-симуляторов, виртуальных лабораторий. Симуляторы (имитаторы) — это программные и аппаратные средства, создающие впечатление действительности, имитирующие управление каким-либо транспортным средством, аппаратом, прибором, воспроизводя часть реальных явлений и свойств в виртуальной среде. [7]

Существует множество классификаций моделей, отличающихся друг от друга признаками, положенными в основу классификации, перечислим некоторые из них. Модели делятся:

- по способу познания: на житейские, художественные, научно-технические;
- по отрасли знаний: на биологические, экономические, исторические и т.д.;
- по области использования: на учебные (наглядные пособия), опытные (модель самолета в турбодинамической трубе), научно-технические (ускорители элементарных частиц), игровые (экономические, военные), имитационные (многократное повторение опытов для оценки результатов воздействия реальной действительности на образец);
- по учету фактора времени: на динамические и статистические. [9]

По способу реализации и средствам моделирования существует довольно много классификаций, рассмотрим классификацию представленную в книге Каменецкого и Солодухина «Модели и аналогии в курсе физики средней школы» [14]. Модели делятся на: материальные (предметные) и идеальные (мысленные). В свою очередь материальные модели делятся на: физически подобные, пространственно-подобные и математически подобные, а идеальные модели делятся на: модели-представления и знаковые модели. К сожалению, в методике преподавания физики, можно встретить и другую классификацию модели по способу реализации: физическую и математическую, которая является не полной даже в рамках преподавания физики. Так из этой классификации выпадают, например, химические уравнения и уравнения ядерных реакций.

Приведенные классификации представляют интерес для методики преподавания физики только в плане обучения учеников методу моделирования, и не представляют особого интереса при преподавании конкретных тем курса. Совсем иначе обстоит дело с классификацией, основанной на способах получения моделей [2]. Модели можно разделить на модели, полученные пу-

тем предельного перехода, модели, полученные путем приписывания и теоретические конструкты.

С помощью предельного перехода можно получить модели непосредственно воспринимаемых явлений и объектов, путем рассмотрения целого ряда явлений или объектов обладающих интересующим свойством, например в порядке его возрастания, а затем сконструировать мысленный объект или явление, обладающим этим свойством в бесконечной мере, либо лишенным его. Таким образом, можно вводить понятия материальной точки или математического маятника.

Путем приписывания некоторых свойств объекту можно получить модели микрообъектов или микроявлений, не воспринимаемых непосредственно органами чувств. Таким образом, можно получить модели идеального или электронного газа. И, наконец, теоретические конструкты, такие как электрон или электромагнитное поле, они не могут быть получены путем приписывания, и лишь дальнейшее развитие науки может подтвердить правомерность их использования.

Из данной классификации можно получить конкретные методические рекомендации по введению моделей того или иного класса.

Для успешного введения модели непосредственно воспринимаемого макрообъекта или макроявления, необходимо реализовать наблюдение подобных объектов/явлений с различными степенями выраженности интересующих свойств. Для построения моделей микрообъектов и микроявлений полученных путем приписывания необходимо, в начале, на основе предыдущего опыта, путем абстрагирования отбросить несущественные стороны, а оставшиеся в поле рассмотрения свойства приписать модели. И, наконец, при введении теоретических конструктов, таких как электрон, квант или электромагнитное поле, существование которых, само по себе, необходимо доказывать, остается использовать исторический материал, показывающий, как эти понятия появились в истории науки.

1.2. Преимущества внедрения компьютерных моделей

в образовательно-воспитательный процесс

Компьютер, являясь инновационным средством обучения, играет роль нового помощника в обучении и развитии детей различных возрастов. К основным *преимуществам внедрения компьютерных моделей в образовательно-воспитательный процесс* можно отнести:

- повышение доступности образования, с расширением форм получения образования;
- развитие личностно ориентированного обучения;
- создание единой информационно-образовательной среды обучения;
- независимость образовательного процесса от места и времени обучения;
- обеспечение возможности выбора индивидуальной траектории обучения;
- развитие самостоятельной поисковой, в том числе творческой, деятельности обучающегося;
- повышение мотивационной стороны обучения;
- развитие личности обучаемого, подготовка его к жизни в условиях информационного общества;
- повышение наглядности обучения;
- автоматизация процессов контроля;
- автоматизация психодиагностики и другие.

При этом следует отметить, что любая рационально составленная модель, учитывающая не только специфику содержательной информации, но и психолого-педагогические закономерности усвоения этой информации обучающимися, не обеспечит само по себе качества обучения и совершенствование учебного процесса. Главное при ее внедрении, как и любого средства обучения, – те цели и методика организации занятий, о которых должен по-

думать педагог, прежде чем включать новые средства обучения в учебный процесс[7].

Можно выделить следующие *основные дидактические принципы применения* компьютерных моделей (В.А.Красильникова) [16]:

— *компенсаторность* — облегчение процесса обучения, уменьшение затрат времени и сил обучающегося на понимание и изучение материала;

— *информативность* — передача необходимой и дополнительной для обучения информации;

— *интегративность* — рассмотрение изучаемого объекта или явления по частям и в целом;

— *достоверность* — возможность подготовки качественного обучающего материала для неограниченной по численности аудитории;

— *наглядность* — использование возможностей современного компьютера в представлении обучающего или информационного материала;

— *виртуальность* — возможность демонстрации смоделированных процессов или событий, которые не могут быть представлены реально;

— *инструментальность* — рациональное обеспечение определенных видов деятельности обучающегося и педагога;

— *интерактивность* — возможность реализации принципа индивидуализации обучения и обязательной деятельности обучающегося;

— *опосредованность* — управление процессом усвоения через представленные в Цифровых Образовательных Ресурсах (ЦОР) алгоритмы и обучающий материал. Этот принцип имеет две стороны: положительную — исключение субъективизма педагога и отрицательную — потеря речевого компонента при обучении и значительное уменьшение времени непосредственного общения с педагогом;

— *массовость* — предоставление педагогу возможности проведения обучения и контроля для неограниченного количества обучающихся, которые работают в компьютерной среде в соответствии с личностно ориентированной моделью обучающегося;

— *технологичность* — возможность получения и статистической обработки результатов обучения и контроля и предъявления последних в удобной форме и в любое время как обучающемуся, так и педагогу.

В настоящее время разработано достаточное количество *готовых средств*, позволяющих создавать современные, достаточно гибкие цифровые средства обучения и контроля, моделирующие и демонстрационные программы, сайты, электронные гиперссылочные учебники и многое другое, которые предоставляют для педагога следующие возможности:

— готовить разностороннюю информацию (теоретический и демонстрационный материал, практические задания, вопросы для тестового контроля);

— формировать сценарий для создания определенного цифрового средства обучения;

— значительно сокращать время на подготовку ЦОР и проведение занятий (групповой контроль);

— реализовать через созданные ЦОР свою методику изложения материала и обучения.

По мнению О.И. Пащенко, удобными при создании и практичными в использовании являются цифровые образовательные ресурсы, созданные средствами программного обеспечения фирмы «1С» (в частности, системы программ «1С: Образование»). Данная система программ предоставляет широкий спектр возможностей по работе с ЦОР различной структуры и позволяет создавать мультимедийные учебные курсы для педагогической деятельности, интернет-обучения и самообразования [22].

Основной задачей внедрения компьютерных моделей является создание среды обучения для самостоятельной работы обучающегося в индивидуальном темпе и с классом. Использование моделей физических явлений в обучении физике открывает огромные возможности для создания качественно новых форм и методов подготовки учащихся к дальнейшему обучению.

1.3. Оснащенность кабинета физики (проблемы оснащённости)

Оснащение кабинета физики в настоящее время является не простой и важной задачей. Для соблюдения всех требований федеральных государственных образовательных стандартов и соответствия всем нормативам (ГОСТ) необходим широкий перечень учебного оборудования: школьные стенды, лабораторная мебель, а так же наглядные пособия и многое другое.

Так же оснащение кабинета физики является первостепенной задачей для преподавательского состава, заботящегося о том, чтобы физика в школе была одним из любимых предметов у учеников. Сложность заключается в том, что в кабинете физики изучаются различные направления: это и механика, и оптика, и электричество, и термодинамика, молекулярная физика и многое другое. И, соответственно, каждое направление нужно представлять для учеников именно так, чтобы побуждать интерес к его изучению, чтобы любой объект изучения был максимально раскрыт и понятен детям. А для этого нужен современный кабинет физики в школе, который сможет предоставить учащимся полноценную возможность заниматься, экспериментировать, слушать, запоминать, а главное, понимать.

В связи с тем, что оборудование для кабинета по физике в наше время стоит дорого, его трудно приобрести, именно по этому, оно имеется не во всех школах.

Современный кабинет должен способствовать повышению эффективности учебного процесса, организации самостоятельной и творческой деятельности учащихся. Кабинет нельзя создать за короткое время. Кабинет создается постепенно, дооборудуется и совершенствуется в течение нескольких лет. Однако оборудование учебного кабинета, позволяющее вести эффективное преподавание предмета должно отвечать определенным требованиям. Проанализировав статьи учителей о состоянии кабинета физики, можно сделать следующие выводы:

- на протяжении ряда лет материально-техническая база кабинета физики не обновляется;

- имеющееся оборудование устарело и не отвечает современным требованиям;

- отсутствует оформление кабинета (стенды, компьютеры).

Вместе с этим можно отметить и следующие недостатки:

- в большом количестве имеется неисправное оборудование, устаревшие технические средства обучения, которые подлежат списанию;

- отсутствие перспективных планов развития кабинетов физики;

- слабое использование в учебном процессе электронных учебных пособий, отсутствие компьютерной техники;

- недостаточная обеспеченность оборудованием по всем разделам физики.

В настоящее время вводятся в практику преподавания принципиально новые носители информации. Так, например, значительная часть учебных материалов, в том числе тексты источников, комплекты иллюстраций, графики, схемы, таблицы, диаграммы все чаще размещаются не на полиграфических, а на мультимедийных носителях. Появляется возможность их сетевого распространения и формирования на базе учебного кабинета собственной библиотеки электронных изделий. Хорошо оборудованный кабинет физики способствует повышению эффективности проведения учебного эксперимента, позволяет осуществить комплексное применение на уроках различных видов средств обучения, используя их функциональные возможности.

Так в МАОУ СОШ № 4 города Екатеринбург с углубленным изучением отдельных предметов на уроках физики использовались такая техника, как: ноутбук, интерактивная доска, проектор. Их использование сопровождается детей к лучшему восприятию материала.

Обобщая литературу, посвящённую рассмотрению оснащению кабинета физики, можно выделить следующее - все функции, которые возлагаются на демонстрационный эксперимент (обеспечивать в соответствии с научным методом познания наблюдение явлений, формирование понятий, измерение физических величин, установление функциональных зависимостей, исследование процессов, экспериментальную проверку физических законов,

гипотез и теоретических выводов), могут быть реализованы при оптимальном сочетании цифровых средств измерения и компьютерных измерительных систем с классическими.

