

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

Использование цифровой лаборатории «Архимед» в учебном процессе по физике

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Чернецкий Сергей Олегович,
студент группы БФ-42

подпись

Научный руководитель:
Свириденкова Наталья Геннадьевна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ТиМОФТ и МД

подпись

Екатеринбург 2016

Содержание

Введение	3
Глава 1. Психолого-педагогические аспекты использования цифровой лаборатории «Архимед» как средство обучения физике	6
1.1 Возможности использования цифровой лаборатории «Архимед»	6
1.2 Повышение мотивации учебной деятельности школьников при использовании цифровой лаборатории «Архимед»	18
1.3 Использование цифровой лаборатории «Архимед» как средство повышения успеваемости школьников по физике	21
Глава 2. Методика использования цифровой лаборатории «Архимед» при обучении физике	28
2.1 Требования к условиям организации учебного процесса на уроке физики при использовании цифровой лаборатории «Архимед»	28
2.2 План работы с цифровой лабораторией «Архимед» на примере раздела «Тепловые явления»	29
Глава 3. Результаты педагогического исследования	40
Заключение	59
Список литературы	62
Приложение 1	67
Приложение 2	68
Приложение 3	69
Приложение 4	70
Приложение 5	71
Приложение 6	72
Приложение 7	73
Приложение 8	74
Приложение 9	75
Приложение 10	76
Приложение 11	77

Введение

Актуальность исследования. На сегодняшний день в обстоятельствах развития информационного общества один с основных компонентов, позволяющих максимально индивидуализировать учебный процесс, считается информатизация учебы, основанная на применении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), на организации тренировочного процесса в специализированной открытой информационно-образовательной среде, в которой посредством ИКТ происходит обмен учебной информацией.

В мировой практике существует большое количество примеров эффективного использования информационно-коммуникационных технологий в образовании. Новейшие требования развития образования, реализация федеральных и региональных целевых программ и проектов вызывают потребность разработки новейшей среднесрочной программы информатизации системы образования. [36]

С целью реализации принятой Правительством РФ «Концепции модернизации российского образования» разрабатывается проект «Информатизация системы образования» (2004-2009 гг.) Федерального агентства по образованию РФ. Основная концепция проекта «Информатизация системы образования» – данное создание обстоятельств с целью целого внедрения и активного использования ИКТ в работе средних учебных заведений. [36]

Анализа состояния дел в области информатизации проведенный при подготовке проекта, выявил острую нехватку подробных планов работы с цифровой лабораторией «Архимед» для использования их на практике. В взаимосвязи с выше изложенным материалом, актуальным представляется создание в проекте цифровых учебно-методических материалов, что позволит развивать мотивацию учебной деятельности и повысить успеваемость по предмету[13]

Одним из примеров реализации идей проекта «Информатизация системы образования» в естественнонаучном образовании считается создание и установка в школах цифровых лабораторий, которые дадут возможность перевести школьный практикум естествознания на качественно новейший уровень; организовать учащихся к самостоятельной творческой работе в каждой области знаний; реализовать приоритет деятельностного подхода к процессу обучения; развить у учащихся широкую совокупность единых тренировочных и предметных умений; овладеть способами работы, формирующими познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. [13]

Цифровая лаборатория (ЦЛ) «Архимед» – это самое новейшее поколение естественнонаучных лабораторий – оборудование с целью проведения широкого спектра исследований, демонстраций, лабораторных работ. Входящие в состав цифровой лаборатории «Архимед» цифровые образовательные ресурсы и цифровые лабораторные комплексы, направлены на осуществление последующих задач комплексное использование материально-технических средств преподавания на базе современных технико-педагогических принципов; переход с репродуктивных форм учебной работы к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы; перенос акцента на практико-ориентированный элемент учебной деятельности; формирование коммуникативной культуры учащихся; развитие умений работы с различными типами информации и её источников. [16]

На сегодняшний день ЦЛ «Архимед» применяются в практике преподавания согласно физики, химии, биологии, экологии и пр. в многочисленных школах России; учителями создан и опробован полный ряд методов применения КПК на уроках. Учреждение новейших технологий проводит конкурсы аналогичных методичных разработок ; материалы согласно применению ЦЛ «Архимед» стали все чаще возникать в трудах образовательных конференций и конгрессов и в публикациях прессы. [11]

Цель исследования: Проверить возможности использования цифровой лаборатории «Архимед» на формирование мотивации учебной деятельности на повышения результатов успеваемости школьников

Объект исследования: процесс обучения физики

Предмет исследования: использование цифровой лаборатории «Архимед» при обучении физики

Гипотеза: Если для изучения физики использовать разработки экспериментальных заданий с цифровой лабораторией «Архимед», то это позволит развивать мотивацию учебной деятельности и повысить успеваемость по предмету.

Цель, предмет и объект исследования предполагают решение следующих задач:

- Освоить технику работы с использованием ЦЛ «Архимед».
- Разработать методику используя цифровую лаборатория «Архимед» при обучении физики
- Апробировать предложенные разработчиками цифровой лаборатории «Архимед» опыты в урочной деятельности по физике.
- Провести анкетирование в группах учащихся, использовавших в своей работе цифровую лабораторию «Архимед», с целью исследования эффективности её применения для процесса обучения физике.

Практической базой исследования явилось МАОО СОШ №5 п.Большой Исток, Сысертского района, Свердловской области.

Практическая значимость исследования: разработка методики урока-исследования цифровой лаборатории «Архимед» может применяться учителями при обучении физике.

Глава 1 Психолого-педагогические аспекты использования цифровой лаборатории «Архимед» как средство обучения физике

1.1 Возможности использования цифровой лаборатории «Архимед»

Цифровые лаборатории – это оборудование и программное обеспечение для проведения демонстрационного и лабораторного эксперимента на занятиях естественнонаучного цикла [3].

По сравнению с обычными лабораториями "Архимед" позволяет многократно сократить время на организацию и проведение работ, повышает точность и наглядность экспериментов, даёт большие возможности по обработке и анализу данных которые вы получили [17].

Использование ЦЛ «Архимед» способствует освоению понятий и навыков в смежных образовательных областях :

- современные информационные технологии;
- современное оборудование исследовательской лаборатории;
- математические функции и графики, математическая обработка экспериментальных данных, статистика, приближенные вычисления;
- методика проведения исследований, составление отчетов, презентация выполненной работы .

Освоение техники работы с использованием цифровой лаборатории «Архимед» позволяет осуществить дифференцированный подход и развить у учащихся интерес к самостоятельной исследовательской деятельности. Эксперименты, проводимые с помощью цифровой лаборатории «Архимед» очень наглядны, это даёт возможность лучше понять и запомнить тему. С ЦЛ можно проводить работы, как входящие в школьную программу, так и совершенно новые исследования. Их применение значительно повышает наглядность, как в ходе самой работы, так и при обработке результатов [5].

Применение исследовательского подхода к обучению создает условия для приобретения учащимися навыков научного анализа явлений природы,

осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости своей практической помощи природе [16].

Освоив работу с ЦЛ «Архимед» каждый учитель сможет разрабатывать свои занимательные лабораторные опыты, которые сделают процесс преподавания значительно интереснее и запоминающимся [20].

Достоинства ЦЛ.

- Получение данных, недостижимых в традиционных учебных экспериментах.

- Возможность производить комфортную обработку результатов эксперимента.

- Автоматизация сбора и обработки данных экономит время и силы учащихся и даёт возможность сосредоточить внимание на сущности исследования.

- Повышение уровня знаний по физике за счёт активной деятельности учащихся в ходе экспериментальной исследовательской работы.

- Способствуют раскрытию творческого потенциала учащихся .

- Сберегает время, затрачиваемое учителем и учащимися на организацию и проведение фронтального и демонстрационного эксперимента[30].

- Переводит степень наглядности эксперимента и его результата на совершенно другой уровень

- Позволяют проводить измерения в природных, полевых условиях

- Способствуют решению и освоению межпредметных задач

Архимед - результат совместной работы Института новых технологий и компании Fourier Systems [3].

Первые «поколения» ЦЛ были рассчитаны только на лабораторную работу учащихся – в их основу входили КПК Palm M130 и измерительные интерфейсы (регистраторы данных) ImagiWorks. Следующие, более современные версии лабораторий позволяют проводить и демонстрационный эксперимент, а самые

последние поколения регистраторов дают возможность легко помещать данные и результаты обработки в информационную среду в том числе для дистанционного обучения или ИКТ-поддержки обучения, при этом делая доступными эти данные для «коллег» по исследованию не только с соседней парты, но и из другого города или страны[15].

Последние версии регистраторов TriLink или NOVA5000 отвечают требованиям автономной мобильной лаборатории и являются, по сути, самостоятельными компьютерами со своим источником питания, памятью, операционной системой и пользовательским интерфейсом, позволяя при этом осуществлять при желании полную синхронизацию с настольным компьютером или подключать к нему в качестве лишь регистраторов с целью получить более мощные возможности для анализа и обработки данных [20]

Nova5000 – специализированный портативный компьютер компании Fourier Systems, со встроенным регистратором данных – компьютер для естественнонаучного кабинета. Nova5000 весит всего лишь 1100 г, ученики могут носить его в портфеле или специальной сумке, брать на экскурсии, в поход, домой. Nova5000 включает встроенный регистратор данных Fourier Systems, программу MultiLab для управления экспериментом и обработки полученных данных, программу LanSchool для управления компьютерным классом. Также дополнительно имеется пакет полезных программ для образовательного процесса на уроке физики, например, встроенный инженерный калькулятор, редактор текста, таблиц, плеер мультимедийных презентаций, диктофон и пр. Windows-CE 5.0 – привычен и удобен для учителей и учеников и поставляется в комплекте с программным обеспечением, родственным Microsoft Office для настольного компьютера[45].

Также пользователи Nova5000 в зависимости от версии компьютера, имеют возможность поработать с программой LanSchool – для управления компьютерным классом. Lanschool открывает новые возможности организации лабораторных работ, учитель может:

- видеть на экране своего компьютера все ученические экраны одновременно;
- демонстрировать всем свой учительский экран или экран любого ученика;
- удаленно управлять компьютером любого ученика;
- наблюдать за всеми действиями ученика, получать отчет о всех его действиях на компьютере;
- организовать конференцию, голосование, вести индивидуальную беседу.

Nova5000 имеет также встроенный Ethernet port – для подсоединения к школьной локальной сети и сети Интернет. Учительская Nova5000 чаще всего имеет разъем для подключения мультимедийного проектора. Большой сенсорный LCD монитор 7” Nova5000 позволяет работать без мыши и клавиатуры. Также имеется возможность подключения внешних устройств: карт памяти, WiFi и Bluetooth адаптеров, мыши, клавиатуры. При правильной эксплуатации аккумуляторов Nova5000 хватает на весь учебный день[43].

В самой последней версии цифровой лаборатории Архимед 4.0 – принципиально новый регистратор данных USBLink. В USBLink оптимально сочетаются цена, качество и функциональные возможности – за сравнительно небольшие деньги пользователь получает устройство, которое способно автоматически определять датчики и производить замеры с частотой до 10 000 замеров в секунду[42].

В USBLink – «ничего лишнего» – на вид это маленькая коробочка-переходник между датчиками и компьютером. Подсоединив USBLink к своему компьютеру в классе или дома – можно получить полноценную цифровую естественнонаучную лабораторию. USBLink – это простое многофункциональное устройство типа «plug-n-play» с 4 портами, к которым можно подключать до 8 датчиков одновременно и USB портом для подключения к компьютеру[40].

Основные достоинства регистратора USBLink:

- Подключение «plug-n-play»;
- Высокая скорость регистрации данных – до 10 000 замеров в секунду;
- Возможность одновременной регистрации данных от 8 датчиков;
- Автоматическое определение датчиков;
- Питание от любого USB порта компьютера;
- Совместимость с программным обеспечением MultiLab.

Состав комплекта датчиков цифровой лаборатории по физике может формироваться из таких датчиков, как [44]:

1. Датчик напряжения. Вольтметр предназначен для измерения напряжения. Этот датчик дифференциального типа, способный измерять напряжение при любом направлении тока, помещен в пластиковый корпус и снабжен двумя прочными штекерами для соединения прибора с электрической цепью. Имеет симметричный вход, то есть к электрической цепи можно подключать любое количество датчиков напряжения без опасения вызвать в них короткое замыкание.

Диапазон измерений ± 25 В.

2. Датчик тока. Тип 1. Амперметр предназначен для измерения силы тока. Это прибор дифференциального типа, способный измерять ток, протекающий через него в любом направлении, помещен в пластиковый корпус и снабжен двумя прочными штекерами, которые упрощают соединение прибора с электрической цепью. Датчик тока не имеет заземления. Для правильного выполнения измерений надо соединять отрицательный (черный) штекер датчика тока с отрицательной клеммой источника напряжения.

Диапазон измерений $\pm 2,5$ А.

3. Датчик тока. Тип 2. Амперметр предназначен для измерения силы тока. Это прибор дифференциального типа, способный измерять ток, протекающий через него в любом направлении, помещен в пластиковый корпус и снабжен

двумя прочными штекерами, которые упрощают соединение прибора с электрической цепью.

Диапазон измерений ± 250 Ма.

4. Микрофонный датчик Звуковой датчик (микрофон) предназначен для исследования звуковых волн. Частотный диапазон датчика: 35–10000 Гц. Датчик размещен в пластиковом корпусе. Не предназначен для контроля уровня звука.

5. Датчик освещенности. Это высокоточный многоцелевой датчик освещенности с быстродействующим чувствительным элементом и тремя диапазонами измерений. Предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе. Размещен в пластиковом корпусе

Три диапазона измерений: 0–600 лк; 0–6 клк; 0–150 клк.

6. Датчик влажности Датчик предназначен для измерения относительной влажности. Размещен в пластиковом корпусе и имеет регулировочный винт для установки нулевого значения.

Диапазон измерений 0–100 %.

7. Датчик давления Предназначен для измерения абсолютного давления газов. Датчик обычно используется в качестве датчика давления, например, в экспериментах по изучению газовых законов.

Диапазон измерений 0–700 кПа.

8. Датчик силы. Датчик предназначен для измерения силы. Монтируется на штативе или движущейся тележке, можно применять его также в качестве ручных пружинных весов.

Диапазон измерений ± 10 Н, ± 50 Н.

9. Датчик индукции магнитного поля. Датчик имеет два диапазона измерений. Диапазон с низкой чувствительностью предназначен для изучения природы магнитных полей соленоидов и постоянных магнитов и измерения их величины, а диапазон с высокой чувствительностью – для исследования магнитного поля Земли.

Диапазон измерений ± 10 мТл и $\pm 0,2$ мТл.

10. Датчик расстояния. Измеряет расстояние от места установки датчика до объекта. Скорость регистрации данных с помощью этого прибора может достигать 50 измерений в секунду, что позволяет с успехом использовать его в экспериментах с движущимися объектами. Датчик потребляет много электрической энергии, поэтому рекомендуется использовать его только вместе с сетевым источником питания.

Диапазон измерений 0,4–10 м; 0,4–2 м.

11. Датчик температуры. Тип 1. Этот простой и надежный датчик предназначен для измерения температуры в водных и других химических растворах с погрешностью ± 1 °С. Чувствительный элемент датчика имеет защитный чехол.

Диапазон измерений $-25 - +110$ °С.

12. Счетчик Гейгера–Мюллера. Счетчик радиоактивности альфа, бета и гамма излучений.

Диапазон измерений 0–4096 Бк.

13. Датчик электропроводимости. Предназначен для измерения проводимости жидкостей и растворов. Этот датчик может быть использован в экспериментах по химии, биологии и науке об окружающей среде.

Диапазон измерений 0–20 мСм.

14. Датчик угла поворота DT148A. Датчик предназначен для измерения всевозможных перемещений и замеров положения регистрируемых объектов. Он замеряет угловые отклонения от заданного направления.

15. Датчик фоторота. Предназначен для измерения времени прохода предметов через створ фоторот. Можно использовать в различных экспериментах по физике. Поставляются со специальным держателем. При работе датчик распознается программой MultiLab как датчик 0–5 В.

16. Датчик температуры. Тип 2. Датчик температуры (0 °С – 1250 °С) это датчик, в котором в качестве чувствительного сенсора применяется термопара типа К с диапазоном измерения от 0 °С до 1200 °С. Это чрезвычайно

чувствительный датчик, имеющий погрешность не более 2 % на всем диапазоне измерения. Датчик применяется главным образом при измерении высоких температур, контроля химических процессов при высоких температурах, простого мониторинга сушильных шкафов и т. п. Высокая точность и надежность этого датчика позволяет использовать его как для целей промышленного производства, так и в сфере образования.

Диапазон измерений 0–1250 °С.

17. Датчик уровня шума Датчик уровня шума измеряет величину звукового шума в Дб (dB) в диапазоне от 45 до 110 Дб. Он идеально подходит для измерений уровня окружающих шумов и акустических характеристик комнат. Датчик содержит специальный электрический фильтр для фильтрации наводок напряжения электрической сети, которые могут поступать от регистратора. У датчика имеется три диапазона усиления, переключение между которыми осуществляется автоматически, обеспечивая удобство и гибкость в использовании датчика.

Диапазон измерений 45–110.

Регистраторы или измерительные интерфейсы всех поколений цифровых лабораторий Архимед предназначены для работы с программным обеспечением MultiLab[41].

Программное обеспечение MultiLab – идеальный инструмент для практического обучения и обеспечивает отображение данных в виде графиков, таблиц или показаний шкал приборов. Позволяет получать данные от устройств Nova5000, USBLink в режиме реального времени. MultiLab позволяет программировать и хранить журналы экспериментов, включающие в себя одновременно инструкции по проведению эксперимента, его настройки и шаблоны ученических отчетов. Мультимедийные возможности программы, позволяют сопровождать полученные данные синхронизированными видео- и аудиоматериалами в формате график+таблица+фильм. управление регистрацией

данных простое и интуитивно понятное. MultiLab имеет полную совместимость с такими программными приложениями, как WORD и EXCEL[44].

Особый интерес в составе ПО MultiLab для образовательного процесса на уроке физики представляет видеоанализатор движения, который способен преобразовывать видеозапись любого движения в набор данных. Мировая практика показывает, что чаще всего программные продукты такого типа не имеют совместимости с программами для анализа и обработки данных натурального эксперимента и стоят отдельных средств. В MultiLab совмещена возможность видеоанализа и натурального экспериментирования[14].

В современном комплекте цифровой лаборатории Архимед 4.0:

- Регистратор данных USBLink
- Набор датчиков по физике
- Программное обеспечение MultiLab для настольного компьютера
- Справочное пособие и лабораторный практикум с описанием учебных экспериментов

Опыт применения цифровых лабораторий Архимед в образовательных учреждениях Москвы и других регионах России за последние годы показывает особую эффективность следующих видов деятельности с лабораторией:

1. Фронтальные лабораторные работы

Лабораторные работы традиционно проводятся на уроках физики в общеобразовательных или профильных классах, на них запланировано время, имеется стандартный список работ. С цифровыми датчиками многие стандартные работы можно автоматизировать, высвободить время для проведения обработки и анализа экспериментальных данных, есть возможность самому ученику перенастраивать экспериментальную установку и выбирать параметры эксперимента, быть активным исследователем[27].