Новое оборудование позволяет полностью реализовать систему экспериментов, необходимых при формировании понятий и введении физических величин.

Исходя из этого, можно сказать, что занятия становятся наиболее любимыми и увлекательными в школе с применением современных устройств. Соблюдение учениками правил поведения в школе, достигается легче в случае увлечения образовательным процессом. Глубина изучения предмета физика, во многом зависит от заинтересованности учащихся, что в свою очередь достигается легче при наличии различных микро-лабораторий по физике, интерактивными пособиями, опытами, лабораториями в чемодане и многим другим, что делает процесс изучения увлекательней и ярче.

Именно поэтому, в связи с трудностями оснащения кабинетов физики в роли помощника выступает компьютер. Его использование поможет провести и новую тему, и демонстрационный эксперимент, и повторение уже изученных явлений при этом не нарушая техник безопасности. Поможет заменить эксперименты в которых используются: электричество, огонь, режущие и колющие предметы, посуда из стекла и др., что поможет исключить аварийные ситуации.

Основные выводы по 1 главе

Основной задачей внедрения компьютерных моделей является создание среды обучения для самостоятельной работы обучающегося в индивидуальном темпе и с классом. Использование моделей физических явлений в обучении физике открывает огромные возможности для создания качественно новых форм и методов подготовки учащихся к дальнейшему обучению.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение компьютерных моделей физических явлений в обучении физике играют большую роль для учеников. Особенно существенна их роль в развитии учащихся наблюдательности, образного мышления, умения делать обобщения на основе наблюдаемых фактов, предвидеть ход течения наблюдаемого процесса и т. д. Экономные по затратам учебного времени, впечатляющие, а потому легко запоминающиеся, модели физических экспериментов активно формируют знания обучающихся.

Именно поэтому и в связи с трудностями оснащения кабинетов физики, в роли помощника выступает компьютер. Его использование поможет провести и новую тему, и демонстрационный эксперимент, и повторение уже изученных явлений при этом не нарушая техник безопасности. Поможет заменить эксперименты в которых используются: электричество, огонь, режущие и колющие предметы, посуда из стекла и др., что поможет исключить аварийные ситуации.

Глава 2. Использование компьютерных моделей для объяснения сущности физических явлений

2.1. Необходимость использования компьютерных моделей

при обучении физике

Информационные технологии - один из главных инструментов в образовании, поэтому разработка плана их развития и использования в сфере образования является одной из ключевых проблем. Следовательно, использование вычислительной техники приобретает общегосударственное значение. Многие специалисты полагают, что в настоящее время компьютер позволит осуществить качественный рывок в системе образования. Обычно выделяют два основных направления компьютеризации. Первое ставит цель обеспечить всеобщую компьютерную грамотность, второе - использовать компьютер в качестве средства, повышающего эффективность обучения.

В системе обучения различают два вида деятельности: обучающую и учебную. А.Я.Ваняrx и Ю.А.Мурашкина [3] предложили рассматривать роль компьютера в обучении с точки зрения той функции, которую он выполняет.

Если компьютер выполняет функцию управления учебной деятельностью, то его можно рассматривать как обучающее средство, заменяющее педагога, так как компьютер моделирует обучающую деятельность, задает вопросы и реагирует на ответы и вопросы школьника как педагог.

Если компьютер используется только как средство учебной деятельности, то взаимодействие его с учащимися осуществляется по типу «пользователь ЭВМ». В данном случае компьютер не является средством обучения, хотя он и может сообщать новые знания. Поэтому, когда говорят о компьютерном обучении, то имеют в виду использование компьютера как средства управления учебной деятельностью.

Компьютер расширяет возможности эксперимента: наблюдение быстротекающих явлений, получение осциллограмм процессов, получение и

анализ большого набора данных, моделирование явлений не возможных по ряду причин в реальных условиях.

Применение средств Компьютерных Технологий (КТ) в современном образовании основано на дидактических принципах, свойствах и особенностях их использования.

Под дидактическими принципами понимают некоторые очевидные исходные положения, которым должен удовлетворять любой учебно-воспитательный процесс, т.е. аксиомы образования и обучения. Они понимаются как исходные положения, лежащие в основе отбора содержания, организации и осуществления процесса обучения. Это те нормативные основы, базирующихся на известных закономерностях процесса обучения и отражающие особенности организации процессов преподавания и учения с учетом психологии обучаемых.

Остановимся более подробно на задачах, которые можно реализовать с помощью введения компьютера в учебный процесс:

- Развивать творческие способности школьников, умение анализировать, моделировать, прогнозировать, творчески мыслить.
- Повышать интерес к изучению физики.
- Совершенствовать практические навыки учеников в работе на ПК.
- Сформировать умение учащихся получать знания самостоятельно, работая с обучающими программами на компьютере.
- Осуществлять дифференцированный подход к учащимся при обучении физике, используя компьютер.

В.Г.Разумовский отметил: «Для решения задачи развития творческих способностей школьников при обучении физике необходимо, прежде всего, знать особенности творческого процесса в развитии этой науки и её технического применения». [25]

Характерная черта народного образования в России - постоянное совершенствование учебно-воспитательного процесса вместе с развитием общества и созданием единой системы непрерывного образования.

Электроника и вычислительная техника становятся компонентами содержания обучения в физике, средствами оптимизации и повышения эффективности учебного процесса, а также способствуют реализации многих принципов развивающего обучения.

Внедрение в образовательный процесс современных образовательных и информационных технологий позволит учителю:

- отработать глубину и прочность знаний, закрепить умения и навыки в различных областях деятельности;
- развивать технологическое мышление, умения самостоятельно планировать свою учебную, самообразовательную деятельность;
- выстраивать индивидуальную траекторию обучения каждого ученика;
- воспитывать привычки чёткого следования требованиям технологической дисциплины в организации учебных занятий.

Внедрение компьютеров значительно повлияло на образовательную деятельность, сегодня никто не оспаривает тезис о необходимости использования компьютеров на уроках. Более того, современное состояние преподавания физики требует их применения на уроках физики.

Значительное число компьютерных моделей, охватывающих почти весь школьный курс физики, содержится в учебных электронных изданиях: “Физика в картинках”, “Открытая физика”, “Живая физика”. Существуют большие возможности моделирования физических задач в среде MS Excel. Программной средой компьютерного моделирования являются языки программирования.

При работе с моделью необходимо предлагать ученикам задания разного уровня сложности, содержащие элементы самостоятельного творчества. На уроках можно использовать и другие учебные программы: “Уроки физики

10 класс”, “Уроки физики 11 класс” (Из серии “Виртуальная школа Кирилла и Мефодия”), “Репетитор - физика”, электронные задачки.

Изучая литературу по данной теме, можно заметить, что многие методисты в свое время писали: «Компьютеризация идёт такими темпами, что спустя несколько лет компьютеры будут в любой школе. Поэтому именно сейчас необходимо разрабатывать методические рекомендации по применению компьютера на уроках, обоснования по междисциплинарному взаимодействию».

В первую очередь, необходимо создать электронные учебные программы, которые должны соответствовать школьной программе, и методические пособия по их использованию, электронные учебники, задачки, репетиторы с удобным и понятным для каждого интерфейсом». [22]

Многое из перечисленного уже имеется во многих школах, теперь педагогам остается все это освоить и научиться применять, в том числе и электронные учебные пособия на своих уроках. [30]

Одним из наиболее перспективных направлений использования информационных технологий в физическом образовании является компьютерное моделирование физических процессов и явлений. Компьютерные модели легко вписываются в традиционный урок, позволяя учителю продемонстрировать на экране компьютера многие физические эффекты, а также позволяют организовать новые нетрадиционные виды учебной деятельности.

При грамотном использовании компьютерных моделей физических явлений можно достигнуть многого из того, что требуется для неформального усвоения курса физики и для формирования физической картины мира.

Компьютер является помощником учителю в таких неблагоприятных условиях, как:

- отсутствие интереса к предмету у ученика, когда он считает, что физика в дальнейшем ему не будет нужна;
- отсутствие способностей к изучению точных наук;

- нехватка лабораторного оборудования в школе для демонстрации эксперимента.

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В случае выбора обще-классной формы проведения занятий полезно использовать различные библиотеки электронных наглядных пособий и созданные на их основе презентации по теме урока.

Использование компьютерных моделей физических явлений в учебном процессе в ряде случаев имеет свои несомненные преимущества. Они позволяют иначе взглянуть на изучаемое явление, получить более полную информацию об изменяющихся физических величинах, построить соответствующие графики, траектории, в динамике “пронаблюдать” исследуемые процессы, сформировать у учащихся наглядный образ изучаемого явления, проникнуть в его физическую сущность, получить ответы на вопросы, которые остаются открытыми в результате проведения реального эксперимента.

Рассмотренные в параграфе модели подробно проанализированы в книге “Компьютерное моделирование физических явлений” (ссылка на файл [pril.html](http://maier-rv.glazov.net/pril.html)). Электронная версия книги представлена на сайте <http://maier-rv.glazov.net>.

Использовать компьютерные модели можно либо при объяснении соответствующего материала, либо при повторении и закреплении материала.

Можно сделать вывод, что компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, игровой среды.

2.2. База имеющихся компьютерных моделей

Обучающие программы, которые могут быть использованы при преподавании физики, можно разделить на: моделирующие, вычислительные, проверочные и справочные. Моделирующие программы – это программы представляющие пользователю компьютерную модель физического явления или объекта. Они могут быть использованы, когда демонстрация самого явления или объекта невозможна в связи с его дороговизной, малой наглядностью или опасностью для жизни. Вычислительные программы разработаны для обработки и интерпретации результатов экспериментов. Подобные программы могут производить за учащихся сложные расчеты, строить графики и диаграммы, они особенно эффективны в сочетании с измерительными модулями, такими как L -микро. Проверочные программы обеспечивают проверку знаний путем тестирования или путем пошагового решения задач. Они отличаются объективностью и беспристрастностью. Справочные программы – это базы и банки данных, предоставляющие учащимся доступ к справочной учебной информации.

Рассмотрим компьютерные модели, как самые распространенные компьютерные обучающие программы. Появление персональных компьютеров четверть века назад позволило начать новую эру использования компьютера в обучении, с тех пор создано множество компьютерных моделей. Эти модели создавали профессиональные коллективы программистов, учителя и преподаватели, а также ученики и студенты. Подобные программы охватывают довольно большой ряд явлений и объектов, отличаются друг от друга полнотой, качеством, охватом, системностью и наглядностью.

Обратимся к модели размещенной в Интернете на сайте:
<http://files.school-collection.edu.ru>



Рис. 1. Модель преломления и полного отражения света.

С помощью этой модели можно описать преломление и отражение света на границе двух сред. Преломление света рассматривается при переходе света из среды с показателем преломления $n = 1$ в среду с показателем преломления $n = 1,5$ (например, преломление света на границе: воздух - стекло).

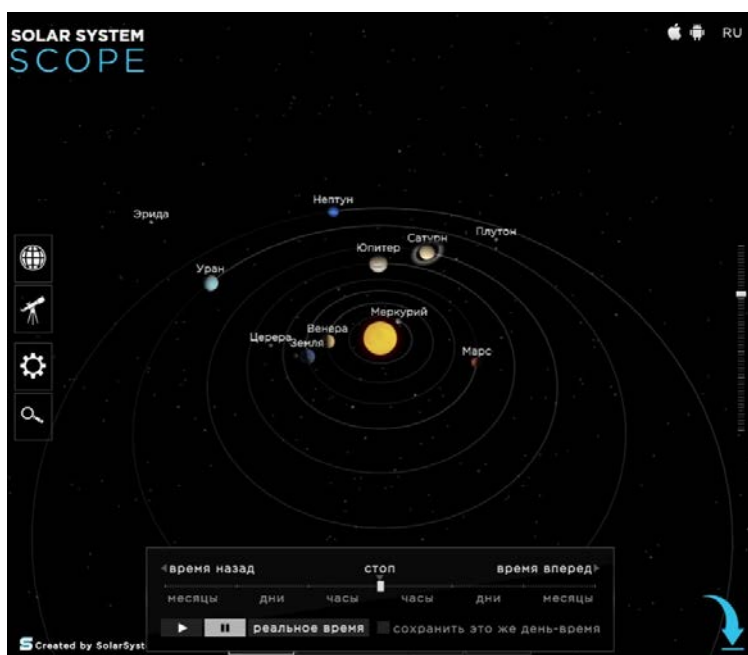


Рис. 2. Модель движения планет вокруг Солнца.

Допустим, учитель рассказывает о строении Солнечной системы. Как сформировать у школьника ее наглядный образ? Как показать движение планет вокруг Солнца и их взаимодействие друг с другом? Обычные рисунки статичны, учащихся больше заинтересует подвижная картинка, получающая-

ся как результат компьютерного моделирования (рис.2). В тот момент, когда они видят происходящее на экране монитора движение светящейся точки вокруг центра, в сознании формируется наглядный образ вращения планеты вокруг Солнца. Важно понимать, что речь идет не о какой-нибудь анимации: движение планет рассчитывается по законам динамики. Учитель обращает внимание на то, что вблизи Солнца планета увеличивает свою скорость, а при удалении от него — уменьшает.

SSS является флэш на основе 3D модели планет Солнечной системы и ночного неба. Представлена на сайте: <http://space.utema.ru/sss/>

Модель состоит из 3 основных просмотров (Гелиоцентрическая, Геоцентрическая и Panaromatic), в том числе:

- точное положение всех небесных объектов в соответствии с NASA расчетами;
- схематические расстояния и размеры для лучшего понимания поверхностей планеты и движений;
- уникальная особенность, чтобы протащить планеты через их орбиты;
- много интересных настроек, которые позволяют наблюдать движения и события;
- калькулятор для измерения расстояния между планетами, даже во время движения;
- много интересных Установок, которые позволяют вам наблюдать специфические движения и события.

Компьютерная модель, представленная на рисунке 3 и размещенная в интернете на сайте <http://files.school-collection.edu.ru/.../kvant1.htm> демонстрирует опыт Резерфорда по определению строения атома. Так же на этой странице описана суть опыта. С помощью бегунка в нижней части экрана можно менять толщину фольги, при этом доля частиц, отклонившихся на большие углы, меняется.

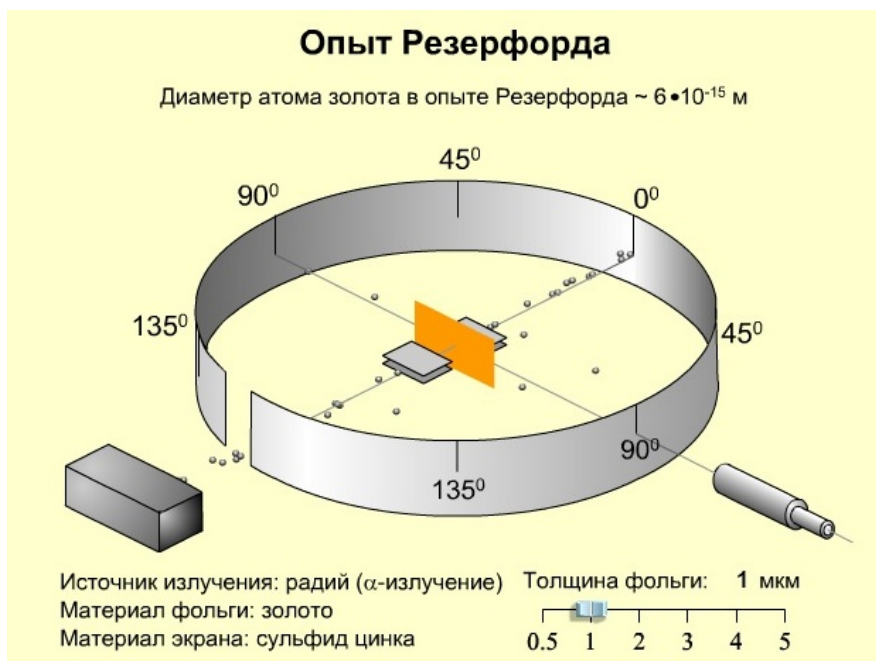


Рис. 3. Модель опыта Резерфорда.

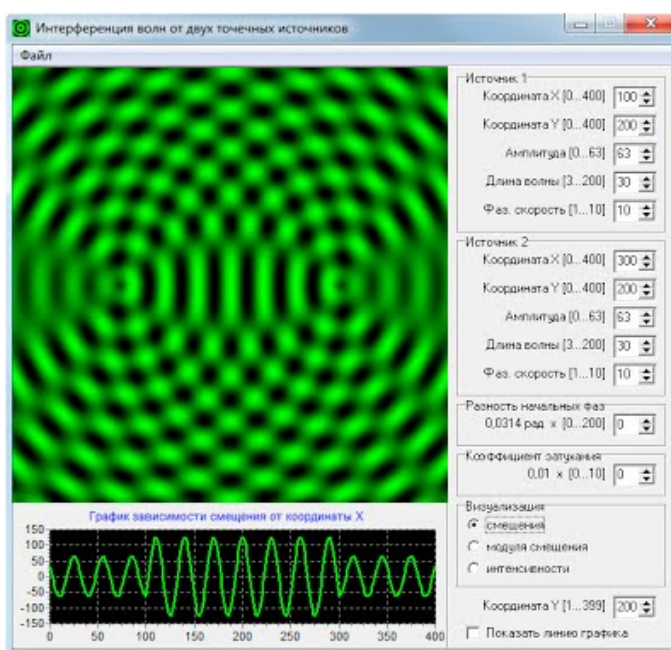


Рис. 4. Окно программы, моделирующей интерференцию.

При изучении интерференции возникает необходимость показать учащимся интерференционную картину, возникающую при наложении двух когерентных волн. Компьютерное моделирование ни в коем случае не заменяет реальный опыт, но может служить его дополнением.

Компьютерная программа, моделирующая интерференцию волн от двух точечных источников, имеет окно, изображенное на рис. 1. Изучая яв-

ление с помощью этой программы, пользователь может изменять следующие параметры: координаты источников волн, амплитуду, длину волны, фазовую скорость и разность начальных фаз волн, распространяющихся от источников. На экране возможно наблюдение трех разных распределений величин на плоскости: смещения, модуля смещения и интенсивности результирующей волны. Кроме того, в нижней части экрана демонстрируется распределение этих же величин вдоль прямой, координаты которой задаются самим пользователем.

Программу можно скачать с сайта, перейдя по ссылке:
<https://sites.google.com/site/intercommod/program>

Остальной список компьютерных программ и сайтов представлен в приложении на стр. 66.

2.3. Разработки уроков с использованием компьютерных моделей

На базе МАОУ СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов города Екатеринбург в 8-х, 9-х и 10-х классах при прохождении практики с 11 января по 7 марта 2016 года были проведены уроки с использованием компьютерных моделей.

С 8-ми классами проходили темы: "Электрическое поле", "Электрический ток", "Сила тока", "Напряжение" и др., 2 главы Электромагнитные явления по учебнику Перышкина А.В.. С 9 а классом прошли тему "Ядерный реактор" 4 главы Строение атома и атомного ядра. С отстающим 9 в классом, которые только остановились на 2 главе Механические колебания и волны, прошли тему "Звуковые колебания, высота и громкость звука" так же по учебнику Перышкина А.В.. В 10 а классе проходили тему "Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики." 10 главы Термодинамика по учебнику Касьянова В.А.

Уроки проводила с применением сайтов компьютерных моделей физической направленности, также с применением иллюстративно-демонстрационных приложений, проецируемых на экран или интерактивную доску с помощью мультимедийного проектора. На сайте Цифровых Образовательных Ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> удобно подобрать демонстрационные работы, за счет которых легко поддерживать внимание учеников.

При проведении уроков в 8 классе использовала видеофрагменты, которые позволяют продемонстрировать демонстрационные опыты и эксперименты при недостаточной укомплектованности кабинета физики.

Так же во время прохождения практики заметила, что при проведении урока изучения нового материала, в котором рассматривается графическое представление зависимости силы тока от напряжения оптимальное сочетание фронтального опроса, многообразие заданий, хорошие графические иллюстрации, рациональное использование интерактивных моделей активизирует внимание школьников.

Сайты с которых использовались компьютерные модели представлены в таблице 1.

Сайты использованные при изучении параграфов. ТАБЛИЦА 1.

8 Б класс		
Глава II. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ		
Тема (№ параграфа)	Название демонстрационного эксперимента с использованием компьютерной модели	Адрес (ссылка) где можно найти
§37 Сила тока	Зависимость действия электрического тока от величины электрического тока	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba06e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_12.swf
§38 Амперметр. Измерение силы тока	Принцип работы Амперметра	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/b8404d5d-268b-415e-9600-c08167866469/8_229.swf
§43 Электрическое сопротивление проводников	Зависимость силы тока от вида проводника, включенного в цепь	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba070-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_14.swf
§44 Закон Ома для участка цепи	Сборка электрической цепи для вывода закона Ома	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_15.swf
§47 Реостаты	Принцип действия реостата	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba072-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_16.swf
§48 Последовательное соединение проводников	Сравнение токов в различных участках цепи при последовательном соединении	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba073-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_17.swf
§49 Параллельное соединение проводников	Сравнение напряжения в параллельных участках цепи	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba074-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_18.swf

Для проведения уроков с использованием компьютерных моделей были разработаны конспекты уроков. Некоторые из них представлены ниже.