2. Работы физического практикума

Традиционно выполняются в конце учебного года или в выделенное время. Здесь особенно важна автоматизация сбора данных, так как работы более

сложные и комплексные, данных собирать нужно много, много проводить расчетов. Кроме того, что стратегически более важно, работы практикума можно организовывать не только как проверку закономерностей, но и как исследование, самостоятельное «открытие» связей величин, и пр[23].

3. Демонстрационный эксперимент

Демонстрационный эксперимент с цифровыми лабораториями Архимед теперь стал нагляднее, ведь явление, воспроизводимое на демонстрационном столе сопровождается одновременным построением графика, а быстрые процессы становятся видимы, и «мгновение останавливается» с помощью графиков высокочастотных измерений. Учитель может расширить диапазон демонстрационного оборудования более мелкими приборами, подключив видеокамеру и демонстрируя экспериментальную установку на экране. При этом ученики видят, что опыт происходит именно сейчас, и компьютерное оборудование становится инструментом исследования, помогая познавать реальность, а не уводя от нее[14].

4. Демонстрационный эксперимент с видеосопровождением

Особый вид экспериментов с ЦЛ Архимед – эксперименты с видеосопровождением, отснятые заранее и показанные на уроке. Они очень напоминают «виртуальную реальность», то есть все происходит в компьютере... с той только разницей, что знакомые руки учителя держат знакомые или находящиеся на демонстрационном столе приборы, а процесс заснят до урока, в спокойной для учителя обстановке, капризный эксперимент проведен много раз и выбран тот вариант, который наиболее эффектен, редкая или сложная экспериментальная ситуация создана в специальных условиях институтской лаборатории и др. Обработка же происходит прямо на уроке, в любой момент ее выполняет учитель или ученики, по необходимости.

5. Видеоанализ

Механические явления в школе являются простыми и сложными в изучении. Простыми потому что можно ощутить на себе, увидеть, потрогать,

помогает жизненный опыт собственного движения. Сложность и ответственность состоит в выделении значимых свойств из всего их многообразия, переход от явления или объекта к модели, описание модели. ЦЛ помогает постигать не только прямолинейное движение, но и гораздо более распространенное криволинейное. При этом необходимо только заснять движущийся объект на видео или вырезать интересующий фрагмент из готового фильма, а затем обработать в программе видеоанализа. [22].

6. Исследовательские проекты

Проектная деятельность заняла свое достойное место в учебном процессе, ЦЛ позволяет выполнять естественнонаучные исследования на современном уровне, исследовать действительно интересующие учащихся объекты и явления, находить свои варианты решения. Подтверждением тому множество и рост количества ученических проектов с использованием ЦЛ на различных конференциях и пр.

Компьютеризация учебного эксперимента дает возможность размещать материалы, выполненные с помощью ЦЛ или предназначенные для выполнения работ с ЦЛ, в информационной среде образовательного учреждения, дает возможности ученику и учителю не ограничивать возможности исследовательской деятельности временем пребывания в классе и доступностью оборудования [30].

Идеология Концепции информатизации образовательного процесса в системе Департамента образования города Москвы позволяет теперь ученикам не только проводить эксперименты в лабораториях и обмениваться результатами, сравнивая их, как в огромной научной лаборатории, но и изучать особенности самой этой «лаборатории» под названием «Природа», «Земля». И находясь в разных городах, выяснять, какие законы на самом деле работают везде, какие «константы» зависят от высоты над уровнем моря, влажности воздуха и других характеристик. То есть могут на самом деле изучать реальные явления природы, встречаться с трудностями, придумывать, как их преодолеть.

И учитель становится консультантом и сотрудником. А результаты всех обсуждений фиксируются в информационной среде школы, включиться в обсуждение можно в любой момент и проявиться с любой стороны, как организатору и исполнителю, фотографу и экспериментатору, внимательному наблюдателю, генератору идей, точному контролеру. И мера участия каждого очевидна для всех, а в любой момент можно вернуться к невзначай оброненному или забытому предложению. Все это происходит на материале предмета – на уроке, вне урока, в каникулы и выходные, в любое время суток и из самых неожиданных мест планеты, где оказываются ученики [37].

1.2 Повышение мотивации учебной деятельности школьников при использовании цифровой лаборатории «Архимед»

Проблема формирования и развития мотивации учения занимает одно из центральных мест в образовательных учреждениях. Ее актуальность обусловлена приоритетными направлениями развития и модернизации образования [2].

Мотивация – совокупность внутренних и внешних движущих сил, побуждающих человека к деятельности.

Мотивация бывает 2 видов:

Внешняя мотивация — это мотивация, которая не связанная с содержанием определенной деятельности, но обусловленная внешними по отношению к субъекту обстоятельствами.

Внутренняя мотивация — это мотивация, которая не связана с внешними обстоятельствами, а с самим содержанием деятельности.

Мотивы учения современной молодежи, обучающихся в образовательных учреждениях, претерпевают существенные изменения под влиянием новых условий жизни российского общества, той новой системы ценностей, которая пропагандируется через разные информационные каналы. Поэтому становление мотивации есть не простое возрастание положительного или отрицательного отношения к учению, а стоящее за ним усложнение структуры мотивационной сферы, входящие в нее побуждений, установление новых, более зрелых, иногда противоречивых отношений между ними. Эти отдельные стороны мотивационной сферы должны стать объектом управления педагога. Педагоги не всегда могут четко констатировать, почему учащийся не хочет учиться, какие стороны мотивации у него не сформированы, в каком случае он не хочет учиться, а в каком педагоги не научили его так организовать действия, чтобы мотивация к учению появилась [49].

Учение является особым видом человеческой деятельности. Своеобразие деятельности учащихся проявляется в том, что ее продукт непосредственно не пополняет общественного богатства: ее продуктом является изменение самого человека. Успешность человека в учебной деятельности определяется многими факторами, в том числе на успешность присвоения социокультурного опыта в процессе учения влияет такой структурный компонент данного вида деятельности как мотивы [46].

В настоящее время, несмотря на много аспектные исследования мотивационной стороны учения, проведенные отечественными педагогами и психологами, она по-прежнему остается наименее управляемой. Формирование мотивов учения идет в педагогической практике стихийно. Обучающиеся в большей мере готовы сегодня управлять умственными действиями тех, какого они учат не понимая того, как пишет В.С. Мерлин, что «управлять действиями человека...можно только посредством управления мотивами» [2].

Недостаточное внимание педагогов к изучению и формированию мотивов учения не только низкой компетентностью обучающихся в решении данной проблемы, но и не разработанностью и сложностью ее [48].

Учение является собственно деятельностью, если оно удовлетворяет познавательные потребности человека; в этом случае предметом, удовлетворяющим познавательную потребность человека, являются знания. Приобретаемые в процессе учения знания выступают как мотив, так как они представляют собой предметное воплощение познавательной потребности. Мотивация как процесс побуждения обучающихся к продуктивной познавательной деятельности предполагает применение педагогам определенных методов и средств. Мотивировать обучающегося на деятельность учения – это значит пробуждать, актуализировать у него те или иные отдельные или иные отдельные или целые группы мотивов учения [4].

Интерес к содержанию обучения и к самой учебной деятельности зарождается у обучающихся там, где им предоставляется возможность

проявлять в учении самостоятельность и инициативность [47]. Так, повышению интереса к учению способствуют применение активных методов обучения, постановка таких вопросов в ходе учебного занятия, решение которых требует от обучающихся поисковой активности, создание в этих целях проблемных ситуаций, в частности уроки-исследования [9].

Важнейшим условием возникновения интереса к учебной деятельности является преодоление в этой деятельности трудностей, которые носят посильный и преодолимый характер [8]. Учебный интерес как компонент учебной мотивации зависит и от разнообразия приемов учебной работы, и от разнообразия учебного материала. Новизна учебного материала считается важнейшей предпосылкой возникновения интереса к нему при условии опоры на имеющиеся знания и эмоциональной формы его изложения [28]. Формируя устойчивые интересы к содержанию и процессу учебной деятельности, педагог тем самым обеспечивает их выступление в качестве постоянного побудительного механизма познания. Зная состояние мотивов учения, педагог имеет возможность своевременно подсказать обучающемуся, над устранением каких именно недостатков следует настойчиво работать. Современное образование волнует проблема формирования и развития мотивации учения у обучающихся на уроках.

В процессе работы с цифровой лабораторией «Архимед» незаметно для учащихся обучение происходит в процессе его собственной деятельности, направленной на «открытие» им нового знания. В процессе работы реализуются умение осуществлять систематический перебор вариантов, сравнивать их и находить оптимальный вариант, креативности, который предполагает максимальную ориентацию на исследовательское начало в учебной деятельности школьников, приобретение ими собственного опыта в исследовательской деятельности [9].

1.4 Использование цифровой лаборатории «Архимед» как средство повышения успеваемости школьников по физике

Успеваемость — степень усвоения объема знаний, навыков, умений, установленных учебной программой, с точки зрения их осмысленности, полноты, глубины, прочности.