8 Б класс

Тема урока (Т): Закон Ома для участка цепи.

Цель урока (Ц):

- обучающая (познавательная) – Формирование представлений о зависимости силы тока от напряжения на участке цепи и его сопротивления; механизме протекающих при этом процессов в проводнике под действием сил электрического поля.;

- развивающая – Развивать умение наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты экспериментов; формировать умения пользоваться теоретическими и экспериментальными данными для обоснования выводов по изучаемой теме и для решения задач;

- воспитательная – Развивать познавательный интерес к предмету, тренировка рационального метода запоминания формул; показать роль физического эксперимента и физической теории в изучении физических явлений.).

Задачи урока(З):

- усвоить, что сила тока прямо пропорциональна напряжению на концах проводника, если при этом сопротивление проводника не меняется;

- усвоить, что сила тока на участке цепи обратно пропорциональна его сопротивлению, если при этом напряжение остается постоянным;

- знать закон Ома для участка цепи;

- уметь наблюдать, сопоставлять, сравнивать и обобщать результаты демонстрационного эксперимента;

- уметь применять закон Ома для участка цепи при решении задач.

Тип урока: Изложение нового материала.

Ожидаемые результаты урока:

- предметные – ученики научатся давать определение закона Ома, правильной формулировке физических явлений;

- метапредметные – ученики смогут проанализировать учебные задачи и определить способ решения;
- личностные – ученики смогут задуматься о смысле учебной деятельности, как источнике получения новых знаний и умений самостоятельно решать возникающие проблемные вопросы.

Материалы к уроку: учебник, мультимедийная аппаратура.

Конструкт урока

Время, мин	Элементы структуры занятия	Содержание этапов занятия	Планирование действий педагогической оценки
2		Организационный момент.	
10	ПЭУ	<p>Письменный опрос и устная проверка учащихся с целью подготовки их к усвоению нового материала.</p> <p>На предыдущем уроке вы познакомились с физическими величинами: <i>сила тока, напряжение, сопротивление</i>. Давайте дадим небольшую характеристику каждой из этих величин по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назвать величину, определение. 2. Что характеризует величина? 3. Как обозначается? 4. В каких единицах измеряется? 	Оценивание учащихся, участвующих в обсуждении
	Тема (Т)	Закон Ома для участка цепи.	
	Цель урока (Ц)	Сегодня мы выясним, как зависит сила тока на участке цепи от приложенного напряжения и величины сопротивления одновременно. Это является главной целью нашего урока.	Оценивание учащихся, участвующих в ЦП
	Задачи урока (ООД)	<p>Итак, работу на сегодняшнем уроке будем проводить по этапам.</p> <p>Сначала установим зависимость силы тока от напряжения, запишем математически эту зависимость и проверим на опыте.</p> <p>Второй этап будет состоять в установлении зависимости между силой тока I сопротивлени-</p>	

		<p>ем, при постоянном напряжении; запишем результаты в таблицу, сделаем вывод о характере этой зависимости.</p> <p>На третьем этапе мы совместно сделаем общий вывод о том, как зависит сила тока одновременно от напряжения и сопротивления, т.е. решим основную задачу урока.</p>										
5	I этап	установим зависимость между силой тока и сопротивлением.										
	Цель 1 (Ц ₁)	Давайте посмотрим, как же устанавливается зависимость между I, U и R?										
	Суть работы на I этапе	<p>Откройте тетради и запишите тему урока: «Закон Ома для участка цепи».</p> <p>Итак, сила тока прямо пропорциональна напряжению. А так ли это?</p> <p>Убедимся в этом на опыте.</p> <p>Перейти по ссылке: http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_15.swf</p> <p>Включить онлайн лабораторию и на демонстрационной доске собрать цепь. Объяснить детям как собирается цепь, начертить схему на доске. Сказать из чего состоит цепь: амперметр, вольтметр, сопротивление, ключ, источник тока.</p> <p>Записывая показания в таблицу, построить график вместе с ребятами.</p> <p>Начертим таблицу в тетрадь и будем ее заполнять по ходу опыта.</p> <table border="1" data-bbox="587 1482 1200 1671"> <thead> <tr> <th>U, В</th> <th>I, А</th> <th>R, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Сейчас в цепь включен проводник сопротивлением 0,4 Ом, подано напряжение 4В. Какой ток в цепи?</u></p> <p><u>10 А</u></p> <p><u>Увеличим сопротивление в 2 раза, не меняя напряжение, какой ток в цепи сейчас?</u></p> <p><u>5 А</u></p>	U, В	I, А	R, Ом	4	10	0,4	4	5	0,8	Оценивание учащихся, включенных в работу
U, В	I, А	R, Ом										
4	10	0,4										
4	5	0,8										

	Итог 1 (И₁)	Итак, глядя на таблицу, что можно сказать о зависимости между силой тока и сопротивлением? Эта зависимость обратно пропорциональная. <u>Вывод: $I \sim 1/R$</u>	
	ЭЛП	Ребята, подумайте и скажите: будет ли одинаковой сила тока в проводнике с большим сопротивлением и в проводнике с маленьким сопротивлением? Конечно, сила тока будет разная. (проблемный вопрос)	Оценивание учащихся, включенных в работу
10	II этап	Понятие закона Ома. Общий вывод закона.	
	Цель 2 (Ц ₂)	Здесь мы должны сделать общий вывод о том, как зависит сила тока одновременно от U и R.	
	Суть работы на II этапе	Мы уже знаем две зависимости. И теперь мы объединим эти зависимости в одну формулу. Мы получим с вами один из основных законов электрического тока, который называется законом Ома: $I = \frac{U}{R}$ Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению этого же участка. Пользуясь этим законом, мы можем рассчитать силу тока, зная напряжение и сопротивление, то есть, зная две величины мы всегда можем найти третью. Итак, ребята, между какими величинами устанавливает зависимость закон Ома? - <i>между силой тока, напряжением и сопротивлением.</i> Как зависит сила тока от напряжения? - <i>Прямо пропорционально.</i> Как зависит сила тока от сопротивления? - <i>обратно пропорционально.</i>	Оценивание учащихся, включенных в работу
	Итог 2 (И₂)	“Давайте подведём итог проделанной ра-	

		<i>боте. Сформулируйте, как зависит сила тока на участке цепи от напряжения на концах участка и его сопротивления”</i>	
8	III этап	Использование знаний о аконе Ома. Решение задач, представленных на слайде, заодно задачу ставится роспись. 5 решенных задач – оценка 5. За 4 решенные задачи – оценка 4.	
5	ЗЭУ Вывод по уроку (В)	Ребята, что же мы сегодня узнали нового на уроке? Краткое повторение определений, формул, закрепление примерами.	Оценивание учащихся, участвующих в подведении итогов урока
	ДЗ	§ 44. Стр. 100. Вопросы после параграфа. Упр.19 письменно.	

Самоанализ урока :

Урок достиг поставленных целей. Он носил обучающий, развивающий и воспитывающий характер. Для достижения целей урока, развития познавательной активности школьников использовались компьютерные модели физических явлений. Этапы урока логически взаимосвязаны между собой. Продуктивной деятельности учащихся способствовали различные методы обучения: словесные (беседа, объяснение) , наглядные, практические (самостоятельная работа решений задач).

9 А класс

Тема урока (Т): Ядерный реактор

Цель урока (Ц):

- обучающая (познавательная) – актуализация имеющихся знаний; продолжить формирование понятий: деление ядер урана, цепная ядерная реакция, условия её протекания, критическая масса; ввести новые понятия: ядерный реактор, основные элементы ядерного реактора, устройство ядерного реактора и принцип его действия, управление ядерной реакцией, классификация ядерных реакторов и их использование;
- развивающая – формирование умений наблюдать и делать выводы, а также развивать интеллектуальные способности и любознательность учащихся;
- воспитательная – воспитание отношения к физике как к экспериментальной науке; воспитывать добросовестное отношение к труду, дисциплинированность, положительное отношение к знаниям, *Воспитание правильного отношения к общечеловеческим ценностям.*

Тип урока: изучение нового материала.

Ожидаемые результаты урока:

- предметные – знать: устройство ядерного реактора; принцип работы ядерного реактора на АЭС; Уметь: - объяснять принцип работы ядерного реактора.
- метапредметные – наблюдать и делать выводы, расширение кругозора;
- личностные – развитие познавательного интереса, положительное отношение к знаниям.

Материалы к уроку: учебник, мультимедийная аппаратура.

Конструкт урока

Время, мин	Элементы структуры занятия	Содержание этапов занятия	Планирование действий педагогической оценки
2		Организационный момент.	
10	ПЭУ	<p>Письменный опрос и устная проверка учащихся с целью подготовки их к усвоению нового материала.</p> <p>Проверка изученного материала.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм деления ядер урана. 2. Расскажите о механизме протекания цепной ядерной реакции. 3. Приведите пример ядерной реакции деления ядра урана. 4. Что называется критической массой? 5. Как идет цепная реакция в уране, если его масса меньше критической, больше критической? <p>Учащиеся дают ответы на вопросы. Объясняют смысл понятий.</p>	Оценивание учащихся, участвующих в обсуждении
	Тема (Т)	Ядерный реактор.	Оценивание учащихся, участвующих в ЦП
	Цель урока (Ц)	Сегодня мы познакомимся с определением ядерного реактора.	
	Задачи урока (ООД)	Объяснение устройства и принципа работы ядерного реактора; назначение управляющих стержней. Изучение схемы работы атомной электростанции Просмотр моделей.	
5	I этап	Объяснение нового материала	
	Цель (Ц ₁)	Давайте узнаем, что является главной частью любой атомной электростанции? (<i>ядерный реактор</i>)	Оценивание учащихся, включенных в работу
	Суть работы на I этапе	<p>Историческая справка.</p> <p>Игорь Васильевич Курчатов— выдающийся советский физик, академик, главный научный руководитель атомной проблемы в СССР, один из основоположников использования ядерной энергии в мирных целях.</p> <p>Определение ядерного реактора.</p> <p>Ядерным реактором называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер.</p> <p>Основными элементами ядерного реактора яв-</p>	

ляются:

- ядерное горючее(уран 235, уран 238, плутоний 239);
- замедлитель нейтронов (тяжелая вода, графит и др.);
- теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);
- Регулирующие стержни (бор, кадмий) - сильно поглощающие нейтроны
- Защитная оболочка, задерживающая излучения (бетон с железным наполнителем).

Принцип действия ядерного реактора.

Чтобы показать учащимся модель принципа работы ядерного реактора перейти по ссылке:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/39d8f2a8-b83d-e19d-3631-e6c082268d2f/00144676251900372.htm>

Ядерное топливо располагается в активной зоне в виде вертикальных стержней, называемых тепловыделяющими элементами (ТВЭЛ). ТВЭЛы предназначены для регулирования мощности реактора.

Масса каждого топливного стержня значительно меньше критической, поэтому в одном стержне цепная реакция происходить не может. Она начинается после погружения в активную зону всех урановых стержней.

Управление ядерной реакцией

Управление реактором осуществляется при помощи стержней, содержащих кадмий или бор. При выдвинутых из активной зоны реактора стержнях $K > 1$, а при полностью вдвинутых — $K < 1$. Вдвигая стержни внутрь активной зоны, можно в любой момент времени приостановить развитие цепной реакции. Управление ядерными реакторами осуществляется дистанционно с помощью ЭВМ.

Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию.

Ядерный реактор является основным элементом атомной электростанции (АЭС), преобразующей тепловую ядерную энергию в электрическую. Преобразование энергии происходит по следующей схеме:

- внутренняя энергия ядер урана —
- кинетическая энергия нейтронов и осколков ядер —
- внутренняя энергия воды —
- внутренняя энергия пара —
- кинетическая энергия пара —
- кинетическая энергия ротора турбины и ротора генератора —
- электрическая энергия.

Использование ядерных реакторов.

В зависимости от назначения ядерные реакторы бывают энергетические, конверторы и размножители, исследовательские и многоцелевые, транспортные и промышленные.

Ядерные энергетические реакторы используются для выработки электроэнергии на атомных электростанциях, в судовых энергетических установках, атомных теплоэлектроцентралях, а также на атомных станциях теплоснабжения.

Реакторы, предназначенные для производства вторичного ядерного топлива из природного урана и тория, называются конверторами или размножителями. В реакторе-конверторе вторичного ядерного топлива образуется меньше первоначально израсходованного.

В реакторе-размножителе осуществляется расширенное воспроизводство ядерного топлива, т.е. его получается больше, чем было затрачено.

Реакторы имеют различную мощность, стационарный или импульсный режим работы. Многоцелевыми называются реакторы, служащие для нескольких целей, например, для выработки энергии и получения ядерного топлива.

Экологические катастрофы на АЭС

- 1957 г. – авария в Великобритании
- 1966 г. – частичное расплавление активной зоны после выхода из строя охлаждения реактора неподалеку от Детройта.
- 1971 г. – много загрязненной воды ушло в реку США
- 1979 г. – крупнейшая авария в США
- 1982 г. – выброс радиоактивного пара в

		<p>атмосферу</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1983 г. – страшная авария в Канаде (20 минут вытекала радиоактивная вода – по тонне в минуту) • 1986 г. – авария в Великобритании • 1986 г. – авария в Германии • 1986 г. – Чернобыльская АЭС • 1988 г. – пожар на АЭС в Японии <p>Современные АЭС оснащены ПК, а раньше даже после аварии реакторы продолжали работать, так как не было автоматической системы отключения.</p>	
	Итог(И₁)	<u>Закрепление материала.</u>	
	ЭЛП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют ядерным реактором? 2. Что является ядерным горючим в реакторе? 3. Какое вещество служит замедлителем нейтронов в ядерном реакторе? 4. Каково назначение замедлителя нейтронов? 5. Для чего нужны регулирующие стержни? Как ими пользуются? 6. Что используется в качестве теплоносителя в ядерных реакторах? 7. Для чего нужно, чтобы масса каждого уранового стержня была меньше критической массы? 	Оценивание учащихся, включенных в работу
5	ЗЭУ Вывод по уроку (В)	<p>Ребята, что же мы сегодня узнали нового на уроке?</p> <p>Краткое повторение определений, закрепление примерами.</p> <p>- Какие есть вопросы?</p> <p>СПАСИБО ЗА РАБОТУ НА УРОКЕ!</p>	Оценивание учащихся, участвующих в подведении итогов урока
	ДЗ	§ 76, вопросы после параграфа.	

Самоанализ урока:

Урок достиг поставленных целей. Он носил обучающий, развивающий и воспитывающий характер. Мультимедийный урок как средство формирования познавательной деятельности на уроках физики. Материал, использованный на уроке, соответствовал возрастным особенностям детей. Продук-

тивной деятельности учащихся способствовали словесные и наглядные методы обучения.

При проведении урока в **10 А классе** использовалась для демонстрации адиабатического процесса модель, которая представлена на сайте: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/989ac025-a99c-408d-6af7-c2d38d9450c4/00144675605852514.htm>

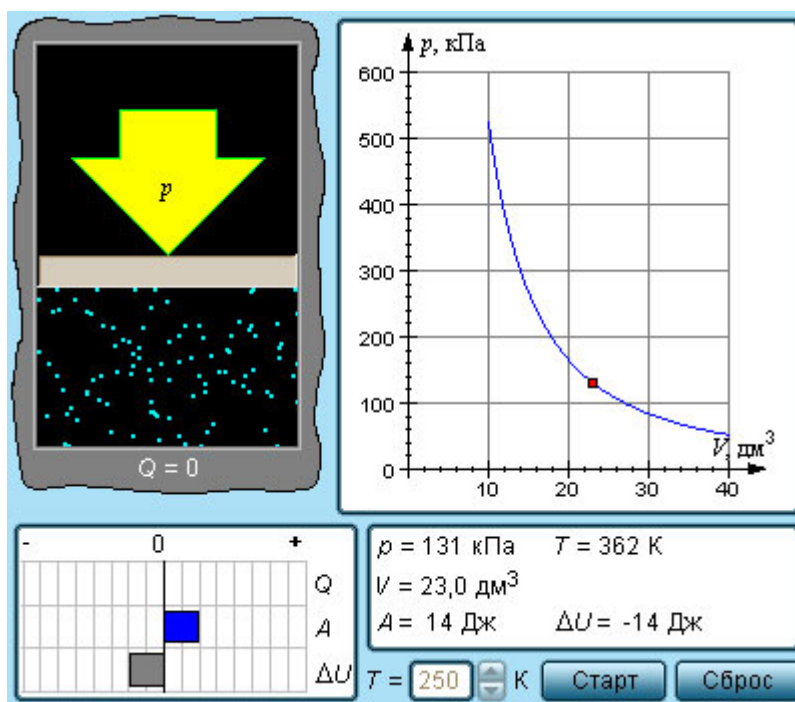


Рис. 5 "Модель. Адиабатический процесс."

Модель имеет окно, изображенное на рис. 5. , предназначена для изучения адиабатического процесса, т. е. процесса квазистатического расширения или сжатия идеального газа, находящегося в сосуде с теплонепроницаемыми стенками. Можно изменять начальную температуру T газа. Приводится график зависимости $p(V)$ для адиабатического процесса, выводится энергетическая диаграмма, на которой представлены производимая газом работа A и изменение ΔU его внутренней энергии.

Делать акцент на то, что в адиабатическом процессе газ совершает работу (положительную или отрицательную) только за счет изменения его внутренней энергии. Теплообмен с окружающими телами отсутствует.

С помощью некоторых компьютерных моделей (взятых с сайтов: <http://school-collection.edu.ru>, <http://somit.ru/optika.htm>), которые легко вписы-

ваются в традиционный урок, проводила демонстрации на экране компьютера многих физических эффектов для усвоения уже изученного материала, что позволило организовать новые нетрадиционные виды учебной деятельности.

Основные выводы по 2 главе

Основной необходимостью использования компьютерных моделей является моделирование среды обучения для самостоятельной работы обучающегося в индивидуальном темпе и при работе со всем классом.

Использовать компьютерные модели можно либо при объяснении соответствующего материала, либо при повторении и закреплении материала.

Чтобы учение не превратилось для ребят в скучное и однообразное занятие, нужно на каждом уроке вызывать у ребят приятное ощущение новизны познаваемого, чем я и занималась во время прохождения практики используя компьютерные модели. Качество деятельности характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений, результативностью. Использование компьютера на уроке способствует внедрению новых современных педагогических технологий в учебно-воспитательный процесс.

Можно сделать вывод, что компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, игровой среды.

Глава 3. Опытнo-поисковая работа

Опытнo-поисковая работа организована во время прохождения практики с 11 января по 7 марта 2016 года, на базе МАОУ СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов города Екатеринбург.

В опытнo-поисковой работе принимали участие педагоги школы: учитель физики - Аверина Светлана Геннадьевна высшей категории, классный руководитель 8 Б класса Солдатова Татьяна Алексеевна - завуч по учебной деятельности и классный руководитель 8 В класса Гришкова Елена Львовна - учитель математики высшей категории.

Школьники 8 классов:

8 "Б" - экспериментальная группа.

Краткая характеристика класса:

В 8 "Б" классе 27 человек (из них 15 мальчиков и 12 девочек). Средний возраст учащихся 14 лет.

В результате изучения медицинских карт учащихся было выяснено, что практически все ученики обладают хорошей физической подготовкой, практически все здоровы.

В классе три человека из неполных семей (воспитанием детей занимается мать): Калугина А., Бодрова В., Романов А.

Дети, в основном, из семей со средним достатком.

Особо «трудных» детей в классе нет.

Между учащимися 8 «Б» класса и классным руководителем складываются дружеские отношения. Ученики уважают своего классного руководителя Солдатову Т.А., прислушиваются к её мнению, доверяют ей. Солдатова Т.А. внимательно следит за учебным процессом класса, а также за внешкольной жизнью учеников. В школьной жизни класс участвует достаточно хорошо, и очень хорошо контактирует с другими классами, дети хорошо общаются.

ся на параллели. Это объясняется тем, что 8 «Б» класс был недавно переформирован в класс с математическим уклоном.

8 "В" - контрольная группа.

Краткая характеристика класса:

В классе обучается 24 человека (на начало уч.года-25 человек, 1 выбыл). Из них 14 девочек и 10 мальчиков.

Из 24 учащихся воспитываются в полных семьях 22 человека, 2 человека в неполной семье (воспитанием занимается мать) Горохова М. и Михайлов М. В классе учатся дети из многодетных семей: 2 человека- Мамедова Д., Антипова Н. К трудным учащимся можно отнести Елисеева Ивана, который часто пропускает уроки, систематически не готовится к урокам.

Почти все родители интересуются успеваемостью и школьной жизнью своих детей, стараются помочь им как в учебе, так и во всех видах деятельности.

По уровню развития учащиеся класса не очень отличаются. Из общего коллектива выделяются Катасонова А., Девкина И. Этим учащимся можно отнести к более сильным ученикам. Все остальные имеют хороший уровень развития (имеют отметку «4» почти по всем предметам).

Интересы учащихся очень разнообразны. Мальчики в основном интересуются спортом (занимаются футболом). Девочки - танцами, занятиями в художественной школе. Ученики принимают активное участие в жизни класса и школы. Они очень активны, любят спорить, обсуждать возникшие проблемы, высказывать свое мнение (оно есть практически у каждого ребенка), рассуждать и приходиться к определенному выводу или решению проблемы. Одним из основных качеств всего коллектива является трудолюбие и ответственное отношение к поручениям.