Неуспеваемостью считается низкий уровень знаний учащихся по сравнению с общепринятыми стандартами. Чтобы квалифицированно решать проблему неуспеваемости, надо знать обстоятельства, порождающие успеваемость и неуспеваемость. Причины неуспеваемости могут быть разными:

- недостаточно подготовленная работа учителя;
- мотивация ученика;
- семейные, товарищеские влияния;
- по независящим от ученика причинам.

Проблема неуспеваемости всегда волновала всех учителей. Ведущие педагоги и психологи пытаются найти способы борьбы с неуспеваемостью. Для того чтобы эта борьба была эффективной, учителю просто необходимо знать причины неуспеваемости учеников. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого школьника. Именно сочетание этих знаний позволит учителю повысить успеваемость класса в целом и каждого ученика в отдельности [50].

В зависимости от характера организации учебного процесса можно выделить два основных типа деятельности учащихся, в которых учитываются все категории учащихся т.е «сильные», «среднячки», «слабые».

Первый тип наблюдается на уроке, где ведущую роль играет учитель.

Второй тип деятельности раскрывается в процессе самостоятельной работы на уроке или в домашних условиях. Этот тип деятельности называется самообучением.

Дидакты выделяют необходимые и достаточные элементы, из которых складывается самообучение: уяснение цели предстоящей работы, планирование хода ее выполнения; подбор средств и способов ее осуществления, осуществление самоконтроля и саморегулирования деятельности; самоанализ результатов учебной деятельности [4]. Самообучение только на первый взгляд является «палочкой-выручалочкой» учителя, облегчающей его работу. На самом деле, для организации подобного рода работы, зачастую, учитель тратит больше усилий, чем при других видах работы со школьниками [33].

Для достаточной прочности, системности, усвоения знаний, приобретенных учащимися в результате самообучения, учителю необходимо создать ряд условий, обеспечивающих готовность учеников к самообразованию [49].

Во-первых, получение новых знаний невозможно без наличия базовых, начальных знаний. Без такой основы невозможно понять сущность изучаемых позднее явлений.

Во-вторых, необходимо как можно чаще на обычных уроках практиковать организацию самостоятельной работы школьников, направленную на решение разнообразных задач и упражнений с целью выработки навыков применения знаний; проведение самостоятельных наблюдений и опытов; нахождение ответов на вопросы учителя, требующих не механического воспроизведения знаний, а их творческого применения в нестандартных ситуациях; заданий, требующих самостоятельной работы со справочной литературой.

В-третьих, учитель должен постоянно стимулировать самостоятельную познавательную деятельность учащихся, при необходимости оказывать помощь, формировать у них положительные мотивы к самообучению. Замечено, что чем более учитель учит своих учеников, и чем меньше предоставляется им возможностей самостоятельно приобретать знания, мыслить и действовать, тем менее энергичным и плодотворным становится процесс обучения. Умственное напряжение, преодоление затруднений развивают мышление учеников,

повышают интерес к учению, создают у учащихся положительный эмоциональный настрой.

Современная школа ставит задачу формирования новой системы универсальных знаний, умений и навыков, а также опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, т. е. современных ключевых компетенций, которые и определяют новое содержание образования [11].

Школа должна содействовать успешной социализации молодежи в обществе, ее активной адаптации на рынке труда, освоению базовых социальных способностей и умений, приобщению обучающихся к творческой и исследовательской деятельности.

Для обучения учащихся в соответствии с ФГОС необходима реализация системно-деятельностного подхода. Для этого нужно познакомить ученика в условия исследователя, на место учёного или первооткрывателя.

Необходимая и весьма важная часть изучения естественных наук – экспериментирование.

Эксперимент является неотъемлемой частью познания природы, изучение ее законов. Такие науки как физика, химия, биология не могут изучаться только теоретически, им обязательно нужна практическая подоплека. Эксперимент позволяет учащимся самим убедиться в справедливости существующих законов природы, а также в верности выдвинутой научной гипотезы или, наоборот, в ее ошибочности.

Чтобы повысить эффективность эксперимента, необходимо использовать современные приборы, ведь именно они регистрируют данные, которые и являются основой вычислений. К таким современным приборам относятся всевозможные датчики, призванные различать различные виды физических величин, в том числе звук, свет, силу, давление и другие, перевести в электрические сигналы. Полученные электрические сигналы подаются через специальное устройство, называемое регистратором, на компьютер, где программным образом

обрабатываются и могут быть представлены нам в самой разнообразной форме, как в виде стилизованных аналоговых или цифровых приборов, так и в виде графиков. Последние имеют большую наглядность при изучении происходящих процессов и избавляют исследователей от рутинной работы по снятию показаний и заполнения таблиц. Тем более, что в ходе измерений данные в таблицу вносятся автоматически, и экспериментаторам остается только обработать полученные результаты. Вот к таким современным средствам измерения и относятся цифровые лаборатории, которые дают:

- возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях. Наглядная визуализация на экране компьютера. Современные компьютерные технологии позволят пронаблюдать процессы, трудноразличимые в реальных условиях без применения дополнительной техники, например, из-за малых размеров наблюдаемых частиц;
- возможность проникновения в тонкости процессов и наблюдения происходящего в другом масштабе времени, что актуально для процессов, протекающих за доли секунды или, напротив, длящихся в течение нескольких лет;
- безопасность. Безопасность является немаловажным плюсом использования виртуальных лабораторий в случаях, где идет работа, например, с высокими напряжениями.

В связи с тем, что управлением виртуального процесса занимается компьютер, появляется возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров, что часто необходимо для определения зависимостей выходных параметров от входных.

Экономия времени и ресурсов для ввода результатов в электронный формат. Некоторые работы требуют последующей обработки достаточно больших массивов полученных цифровых данных, которые выполняются на компьютере после проведения серии экспериментов. Слабым местом в этой

последовательности действий при использовании реальной лаборатории является ввод полученной информации в компьютер. В виртуальной лаборатории этот шаг отсутствует, так как данные могут заноситься в электронную таблицу результатов непосредственно при выполнении опытов экспериментатором или автоматически. Таким образом, экономится время и значительно уменьшается процент возможных ошибок.

И, наконец, отдельное и важное преимущество заключается в возможности использования виртуальной лаборатории в дистанционном обучении, когда в принципе отсутствует возможность посещения занятий в массовой школе.

Использование цифровых лабораторий способствует получению новых образовательных результатов - это формирование навыков работы на современном оборудовании исследовательской лаборатории; формирование и развитие исследовательских умений; формирование компьютерной грамотности.

Возможности цифровой лаборатории позволяют вывести работу с учениками на качественно новый уровень, подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе в области физики, осуществить приоритет деятельностного подхода к процессу обучения, формировать у них познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. Все это лежит в основе федеральных государственных стандартов второго поколения.

Мотивация ребенка напрямую связана с результатами учебы. Здесь так же, как и у взрослых: хочется делать то, что нравится и получается, а то, что не нравится и не получается, делать не хочется. Поэтому важно, чтобы программа обучения не была слишком сложной, но она не должна быть и слишком легкой.

Вывод по 1 Главе

Особенности современного образования в средней школе связаны с введением ФГОС нового поколения и реализации принятой Правительством РФ «Концепции модернизации российского образования», который ориентирован на деятельностный подход в организации обучения школьников и реализации метода проектов. Каждый учитель в рамках своего предмета может выполнять проект с учениками, который носит исследовательский характер, при организации работы над проектом учитель использует традиционные методы исследования-эксперимент, наблюдение, анализ. От учащихся требуется повседневная кропотливая и значительная по объёму самостоятельная работа.

Возможности цифровой лаборатории позволяют вывести работу с учениками на качественно новый уровень, подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе в области физики, осуществить приоритет деятельностного подхода к процессу обучения, формировать у них познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. Все это лежит в основе федеральных государственных стандартов второго поколения. Самые важные педагогические задачи, которые решаются в процессе использования современного цифрового лабораторного оборудования — повышение мотивации и успеваемости, а так же работа на стыке нескольких дисциплин: биология-химия-физика-информатика. Ученики выступают в роли исследователей, которые вооружены простыми средствами, позволяющими им зафиксировать изучаемый объект и процесс исследования на фотографии, сделать видео- или аудио- запись, при помощи специальной программы нарисовать график[38]. Эти материалы можно включить в текстовый документ или презентацию.

Интерес к содержанию обучения и к самой учебной деятельности зарождается у обучающихся там, где им предоставляется возможность проявлять в учении самостоятельность и инициативность. Так, повышению

интереса к учению способствуют применение активных методов обучения, постановка таких вопросов в ходе учебного занятия, решение которых требует от обучающихся поисковой активности, создание в этих целях проблемных ситуаций. Важнейшим условием возникновения интереса к учебной деятельности является преодоление в этой деятельности трудностей, которые носят посильный и преодолимый характер. Учебный интерес как компонент учебной мотивации зависит и от разнообразия приемов учебной работы, и от разнообразия учебного материала. Новизна учебного материала считается важнейшей предпосылкой возникновения интереса к нему при условии опоры на имеющиеся знания и эмоциональной формы его изложения.

Глава 2.Методика использования цифровой лаборатории «Архимед» при обучении физике

2.1 Требования к условиям организации учебного процесса на уроке физики при использовании цифровой лаборатории «Архимед»

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

Для соблюдения правил безопасности в кабинете физики, необходимо специальное лабораторное оборудование. Если произведено грамотное оснащение кабинета физики, то эти занятия становятся наиболее любимыми и увлекательными в школе. 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.

Для достижения обучающимися запланированного учителем образовательного результата необходимо наличие:

1. Мультимедийный класс: локальная сеть, выход в Интернет, проектор, экран;
2. Датчики цифровой лаборатории «Архимед» ;
3. Регистратор USBLink , подключаемый посредством кабеля мини USB ;
4. Программа MultiLab, установленной на компьютерах с Windows XP.