Основной проблемой класса остается проблема чрезмерной активности. Зачастую ребята на уроке ведут себя слишком шумно, снижая тем самым свою успеваемость.

Чтобы посмотреть, влияет ли применение компьютерных моделей на улучшение усвоения знаний учащимися, провела у 8-х классов входной тест в начале практики, и выходной тест в конце практики.

Опытно-поисковая работа проходила в три этапа: первый этап - констатирующий, второй этап - формирующий и третий этап - контрольный.

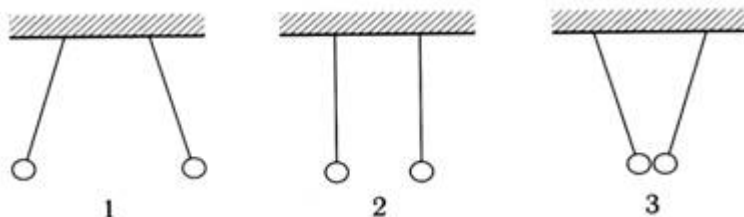
1 этап - констатирующий. На этом этапе проведен тест с контрольной и экспериментальной группой. По результатам которого мы сможем сделать выводы об успеваемости детей по предмету.

ВХОДНОЙ ТЕСТ.

Класс: _____

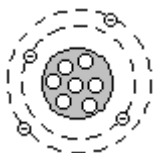
Фамилия, имя: _____

Вопрос 1. На каком из рисунков легкие шарики, подвешенные на шелковых нитях, заряжены одноименными зарядами?



- А. 1
- Б. 2
- В. 3
- Г. Такого рисунка нет

Вопрос 2. На рисунке изображена модель...лития ${}^7_3\text{Li}$.



- А. атома;
- Б. иона;
- В. ядра.

Вопрос 3. Электрическое поле – это...

- А. вид материи, существующий около зарядов;
- Б. сила, действующая на заряд;
- В. пространство около заряда.

Вопрос 4. Какая из перечисленных ниже частиц обладает отрицательным зарядом?

А. Атом Б. Электрон В. Протон Г. Нейтрон

Вопрос 5. В ядре атома лития содержится 7 частиц, и вокруг ядра движутся 3 электрона.

Сколько в ядре этого атома протонов и нейтронов?

А. 3 протона и 4 нейтрона

Б. 4 протона и 3 нейтрона

В. Только 7 протонов

Г. Только 7 нейтронов

Вопрос 6. Нейтральный атом гелия, потерявший один электрон называется...

А. ...молекулой

Б. ...ядром атома

В. ...положительным ионом

Г. ...отрицательным ионом

Вопрос 7. Какое высказывание соответствует планетарной модели атома Резерфорда?

1) ядро положительно заряжено

2) размеры ядра много меньше размеров атома

3) Масса ядра много больше массы всех электронов

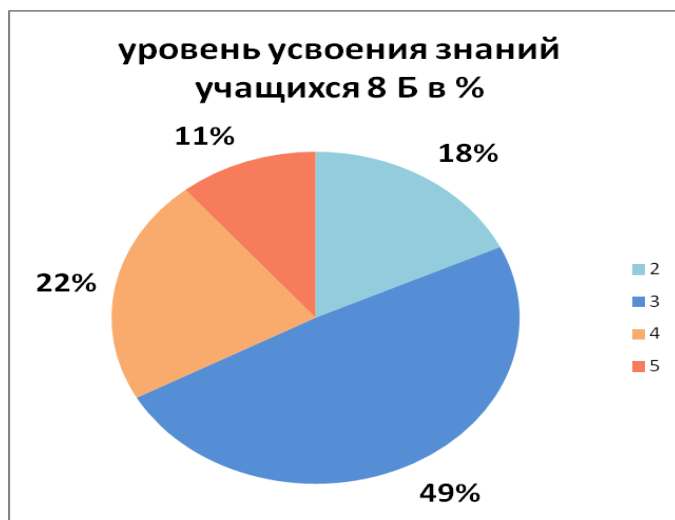
А. Только 1

Б. Только 2

В. Только 3

Г. 1, 2 и 3

Проверив тесты обоих классов, занесли результаты в таблицы 2 и 3, которые представлены ниже. Создали круговые диаграммы, на которых показан уровень знаний учащихся в процентном соотношении.



ур.усв.	количество чел	в %
2	5	18
3	13	49
4	6	22
5	3	11

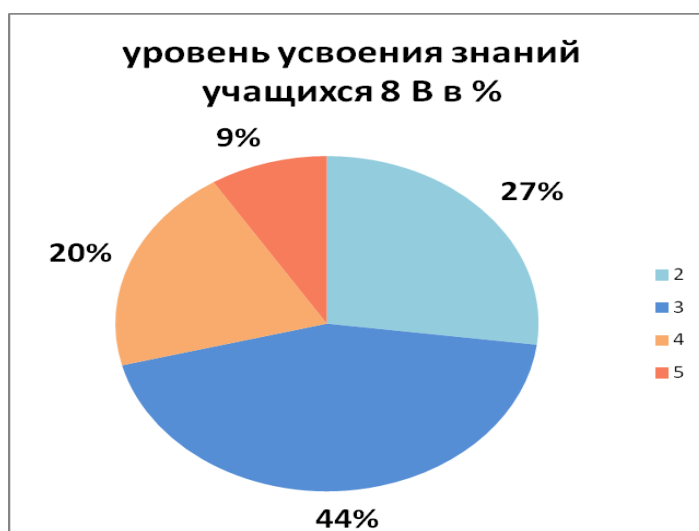
ТАБЛИЦА 2.

Результаты по ВХОДНОМУ тестированию									
8 Б класс									
№ Заданий									
Ф.И.	1	2	3	4	5	6	7	Итог	Уровень усвоения знаний
1	Андреева Кристина	+	+	+		+		4	3
2	Бодрова Вера	+	+	+	+	+	+	6	5
3	Брылунова Екатерина		+	+		+	+	4	3
4	Васильев Иван	+	+		+			3	2
5	Гурова Маргарита	+		+	+		+	4	3
6	Дмитриенко Андрей			+	+	+	+	4	3
7	Дубовкина Юлия	+	+	+	+	+	+	7	5
8	Ермаков Даниил	+		+				2	2
9	Калугина Анастасия	+		+	+		+	5	4
10	Кузьмин Игорь		+	+		+	+	4	3
11	Курочкина Юлия	+	+	+		+	+	5	4
12	Лебедкин Кирилл	+		+	+	+	+	5	4
13	Макарова Диана		+	+	+	+	+	6	5
14	Максимов Дмитрий		+	+		+	+	4	3
15	Марков Эдуард	+	+					2	2
16	Мухина Татьяна	+	-	+			+	3	2
17	Недокушев Степан	+	+		+	+	+	5	4
18	Осанов Сергей		+		+	+	+	4	3
19	Павлов Алексей			+	+	+	+	5	4
20	Романов Артём		+	+	+			3	2
21	Рулев Андрей	+	+	+				3	2
22	Сунегин Яков	+			+			2	2
23	Терентьев Юрий	+	+	+		+	+	5	4
24	Тилина Анастасия	+	+		+	+		4	3
25	Трялина Ирина	+		+				2	2
26	Фомина Анна	+			+	+		3	2
27	Шаяпов Ринат		+		+			2	2

ТАБЛИЦА 3.

Результаты по ВХОДНОМУ тестированию										
8 В класс									Уровень усвоения знаний	
№ Заданий								Итог		
Ф.И.	1	2	3	4	5	6	7			
1 Антипова Надя	+	+		+					3	2
2 Арсентьев Виктор	+		+	+	+	+			5	4
3 Береснева Даша		+	+		+		+		4	3
4 Васильев Владислав	+		+	+					3	2
5 Вихорева Яна	+	+		+		+			4	3
6 Гахраманов Рауль	+	+	+		+	+	+		6	5
7 Говорян Люсина		+	+		+	+	+		5	4
8 Гораймун Настя	+		+						2	2
9 Горохова Мария		+	+	+					3	2
10 Девкина Ирина	+		+	+		+			4	3
11 Елисеев Иван	+	+	+	+					4	3
12 Ершов Геннадий	+		+	+	+				4	3
13 Казаков Максим	+	+		+	+	+	+		6	5
14 Катасонова Ангелина			+		+	+			3	2
15 Климин Никита	+		+						2	2
16 Кокорина Вика		+	+		+	+	+		5	4
17 Кшокина Юлия	+		+	+	+				4	3
18 Мамедова Даша	+		+	+		+	+		5	4
19 Михайлов Максим		+		+			+		3	2
20 Мороз Елена	+	+			+		+		4	3
21 Платонова Светлана		+	+		+				3	2
22 Свотин Кирилл	+		+	+	+		+		5	4
23 Соколов Никита		+			+				2	2
24 Харитонова Екатерина	+		+		+	+			4	3

ур.усв.	количество чел	в %
2	6	27
3	11	44
4	5	20
5	2	9



Вывод по результатам входного тестирования:

Проверив работы и составив таблицу с результатами можно заметить на диаграммах, что небольшое количество учеников знают и понимают физику выше оценки "удовлетворительно".

Уровень усвоения знаний определялся (считался по четырех бальной шкале) исходя из количества правильно выбранных ответов.

Выполнено 3 и меньше заданий - оценка 2 (не удовлетворительно), выполнено 4 задания - оценка 3 (удовлетворительно), выполнено 5 заданий - оценка 4 (хорошо), выполнено 6-7 заданий - оценка 5 (отлично).

2 этап - формирующий.

На этом этапе для экспериментальной группы занятия по физике проводились по разработкам представленным в §2.3 с использованием компьютерных моделей физических явлений. А в контрольном классе - традиционные, без компьютерных моделей.

Чтобы посмотреть, подтвердится ли гипотеза, во время педагогической практики проводила с учениками 8 Б класса демонстрационные компьютерные эксперименты в начале урока при подведении к новой теме, в середине урока для повторения материала и в конце урока для его закрепления. Так же на уроке мы с ребятами смотрели опыты в виртуальных лабораториях.

3 этап - контрольный.

Для подтверждения гипотезы, выдвинутой в начале исследования на этом этапе проведено выходное тестирование для экспериментальной и кон-

трольной групп, с целью определить повлияло ли проведение уроков с использованием компьютерных моделей на повышение качества усвоенных знаний.

ВЫХОДНОЙ ТЕСТ.

Вопрос 1. Электрическим током называют...

- А. Движение электронов по проводнику;
- Б. Упорядоченное движение электронов по проводнику;
- В. Упорядоченное движение протонов по проводнику;
- Г. Упорядоченное движение заряженных частиц;
- Д. Движение электрических зарядов по проводнику.

Вопрос 2. Напряжение на источнике тока 6 В. Это значит, что электрическое поле совершает работу, равную...

- А. 1 Дж при переносе заряда 6 Кл.;
- Б. 6 Дж при переносе заряда 6 Кл.;
- В. 1 Дж при переносе заряда 1 Кл.;
- Г. 6 Дж при переносе заряда 1 Кл.

Вопрос 3. Вольтметр включают в цепь...

- А. К тем точкам, между которыми надо измерять напряжение.
- Б. Последовательно с прибором, на котором. нужно измерить напряжение.

Вопрос 4. Определите цену деления и показания амперметра.

- А. 0,5 А; 5 А.
- Б. 1 А; 4,5 А.
- В. 4,5 А; 0,5 А.
- Г. 0,5 А; 4,5 А.
- Д. 6 А; 4,5 А.



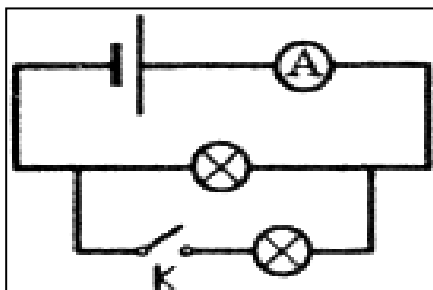
Вопрос 5. Каково сопротивление двух параллельно соединенных резисторов, если

$$R_1 = 10 \text{ Ом}, R_2 = 15 \text{ Ом}.$$

- А. 25 Ом.
- Б. $25/2$ Ом.
- В. 6 Ом.
- Г. $1/6$ Ом.
- Д. $2/25$ Ом.

Вопрос 6. На схеме изображена электрическая цепь, состоящая из двух одинаковых ламп, амперметра и ключа. Как изменятся показатели, если замкнуть ключ? Напряжение на источнике тока постоянно.

- А. Сопротивление цепи и сила тока уменьшатся в 2 раза;
- Б. Сопротивление цепи уменьшится в 2 раза, а сила тока увеличится в 2 раза;
- В. Сопротивление цепи увеличится в 2 раза, а сила тока уменьшится в 2 раза;
- Г. Сопротивление цепи и сила тока увеличатся в 2 раза;
- Д. Никакие показатели не изменятся



Вопрос 7. Какое превращение энергии происходит при работе, электрического тока, когда заряжается аккумулятор? Электрическая энергия превращается...

- А. В химическую.
- Б. В световую.
- В. В механическую.
- Г. Во внутреннюю.

Получили следующие результаты, представленные в таблицах 4 и 5 и так же представили на круговых диаграммах в процентном соотношении.



ур. усв.	количество чел	в %
2	4	15
3	8	29
4	11	41
5	4	15

ТАБЛИЦА 4.

Результаты по ВЫХОДНОМУ тестированию										
8 Б класс									Уровень усвоения знаний	
№ Заданий								Итог		
Ф.И.	1	2	3	4	5	6	7			
1	Андреева Кристина		+		+	+	+		4	3
2	Бодрова Вера	+	+	+	+	+		+	6	5
3	Брылунова Екатерина	+		+	+	+	+		5	4
4	Васильев Иван		+		+	+		+	4	3
5	Гурова Маргарита	+		+	+	+		+	5	4
6	Дмитриенко Андрей	+		+	+	+	+		5	4
7	Дубовкина Юлия	+	+	+	+	+	+	+	7	5
8	Ермаков Даниил		+		+	+			3	2
9	Калугина Анастасия	+		+		+	+	+	5	4
10	Кузьмин Игорь		+		+	+	+		4	3
11	Курочкина Юлия	+		+	+	+		+	5	4
12	Лебедкин Кирилл		+	+	+	+		+	5	4
13	Макарова Диана	+	+	+	+	+	+	+	7	5
14	Максимов Дмитрий	+	+		+	+	+		5	4
15	Марков Эдуард		+			+			2	2
16	Мухина Татьяна	+			+	+	+		4	3
17	Недокушев Степан		+		+	+	+	+	5	4
18	Осанов Сергей	+		+	+	+	+		5	4
19	Павлов Алексей	+		+	+	+	+	+	6	5
20	Романов Артём			+		+			2	2
21	Рулев Андрей		+	+		+		+	4	3
22	Сунегин Яков			+		+	+		3	2
23	Терентьев Юрий	+		+	+	+	+		5	4
24	Тилина Анастасия		+	+		+	+	+	5	4
25	Трялина Ирина	+	+		+	+			4	3
26	Фомина Анна		+	+		+		+	4	3
27	Шаяпов Ринат	+		+	+	+			4	3

ТАБЛИЦА 5.

Результаты по ВЫХОДНОМУ тестированию									
8 В класс									Уровень усвоения знаний
№ Заданий									
Ф.И.	1	2	3	4	5	6	7	Итог	
1 Антипова Надя		+			+	+		3	2
2 Арсентьев Виктор	+	+	+	+	+			5	4
3 Береснева Даша		+		+	+	+		4	3
4 Васильев Владислав	+	+						2	2
5 Вихорева Яна	+		+	+	+			4	3
6 Гахраманов Рауль	+		+	+	+	+	+	6	5
7 Говорян Люсина	+	+	+	+	+			5	4
8 Гораймун Настя		+		+	+			3	2
9 Горохова Мария	+		+		+			3	2
10 Девкина Ирина		+	+	+	+	+		5	4
11 Елисеев Иван	+	+		+	+	+		5	4
12 Ершов Геннадий		+	+	+		+		4	3
13 Казаков Максим	+	+		+	+		+	5	4
14 Катасонова Ангелина	+			+	+			3	2
15 Климин Никита	+		+	+			+	4	3
16 Кокорина Вика		+	+	+	+	+		5	4
17 Кшокина Юлия			+	+	+	+		4	3
18 Мамедова Даша	+	+		+		+		4	3
19 Михайлов Максим		+			+			2	2
20 Мороз Елена	+		+	+	+		+	5	4
21 Платонова Светлана	+	+		+	+			4	3
22 Свотин Кирилл	+		+	+	+			4	3
23 Соколов Никита		+	+		+			3	2
24 Харитонова Екатерина	+	+			+	+		4	3

ур. усв.	количество чел	в %
2	6	24
3	11	46
4	5	21
5	2	9



Итог:

Полученные результаты подтверждают верность выдвинутой гипотезы, т.е. сравнив результаты учащихся 8 "Б" и 8 "В" классов по входному и выходному тестам убедилась в том, что применение компьютерных моделей положительно влияет на их успеваемость, уровень усвоения знаний у учащихся 8"Б" класса, в котором мы проводили эксперимент, увеличился в 1,7 раза.

Основные выводы по 3 главе

Реализованы 3 этапа опытно-поисковой работы. Эксперимент показал, что большинство учащихся 8"Б" класса стали усваивать учебный материал лучше с применением компьютерных моделей физических явлений., а некоторые из них стали проявлять особый интерес к самому предмету физики.

Можно утверждать, что учащиеся, с которыми будут проходить уроки такого плана в дальнейшем могут сделать выбор профессии связанной с предметом физики, т.к. у них появится более полное представление об этом предмете и уровень понимания материала станет выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены и проанализированы преимущества внедрения компьютерных моделей (КМ) в образовательно-воспитательный процесс. Проведен обзор сетевых и несетевых КМ с рассмотрением каждого сайта и программы.

За время прохождения педагогической практики были разработаны конспекты уроков с использованием компьютерных моделей физических явлений, по которым и проводились уроки.

На основе анализа было доказано, что применение компьютерных моделей при проведении урока повышает качество образования за счет новизны деятельности. Учитель может составить урок более красочно и наглядно, что способствует улучшению успеваемости учеников и развитию у них интереса к предмету.

Данная тема была выбрана неслучайно, потому что компьютер в образовании - это электронное устройство, предоставляющее широкие возможности и учителю и ученику на творчество и новаторство, дающее разнообразные пути для перехода к новым формам обучения.

Интернет стал неотъемлемой частью жизни современного человека и дает ему возможность воспользоваться огромным количеством дополнительных ресурсов, которые позволяют обогатить уроки и внеклассные мероприятия разнообразными идеями, интерактивными заданиями и местами.

Выделив основные преимущества использования компьютерных моделей на уроках физики можно заметить, что использование КМ на уроке существенно повышает его эффективность, ускоряет процесс подготовки к уроку, позволяет учителю в полной мере проявить свое творчество, обеспечивает наглядность.

Таким образом, можно сказать, что важной ролью информационно компьютерных технологий является обогащение содержания учебного материала компьютерными моделями. Они имеют большое значение в усвоении

нового или закреплении старого материала у учащихся, делая уроки более подробными и разнообразными. В процессе восприятия и осмысливания новой темы школьники могут наблюдать за физическими явлениями, представленными с помощью различных моделей. Все это делает урок более насыщенным и понятным.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что при грамотном использовании компьютерных моделей физических явлений можно достигнуть многого из того, что требуется для неформального усвоения курса физики и для формирования физической картины мира.

Следовательно, можно сделать вывод, что применение компьютерных моделей в обучении физике повышает у ученика интерес к предмету, его успеваемость и качество усвоения учебного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.В. Техника физического эксперимента в системах с пониженной размерностью: учеб. пособие для студентов / А.В. Баранов, Г.Н. Виноградова, 2011. – 186 с.
2. Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования / М.Ю. Бухаркина, 2009. – 46 с
3. Ваняrx, А.Я. Примерное поурочное планирование с применением мультимедийных средств обучения. Книга 1: 8-9 классы / А.Я. Ваняrx, Ю.А. Мурашкина. - М.: Школьная пресса, 2012.-32 с.
4. Веников В.А. Теория подобия и моделирования / В.А. Веников. – М.: Высшая школа, 2006. – 87 с.
5. Восканян А.Г. Кабинет физики. Школьный кабинет / А.Г. Восканян, 2002. – 144 с.
6. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. Часть первая / Х. Гулд, Я. Тобочник. – М.: Мир, 2003. – 400 с.
7. Гультяев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс / А. Гультяев. – СПб.: Питер, 2005. – 432 с.
8. Епифанова М.К. Инновационные педагогические технологии. Часть.1. Образовательные ресурсы Интернет как компонент мультимедийных технологий и их применение в обучении физике: учебно-методическое пособие / М.К. Епифанова, Н.Г. Недогреева. – М.: Издательский центр "Наука", 2010. – 37 с.
9. Ерохин Р. Я. Выбор модели в процессе решения физических задач. Преподавание физики в высшей школе / Р.Я. Ерохин // Научно-методический журнал. – 2002. – № 23. – С.78-126.
10. Заславский Г.М. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса / Г.М. Заславский, Р.З. Сагдеев. – М.: Наука, 2008.- - 368 с

11. Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике / Я.Б. Зельдович. – М.: Наука, 2008. – 56 с.
12. Извозчиков В.А. Школа информационной цивилизации: "Интеллект - XXI" : Над чем думать, что знать и что делать директору школы / В.А. Извозчиков, Е.А.Тумалева. – М.: Просвещение, 2002. – 109 с.
13. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важевский и др.; Под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
14. Каменецкий С. Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы: пособие для учителей / С.Е. Каменецкий, Н.А. Солодухин. – М.: Просвещение, 1982.-96 с.
15. Кавтерев А.Ф. Значение моделирования при постановке демонстрационного эксперимента по физике. Преподавание физики в высшей школе / А.Ф.Кавтерев // Научно-методический журнал. – 2002. – № 23. – С.24-87.
16. Красильникова В.А. Информатизация образования: понятийный аппарат / В.А. Красильникова // Журнал информатизации и образования. – 2003. – № 4. – С.21-27.
17. Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учеб. пособие / В.А. Красильникова. – М.: Оренбург, 2006. –248 с.
18. Лоскутов А.Ю. Введение в синергетику: учеб. руководство / А.Ю. Лоскутов, А.С.Михайлов. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
19. Майер Р.В. Информационные технологии и физическое образование / Р.В.Майер. – Глазов: ГГПИ, 2006. – 64 с.
20. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений / Р.В.Майер. – Глазов: ГГПИ, 2009. – 112 с.

21. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
22. Пащенко О.И. Информационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / О.И. Пащенко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – 227 с.
23. Погонин В.А. Методы и алгоритмы управления физическими процессами / В.А. Погонин // Журнал информационно-управляющие системы. – 2014. – № 1. – С.23-71.
24. Прохоров А.М. «Большой энциклопедический словарь Физика» / А.М. Прохоров : Астрель; Санкт-Петербург, 2003. – 216 с.
25. Разумовский В.Г. Физика и астрономия / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1993. – 193с.
26. Санин А.Л. Структуры и хаос. Проблемы физики / А.Л. Санин. – Л.: Знание, 1985. – 32 с.
27. Селевко Г.К. Социально-воспитательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 2002. – 176 с.
28. Смирнов А.В. Современный кабинет физики. Школьный кабинет / А.В. Смирнов. – М.: Мир, 2006. – 192 с.
29. Соколов А.И. Использование технических средств в учебно-воспитательной работе / А.И. Соколов. – М.: Дрофа, 2001. – 178 с.
30. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1966. – 724 с.
31. Хольцнер С. Физика для чайников / С. Хольцнер. – М.: Вильямс, 2012. – 336 с.
32. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике: Оптика. Атомная физика. Книга для учителя. Серия «Библиотека учителя. Физика» / С.А. Хорошавин. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с.
33. Шахмаев, Н.М. Технические средства обучения / Н.М. Шахмаев. – М.: Просвещение, 1972. – 69 с.

34. Шутов В.И. Экспериментальная физика: учеб. для вузов / В.И.Шутов, В.Г.Сухов, Д.В.Подсолнечный : под ред. В.Г.Сухова. – М.: Высш. шк. 2005. – 184 с.
35. Яворский Б.М. Справочное руководство по физике / Б.М.Яворский, Ю.А.Селезнев, 1989. – 596 с.
36. Вопросы информатизации образования. URL:
http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=articles&article_key=214
37. Дидактическая модель проведения урока с применением ресурсов сети Интернет. URL:
http://www.orenedu.ru/files/internet/didakt/did_model/model2.doc
38. Использование цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения физике в школе. URL:
http://www.shgpi.edu.ru/files/faculties/f11/info/conf_olimp
39. Как можно использовать социальные сервисы в педагогической практике
URL:http://letopisi.ru/index.php/Как_можно_использовать_социальные_сервисы_в_педагогической_практике
40. Коллеги - педагогический журнал. Статьи. URL:
<http://collegu.ucoz.ru/publ/65-1-0-10098>
41. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. URL:
<http://wiki.soiro.ru>
42. Методики применения ЦОР в системе образования. URL:
<http://edu.of.ru/attach/17/5890.doc>
43. Методология разработки компьютерного учебного пособия URL:
http://www.e-joe.ru/sod/98/2_98/st014.html
44. Онлайн сообщество учителей SMART Exchange URL:
<http://www.polymedia.ru/okompanii/novosti/480>
45. Определение и критерии ЦОР. URL:
<http://wiki.kspu.karelia.ru/index.php/ЦОР>

46. Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества. URL:
<http://www.openclass.ru/node/322229>
47. Применение электронных образовательных ресурсов в обучении. URL:
<http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=527510>
48. Фестиваль педагогических идей. URL:
<http://festival.1september.ru/articles/625092/>
49. Цифровые образовательные ресурсы на уроках физики. URL:
<http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2014/06/23/tsifrovye-obrazovatelnye-resursy-na-urokakh-fiziki>
50. Цифровые образовательные ресурсы. URL:
<http://mmc74212.narod.ru/Biology/p11aa1.html>
51. ЦОР в современной системе средств обучения. URL:
www.universitys.ru/j/images/stories/nir/4/chydinsky2.pdf
52. Что такое электронный учебник. URL:
http://www.chtotakoe.info/articles/elektronnyj_uchebnik_858.html Бухарки
на

ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение к параграфу 2.2 База имеющихся компьютерных моделей.
Обзор сетевых ЦОР.*

Сетевые образовательные ресурсы-это дидактический, программный и технический комплекс, предназначенный для обучения с преимущественным использованием среды Интернет независимо от расположения обучающихся в пространстве и во времени.

Сайтов физической направленности огромное множество. Вот некоторые из них:

- *Физика.ru* (<http://fizika.ru/index.php>) - Клуб для учителей физики, учащихся 7-9 классов и их родителей. Содержит УМК И.В.Кривченко в электронном виде, а именно: учебники 7-9 кл, практикумы 7-9 (рабочие тетради), методическое пособие для учителя, компакт-диск для учащихся.
- *Классная физика* (<http://class-fizika.narod.ru/>) - Популярно о физике. Учебный сайт для тех, кто учится сам или учит других. Интересные материалы по физике для школьников, учителей и всех любознательных.
- *Физический портал* (<http://fizportal.ru/>)
- *Астрофизический портал* (<http://www.afportal.ru/>) - Содержит большое количество задач, тестов по физике различного уровня от простых до олимпиадных, примеры решения некоторых задач.
- *Сайт Физика* (<http://enter3006.narod.ru/>) - Сайт Евгения Тихомолова - для тех, кто интересуется физикой (Саратовская область, с. Подлесное)
- *Место знаний в сети* (<http://www.nehudlit.ru/books/subcat351.html>) - Содержит большое количество электронных книг в форматах DJVU и PDF по различным областям физики, математики и другим наукам.

- *college.ru* - Естественнонаучный портал, на котором подробно рассматривается курс физики, содержит модели, разработанные компанией "Физикон" для проекта "Открытая физика"
- *Электронный учебник физики* (<http://physbook.ru/>) - Здесь размещена информация по школьной физике, каждый зарегистрированный пользователь сайта имеет возможность выкладывать свои материалы, обсуждать уже созданные.
- *Физика для всех* (<http://www.phys.fobg.ru>) - Содержит справочный материал по физике и подробный процесс решения задач.
- *abitura.com* - для абитуриентов, для выпускников школы, для тех, кто собирается поступать в вузы, где требуется хорошее знание физики.
- *Экзамены.ru* (<http://www.examens.ru/>) - Образовательный проект, значительно облегчающий жизнь школьников и абитуриентов.

Обзор сетевых ЦОР.

Физика одна из самых обширных и интересных наук, поэтому формы представления физических знаний для обучения многообразны и постоянно расширяются.

Сетевые - это такие ЦОР, для доступа к которым не нужно подключение к сети Интернет.

В конце 90-х годов 20 века и в начале 21 века активно развивались программы физического направления, выпущенные на съёмных носителях.

В настоящее время количество компьютерных программ, предназначенных для изучения физики, исчисляется десятками. Эти программы уже можно классифицировать в зависимости от вида их использования на уроках:

- обучающие программы;
- демонстрационные программы;
- компьютерные модели;
- компьютерные лаборатории;

- лабораторные работы;
- пакеты задач;
- контролирующие программы;
- компьютерные дидактические материалы.

Некоторые существующие компьютерные программы по физике:

«Живая Физика»

Компьютерная проектная среда, ориентированная на изучение движения в гравитационном, электростатическом, магнитном или в любых других полях, а также движения, вызванного всевозможными видами взаимодействия объектов. Работа программы основана на численном интегрировании уравнений движения.

В ней легко и быстро «создаются» схемы экспериментов, модели физических объектов, силовые поля. Способы представления результатов (мультипликация, график, таблица, диаграмма, вектор) задаются самим пользователем в удобном редакторе среды. Программа позволяет «оживить» эксперименты и иллюстрации к задачам курса физики, разработать новый методический материал, помогает ученикам лучше понять теорию, решить задачу, осмыслить лабораторную работу.

Она может использоваться для сопровождения как школьного, так и вузовского курса физики. Методическое сопровождение программы содержит несколько десятков готовых физических задач и моделей экспериментальных установок.

Репетитор Физика 1С

Мультимедийный электронный учебник для школьного курса физики, содержащий демонстрацию физических явлений методами компьютерной анимации, компьютерное моделирование физических закономерностей, видеоматериалы, демонстрирующие реальные физические опыты, набор тестов и задач для самоконтроля, справочные таблицы и формулы.

Серия электронных учебников «Физика в картинках», «Физика на Вашем PC»

Содержат справочные сведения по физике, сопровождаемые изображениями интерактивных экспериментов, а также справочник формул, таблицы физических величин, калькулятор. В программу включены вопросы и задачи, предусмотрена возможность ввода ответов и их проверки.

«Открытая физика I», «Открытая физика II»

Содержит сборник компьютерных экспериментов по всем разделам школьного курса физики. Для каждого эксперимента представлены компьютерная анимация, графики, численные результаты, пояснение физики наблюдаемого явления, видеозаписи лабораторных экспериментов, вопросы и задачи.

«Уроки физики Кирилла и Мефодия». 5-11 класс

Основная проблема, с которой сталкиваются учителя, применяя материалы таких дисков на уроке, заключается в необходимости заранее, желательно до начала урока, открыть необходимое приложение, с которым собираетесь работать. Это не всегда оказывается возможным, т.к. последовательность изложения материала зачастую предполагает использование в начале урока другого мультимедийного диска. Смена диска, загрузка программы, выход на необходимый раздел занимают, в зависимости от возможностей компьютера, до одной - двух минут.

С этой точки зрения, более привлекательным выглядит использование мультимедиа - энциклопедий ("Кирилл и Мефодий", "Мир вокруг нас"). Материалы этих источников доступны непосредственно без применения специальных интерфейсных программ. Их можно перенести в рабочую папку на компьютере, с которого во время урока ведутся демонстрации, включить эти демонстрации в мультимедийную презентацию.