2.2 План работы с цифровой лабораторией «Архимед» на примере раздела «Тепловые явления»

Лабораторная работа «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»

Цель работы: определить удельную теплоемкость металлического цилиндра с помощью датчика температуры цифровой лаборатории «Архимед».

Оборудование и материалы: калориметр, алюминиевый стакан калориметра, металлический цилиндр, стакан с водой, мензурка с пределом измерения 100 мл, электроплитка 42 В, штатив – 2 шт., датчик температуры – 2 шт., датчик силы, Nova5000.

Ход работы :

1. Монтаж экспериментальной установки для измерения температуры с помощью ЦЛ Архимед.
 2. Включите электроплитку в сеть напряжением 42 В.
 3. Налейте 100-150 мл воды в стакан от калориметра и поставьте на электроплитку.
 4. Поставьте в калориметр металлический цилиндр.
 5. Налейте 100 мл воды в стакан от калориметра и поставьте в калориметр.
 6. Закрепите датчики температуры в штативах.
 7. Подключите датчик температуры, измеряющий температуру воды в калориметре, к первому
 8. Порту датчиков Nova5000, а второй датчик, измеряющий температуру воды на плитке, ко второму порту.
 9. Опустите датчики в воду полностью, но так, чтобы они не касались стенок и дна стакана.
 10. Включите Nova, выберите команду Пуск → Программы → Наука → MultiLab и запустите программу MultiLab.
- В программе MultiLab установите параметры измерений:

Свойства датчика → Частота → ежесекундно; Число замеров → 200
Время эксперимента 3 мин 20 секунд.

Порядок проведения эксперимента:

1. Начните регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку Старт.
2. Показания датчиков будут отражаться на экране.
3. Осторожно возьмите металлический цилиндр и опустите во внутренний стакан калориметра с холодной водой.
4. Электроплитку можно отключить, датчик вынуть.
5. Дождитесь, когда наступит тепловое равновесие, т.е. металлический цилиндр остынет, а холодная вода нагреется до общей температуры смеси t_0 . На графике температуры холодной воды это состояние соответствует \max температуре, т.к. дальнейшее ожидание приведет к уменьшению температуры смеси вследствие ее охлаждения.
6. Остановите регистрацию, нажав на Стоп, или дождитесь окончания времени эксперимента.

Рассмотрите и проанализируйте полученный на экране график.

Анализ результатов эксперимента.

Подведите 1-й курсор к точке на первом графике, соответствующей началу эксперимента и измерьте начальную температуру t_{02} горячей воды и металлического цилиндра. Для этого на панели инструментов графика нажмите на кнопку 1-й курсор и перетащите курсор стилусом в точку на графике, соответствующую номеру измерения. Полученные данные появляются на информационной панели в нижней части окна графиков.

Для определения температуры t_{01} холодной воды уберите первый график и активизируйте второй. Повторите действия.

Для определения температуры t_0 , полученной при тепловом равновесии, подведите 1-й курсор к точке на первом графике, соответствующей \max температуре.

Для определения массы цилиндра, выньте его из воды, протрите тряпкой.

Выньте датчики температуры из порта и подключите к первому порту датчик силы.

Установите предел измерения 10 Н и измерьте силу тяжести.

Найдите массу металлического цилиндра $m_{\text{тела}} = F/g$.

Рассчитайте по формуле $C = Q_{\text{полученное}}/Q_{\text{отданное}} = \text{своды } m_{\text{воды}}(t_0 - t_1)/m_{\text{тела}}(t_2 - t_0)$.

Отчет по лабораторной работе в электронном виде должен содержать:

- 1) файлы с данными (*.mlp), полученными при проведении эксперимента;
- 2) графики исследуемого процесса;
- 3) анализ и выводы результатов эксперимента.

Лабораторная работа «Исследование зависимости температуры тела от количества теплоты, переданного ему нагревателем(от времени нагревания)»

Цели работы:

Исследовать зависимость температуры тела от количества теплоты, переданного ему нагревателем (от времен нагревания), с помощью датчика температуры ЦЛ Архимед.

Оборудование и материалы:

Алюминиевый стакан калориметра, стакан с водой, электроплитка 42 В, штатив, датчик температуры, Nova5000.

Ход работы

1. Монтаж экспериментальной установки для измерения температуры с помощью ЦЛ Архимед.

2. Соберите оборудование.

3. Включите электроплитку в сеть напряжением 42 В.

4. Налейте воды в стакан от калориметра ($2/3 - 3/4$ объема стакана).

5. Закрепите датчик температуры в штативе.

6. Подключите датчик к первому порту датчиков Nova5000.

7. Включите Nova, выберите команду Пуск → Программы → Наука → MultiLab и запустите программу MultiLab.

8. В программе MultiLab установите параметры измерений: Регистратор → Настройка.

9. Настройка параметров измерений.

Свойства датчика → Частота → ежесекундно Число замеров → 200.

Время эксперимента 3 мин 20 секунд.

Опустите датчик в воду полностью, но так, чтобы он не касался стенок и дна стакана.

Порядок проведения эксперимента

1. Начните регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку Старт .

2. Показания датчика будут отражаться на экране.
3. Остановите регистрацию, нажав на Стоп, или дождитесь окончания времени эксперимента.

4. Рассмотрите и проанализируйте полученный на экране график

Анализ результатов эксперимента

1. Подведите 1-й курсор к точке на графике, соответствующей началу эксперимента. Для этого на панели инструментов графика нажмите на кнопку 1-й курсор и перетащите курсор стилусом в точку на графике, соответствующую номеру измерения. Полученные данные появляются на информационной панели в нижней части окна графиков.

2. Подведите 2-й курсор к точке на графике, соответствующей окончанию эксперимента.

3. Если необходимо, выполните График → отрезать.

4. Анализ → Линейное приближение. В окне графика появится аппроксимация выбранного участка графика.

5. Почти полное совпадение экспериментального графика с линейным приближением доказывает, что зависимость температуры тела от количества теплоты, переданного ему нагревателем (от времени нагревания), носит прямо пропорциональный характер, что и отражается в формуле количества теплоты $Q = cm \Delta t^0$.

Отчет по лабораторной работе в электронном виде должен содержать:

- 1) файлы с данными (*.mlp), полученные при проведении эксперимента;
- 2) графики исследуемого процесса;
- 3) анализ и выводы результатов эксперимента.

Лабораторная работа «Наблюдение за нагреванием и плавлением, экспериментальное определение температуры плавления льда»

Цель работы:

Экспериментально доказать постоянство температуры плавления;

Определить температуру плавления льда.

Оборудование и материалы: Алюминиевый стакан калориметра, стакан с водой, электроплитка 42 В, штатив, датчик температуры, Nova5000.

Ход работы.

1. Заранее, до начала лабораторной работы, налейте воды в стакан от калориметра ($2/3$ – $3/4$ объема стакана).

2. Закрепите датчик температуры в штативе.

3. Поставьте на несколько часов стакан с водой, датчиком и штативом морозильную камеру холодильника или за окно при минусовой температуре и получите лед.

Монтаж экспериментальной установки для наблюдения за нагреванием, плавлением и экспериментальным определением температуры плавления льда с помощью ЦЛ Архимед:

4. Включите электроплитку в сеть напряжением 42 В.

5. Соберите оборудование.

6. Подключите датчик к первому порту датчиков Nova5000.

7. Включите Nova, выберите команду Пуск → Программы → Наука → MultiLab и запустите программу MultiLab.

8. В программе MultiLab установите параметры измерений: Регистратор → Настройка

9. Настройка параметров измерений.

Свойства датчика → Частота → каждую секунду Число замеров → 1000

Время эксперимента 16 мин 40 сек.

Поставьте стакан с водой на электроплитку

Порядок проведения эксперимента

1. Начните регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку Старт.

2. Показания датчика будут отражаться на экране.
3. Остановите регистрацию, нажав на Стоп, или дождитесь окончания времени эксперимента.

4. Рассмотрите и проанализируйте полученный на экране график Анализ результатов эксперимента

1. Нажмите на кнопку 1-й курсор и перетащите курсор стилусом к точке на графике, соответствующей началу процесса плавления. Полученные данные появляются на информационной панели в нижней части окна графиков. На данном графике время измерения = 480 с, температура = 0 °С

2. Перетаскивая 1-й курсор по графику в сторону увеличения времени, убеждаемся, что на отрезке времени от 475 с до 520 с температура постоянна, то есть показываем, что в процессе плавления температура не изменяется и для чистого льда » 0 °С.

Анализ результатов эксперимента позволяет сделать следующие выводы:

при плавлении температура кристаллического тела постоянна;

для чистого льда температура плавления = 0 °С.

Отчет по лабораторной работе в электронном виде должен содержать:

- 1) файлы с данными(*.mlp), полученными при проведении эксперимента;
- 2) графики исследуемого процесса;
- 3) анализ и выводы результатов эксперимента.

Лабораторная работа «Исследование зависимости температуры кипения от примесей и рода жидкости»

Цель работы:

Экспериментально доказать постоянство температуры при кипении;

Исследовать зависимость температуры кипения от примесей и рода жидкости с помощью датчика температуры ЦЛ Архимед.

Оборудование и материалы:

Алюминиевый стакан калориметра, стакан с водой, поваренная соль (сахарный песок), колба со спиртом, электроплитка 42 В, штатив, датчик температуры, Nova5000.

Ход работы

Монтаж экспериментальной установки для измерения температуры с помощью ЦЛ Архимед.

1. Соберите оборудование .
2. Включите электроплитку в сеть напряжением 42 В.
3. Налейте воды в стакан от калориметра ($2/3$ – $3/4$ объема стакана).
4. Закрепите датчик температуры в штативе.
5. Подключите датчик к первому порту датчиков Nova5000.
6. Включите Nova, выберите команду Пуск → Программы → Наука → MultiLab и запустите программу MultiLab.
7. В программе MultiLab установите параметры измерений: Регистратор → Настройка.
8. Настройка параметров измерений.
Свойства датчика → Частота → каждую секунду Число замеров → 1000
Время эксперимента 16 мин 40 сек.
9. Поставьте стакан с водой на электроплитку.
и Опустите датчик в воду полностью, но так, чтобы он не касался стенок и дна стакана.

Порядок проведения эксперимента.

1. Начните регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку. Показания датчика будут отражаться на экране.

2. Остановите регистрацию, нажав на Стоп, или дождитесь окончания времени эксперимента.

3. Рассмотрите и проанализируйте полученный на экране график.

Анализ результатов эксперимента 1. Нажмите на кнопку 1-й курсор и перетащите курсор стилусом к точке на графике, соответствующей началу процесса кипения. Полученные данные (координаты курсора) появляются на информационной панели в нижней части окна графиков. На данном графике время измерения = 800 с, температура ≈ 100 °С.

2. Перетаскивая 1-й курсор по графику в сторону увеличения времени, убеждаемся, что на отрезке времени от 800 с до 1000 с температура постоянна. Т.о. показываем, что в процессе кипения температура не изменяется и для чистой воды ≈ 100 °С.

3. Осторожно (температура = 100 °С !) снимите с плитки стакан с водой растворите в воде 5-10 чайных ложек поваренной соли.

4. Настройка параметров измерений

Свойства датчика → Частота → ежесекундно Число замеров → 200 Время эксперимента 3 мин 20 сек.

1. Поставьте стакан с раствором на электроплитку.

2. Опустите датчик в воду полностью, но так, чтобы он не касался стенок и дна стакана.

3. Повторив пункты 1-6 проведения эксперимента, убеждаемся, что температура кипения соленой воды выше температуры кипения чистой. В нашем случае ≈ 102 °С.

4. Делаем вывод: температура кипения жидкости зависит от примеси.

Проводится по возможности

1. Налейте из колбы спирт в стакан от калориметра (2/3–3/4 объема стакана).

2. Поставьте стакан с раствором на электроплитку.

3. Настройка параметров измерений.

Свойства датчика → Частота → каждую секунду. Число замеров → 200.

Время эксперимента 3 мин 20 сек.

1. Поставьте стакан с раствором на электроплитку.

2. Опустите датчик в спирт полностью, но так, чтобы он не касался стенок и дна стакана.

3. Повторив пункты 1-6 проведения эксперимента, убеждаемся, что температура кипения спирта ниже температуры кипения воды. В нашем случае » 80,5 °С.

Анализ результатов эксперимента позволяет сделать следующие выводы:

при кипении температура жидкости постоянна;

температура кипения жидкости зависит от примеси (концентрации примеси) и от рода жидкости.

Отчет по лабораторной работе в электронном виде должен содержать:

- 1) файлы с данными(*.mlp), полученными при проведении эксперимента;
- 2) графики исследуемого процесса;
- 3) анализ и выводы результатов эксперимента.

Вывод по 2 Главе

Основной необходимостью использования цифровой лаборатории «Архимед» является моделирование среды обучения для самостоятельной работы обучающегося и со всем классом.

Использовать цифровую лабораторию «Архимед» можно либо при объяснении соответствующего материала, либо при повторении и закреплении материала. Чтобы учение не превратилось для школьников в скучное и однообразное занятие, нужно на каждом уроке вызывать у учеников интерес к познаваемому.

Качество деятельности характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений, результативностью.

Использование цифровой лаборатории «Архимед» на уроке способствует внедрению новых современных педагогических технологий в учебно-воспитательный процесс.

Можно сделать вывод, что цифровая лаборатория «Архимед» может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала, закреплении.

3 Глава. Результаты педагогического эксперимента

Целью проведения данного исследования стало подтверждение гипотезы о том, что для изучения физики используя разработки экспериментальных заданий с цифровой лабораторией «Архимед», позволит развивать мотивацию к учебной деятельности и повысит успеваемости по предмету.

Задачи были поставлены следующие :

- определить характер мотивации к учебной деятельности по физике на начало и конец эксперимента;
- определить успеваемость по физике на начало и конец эксперимента;

Исследования проводились на базе МАОО СОШ №5 п.Большой Исток, Сысертского района, при участии учеников 8 классов.

8 «А» - группа 22 человек

8 «Б» - группа 22 человек

Классы выбрали по среднему 3.8 баллу.

Введём понятие контрольной и экспериментальной группы, в моё случае контрольная группа будут учащиеся 8 «А» класса, а экспериментальная группа будет состоять из учащихся 8 «Б» класса.

Описание методик эксперимента и анализ полученных результатов

1. Определение характера мотивации учащихся, было проведено в виде теста разработанного Михеевой А., и по результатам выбора учащимися уровня сложности задания для выполнения его на цифровой лаборатории «Архимед»:

2. На, какую оценку Вы хотели бы учиться по физике

- а) на отлично;
- б) на хорошо;
- в) на удовлетворительно;
- г) не знаю.

2. Как Вы относитесь к такому предмету как физика?

- а) не выделяю физику среди других предметов;
- б) нравится больше других предметов;
- в) не интересуюсь физикой;
- г) отношение пока не определилось.

3. Какой из названных предметов кажется Вам наиболее трудным?

- а) математика;
- б) литература;
- в) иностранный язык;
- г) физика;
- д) история;

4. Нужно ли увеличить число уроков по физике?

- а) нужно;
- б) оставить, как есть;
- в) нужно сократить;
- г) не знаю.

5. Что Вам нравится при изучении физики?

- а) решение задач;
- б) демонстрация опытов учителем;
- в) чтение учебника дома;
- г) рассказ учителем нового материала;
- д) выполнение опытов;

6. Любите ли Вы решать задачи по физике?

- а) очень;
- б) люблю;
- в) не очень люблю;
- г) не люблю.

7. Какие задачи Вы любите решать?

- а) трудные;
- б) не очень трудные;
- в) легкие;

г) никакие.

8.Какую из задач Вы выбрали бы для решения на контрольной работе?

а) уже решенную в классе или дома;

б) экспериментальную;

в) новую интересную задачу;

г) количественную, на выполнение расчетов;

д) не знаю.

9.Какое домашнее задание Вы предпочитаете выполнять?

а) чтение учебника;

б) решение задач;

в) составление задач;

г) изготовление простых устройств, моделей;

д) поиск информации о проявлении законов физики в жизни.

10.Нравятся ли Вам уроки, на которых рассматриваются вопросы охраны здоровья с позиций законов физики?

а) Бесспорно, да;

б) Скорее да, чем нет;

в) Скорее нет, чем да;

г) Не нравятся;

д) затрудняюсь ответить.

11.Что побуждает Вас учить физику?

а) нажим учителя и родителей;

б) необходимость получить оценку;

в) желание изучить физические явления;

г) желание знать больше, чтобы преуспеть в жизни;

д) интерес к новому знанию.

12. На каком уроке Вам интересно?

а) на контрольной работе;

б) на лабораторной работе;

в) на уроке решения задач;

г) на уроке изучения нового материала;

д) не знаю.

Критерии оценки:

Оценка сформированности мотивации у учащихся давалась по следующим параметрам:

Вопрос	Варианты ответов				
	А	Б	В	Г	Д
1	10	5	1	1	0
2	1	10	1	1	0
3	1	5	10	1	5
4	10	5	1	1	0
5	10	1	5	5	10
6	10	10	5	1	0
7	10	5	5	1	0
8	1	5	10	5	1
9	1	5	10	10	10
10	10	10	5	1	1
11	1	1	10	5	10
12	5	10	5	10	1

Баллы, набранные учащимися, суммируются. По сумме баллов определяется характер мотивации.

- До 90 баллов – внешняя мотивация
- Выше 90 баллов – внутренняя мотивация.

Учащимся предоставляется выбор из 3 уровней сложности исследования на цифровой лаборатории «Архимед».

1.Уровень: Ученикам предоставляется цель работы, необходимое оборудование, ход работы и даётся возможность провести анализ результатов эксперимента, за проделанную работу ему ставиться оценка «удовлетворительно».

2.Уровень: Ученикам предоставляется только цель работы, необходимое оборудование. Ученики сами составляют план работы и делают анализ результатов, за проделанную работу ученику ставиться оценка «хорошо».

3.Уровень: Ученикам предоставляется только цель работы. Ученики самостоятельно подбираю нужное им оборудование, составляют план работы и анализируют полученные данные, за проделанную работу ученику ставиться оценка «отлично».

Учитель является консультантом, учащиеся имеют возможность проконсультироваться по возникшим вопросам.

Результаты анкетирования:

Результаты анкетирования контрольной группы:

Приложение 1.



Результаты анкетирования экспериментальной группы:

Приложение 2.

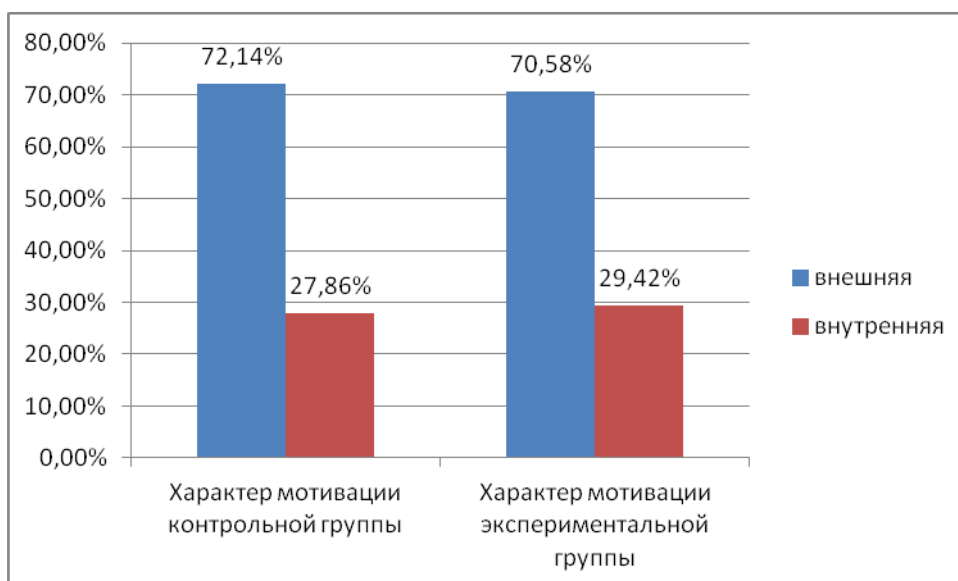


Все учащиеся ответили на предложенные вопросы. Анализ результатов, полученных с помощью данного теста, показал, что учащиеся:

Контрольной группы имеют «внешний» 72,14%, «внутренний» 27,86% характер мотивации.

Экспериментальная группа показала результаты «внешний» 70,58%, «внутренний» 29,42% характер мотивации.

Полученные результаты можно представить графически.



Вывод: Учащиеся не мотивированы на изучение предмета физики, так как преобладает «внешний» характер мотивация, а это сказывается на успеваемости классов.

Тест по физике по темам «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость»

Описание методик эксперимента и анализ полученных результатов

• Определить успеваемость учащихся по предмету физика, было проведено в виде теста разработанного Чеботарева А.В., который содержит следующие вопросы:

1. Количество теплоты – это...

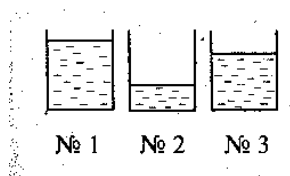
- А. изменение внутренней энергии при излучении
- Б. энергия, которую тело получает или отдает при теплопередаче
- В. работа, которая совершается при нагревании тела
- Г. энергия, получаемая телом при нагревании.

2. Количество теплоты зависит от...

- А. массы тела
- Б. того, на сколько градусов изменилась его температура
- В. вещества, из которого оно состоит
- Г. всех этих причин

3. В каком случае телу передано большее количество теплоты, когда его нагрели от 0 0С до 10 0С (№1), от 10 0С до 20 0С (№2), от 200С до 30 0С (№3)?

А. №1 Б. №2 В. №3 Г. количества теплоты



одинаковы

4. В каком из этих одинаковых сосудов вода нагреется до самой высокой температуры, если ее начальная температура одна и та же и сосуды получают равные количества теплоты?

- А. №1
 - Б. №2
 - В. №3
5. Количество теплоты измеряют в ...

А. джоулях Б. ваттах В. калориях Г. паскалях

6. Выразите количества теплоты, равные 6000 Дж и 10 000 кал, в килоджоулях

А. 6 кДж и 4,2 кДж Б. 60 кДж и 42 кДж

В. 6 кДж и 42 кДж Г. 60 кДж и 4,2 кДж

7. Переведите количества теплоты, равные 7,5 кДж и 25 кал, в джоули.

А. 750 Дж и 10,5 Дж Б. 7500 Дж и 105 Дж

В. 750 Дж и 105 Дж Г. 7500 Дж и 10,5 Дж

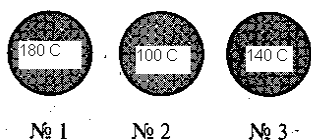
8. Чтобы нагреть чашку воды, потребовалось количество теплоты, равное 600 Дж. На сколько и как изменилась внутренняя энергия воды?

А. на 600 Дж; уменьшилась Б. на 300 Дж; увеличилась

В. на 300 Дж; уменьшилась Г. на 600 Дж; увеличилась

9. При нагревании воды ей передано 400 Дж энергии. Какое количество теплоты выделится при ее охлаждении до первоначальной температуры?

А. 100 Дж Б. 200 Дж В. 400 Дж Г. нужны



дополнительные данные

10. Одинаковые шары нагреты до указанных на рисунке температур. Какому из них надо сообщить наименьшее количество теплоты, чтобы довести температуру до 300 0С?

А. №1 Б. №2 В. №3

11. Удельная теплоемкость – это физическая величина, которая показывает...

А. какое количество теплоты необходимо передать телу, чтобы его температура изменилась на 1 0С.

Б. каким количеством теплоты можно нагреть тело массой 1 кг

В. какое количество теплоты требуется передать телу массой 1 кг, чтобы его температура увеличилась на 1 0С.

12. Удельная теплоемкость измеряется в ...

А. $\frac{\text{Дж}}{\text{с}}$ Б. $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ В. $\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$ Г. $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

13. Удельная теплоемкость зависит от ...

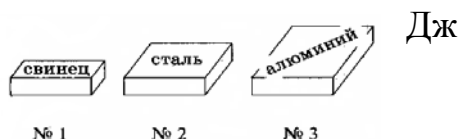
А. массы тела

Б. того, на сколько изменилась температура тела

В. рода вещества, из которого состоит тело

14. Какое количество теплоты потребуется для повышения температуры на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ кусков олова и меди массой по 1 кг ?

А. 230 Дж и 400 Дж Б. 23 Дж и 40 Дж В. 230 Дж и 40 Дж Г. 23 Дж и 400



15. Одинаково нагретые металлические бруски равной массы внесены в холодное помещение. Какой из них выделит наибольшее количество теплоты?

А. №1 Б. №2 В. №3 Г. для ответа нет нужных данных

16. В сосуды налиты имеющие одинаковые температуры жидкости равной массы: подсолнечное масло, вода и керосин. Какая из них нагреется меньше всего, если им сообщить одинаковые количества теплоты?

А. масло Б. вода В. керосин

17. В три сосуда налит кипяток порциями равной массы. В один из них опустили стальной шар (№1), в другой – медный (№2), в третий – железный (№3). В каком из сосудов температура воды при этом понизится больше? (Начальные температуры и массы шаров одинаковы).

А. №1 Б. №2 В. №3

18. Для нагревания куска цинка массой 5 кг на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо количество теплоты, равное 20 кДж . Какова удельная теплоемкость цинка?

А. $4000\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$ Б. $2000\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$ В. $200\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$ Г. $400\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$

19. Определите удельную теплоемкость латуни, если при остывании на $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ее стержня массой 400 г выделилось количество теплоты, равное $3,2\text{ кДж}$.

А. $4000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ Б. $200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ В. $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ Г. $40 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Критерии оценивания: 1)Б; 2)Г; 3)Г; 4)Б; 5)Аи Б; 6)В; 7)Б; 8)Г; 9)В;
10)А; 11)В; 12)Б; 13)В; 14)А; 15)В; 16) Б; 17)А; 18)Г; 19)В;

Баллы, набранные учащимися, суммируются. По сумме баллов определяется успеваемость учащихся по предмету физика.

Отлично - 15 баллов

Хорошо - 12 баллов

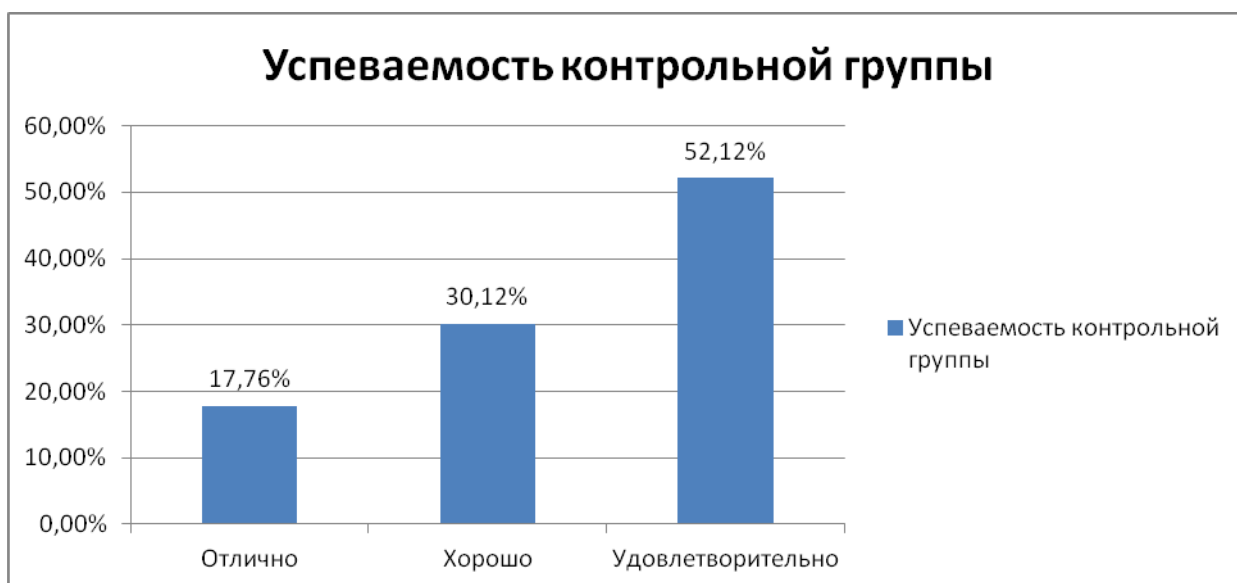
Удовлетворительно – от 10 баллов

Плохо - менее 10 баллов

Результаты анкетирования первой группы:

Результаты анкетирования контрольной группы:

Приложение 3.



Результаты анкетирования экспериментальной группы:

Приложение 4.



Все учащиеся ответили на предложенные вопросы. Анализ результатов, полученных с помощью данного теста, получили следующие результаты[1]:

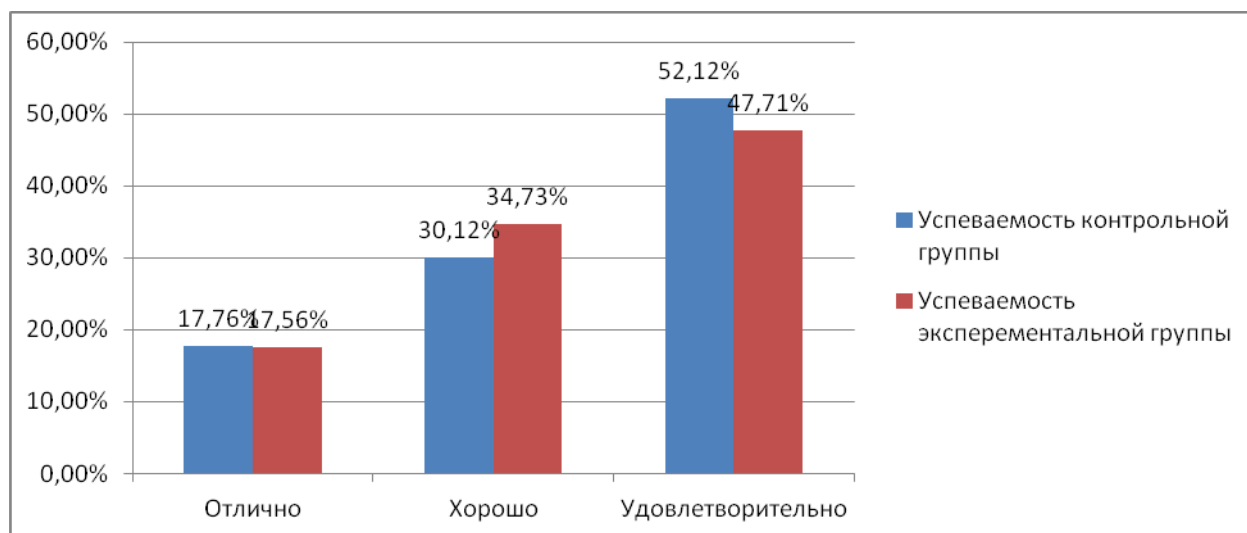
Результаты учащихся контрольной группы:

Отлично	17,76%
Хорошо	30,12%
Удовлетворительно	52,12%

Результаты учащихся экспериментальной группы:

Отлично	17,69%
Хорошо	30,00%
Удовлетворительно	52,31%

Полученные результаты можно представить графически.



Вывод: исследование показала что, в контрольной группе 17,76% учеников имеют отметку «отлично», 30,12% учащихся имеют отметку «хорошо», 52,12% учащихся имеют оценку «удовлетворительно».

Экспериментальная группа: 17,56% учащихся получили отметку «отлично», 34,73% учащихся получили оценку «хорошо», 47,71% получили оценку «удовлетворительно».

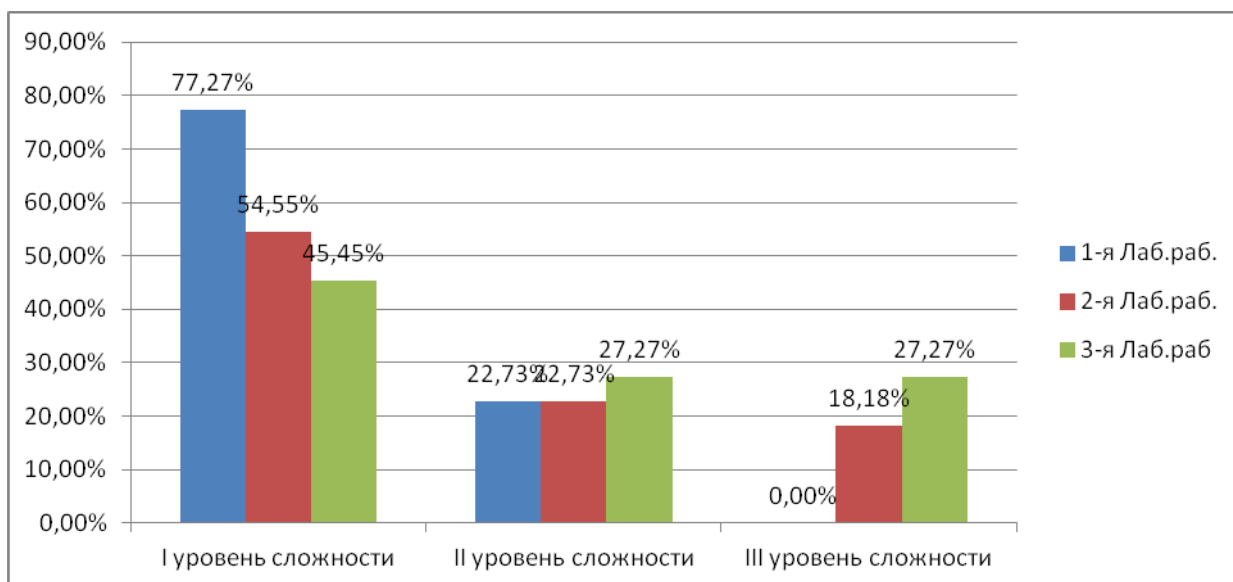
Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

Учащиеся 8 «Б» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

Педагогический эксперимент начнём с контрольной группой, которая будет делать традиционную лабораторную работу, а экспериментальная группа будет делать аналогичную лабораторную работу, но на ЦЛ «Архимед».

Результаты самостоятельного выбора учащимися степени сложности выполнения лабораторной работы, Приложение 5,6,7.

В данной гистограмме представлены результаты проведения 3 лабораторных работ на цифровой лаборатории «Архимед», с 3 уровнями сложности, и количество учеников выбравших уровень сложности лабораторной работы.



Вывод: Из гистограммы видно что, мотивация учащихся к исследовательской деятельности с проведением каждой следующей лабораторной работой на цифровой лаборатории «Архимед» возрастает, а это значит, что повышается успеваемость.

Результаты анкетирования контрольной группы:

Приложение 8.

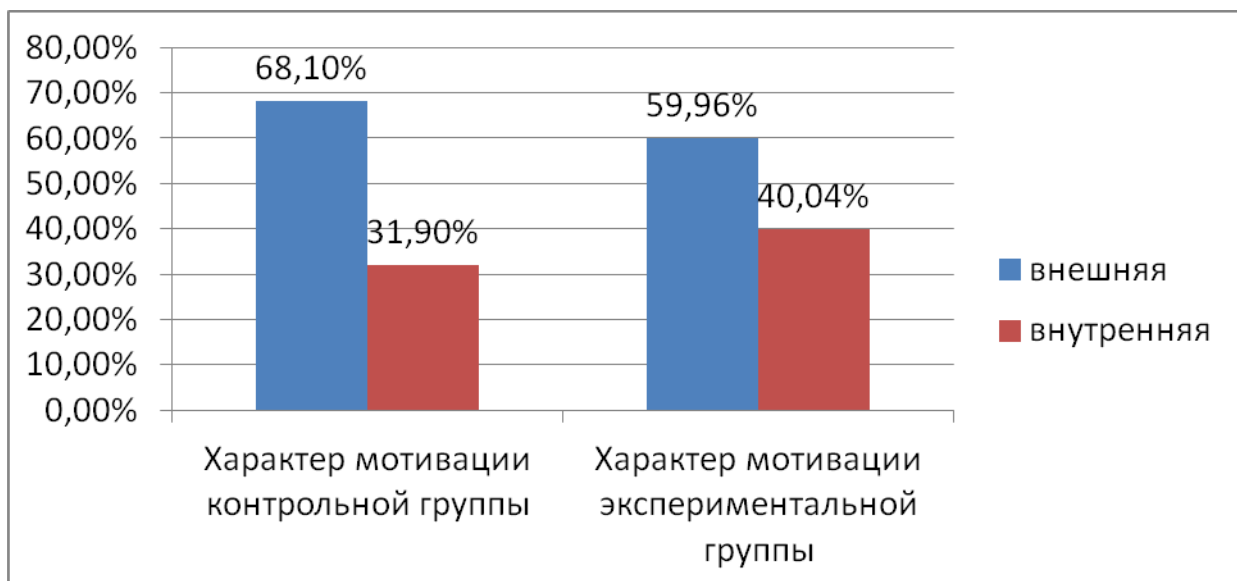


Результаты анкетирования экспериментальной группы:

Приложение 9.



Результаты можно представить графически



Вывод: Прирост «внутренней» мотивации есть, как и в контрольной группе, так и в экспериментальной, но в рост «внутренней» мотивации преобладает в экспериментальной группе на 10,62%.

Анализ результатов, полученных с помощью данного теста, показал, что учащиеся:

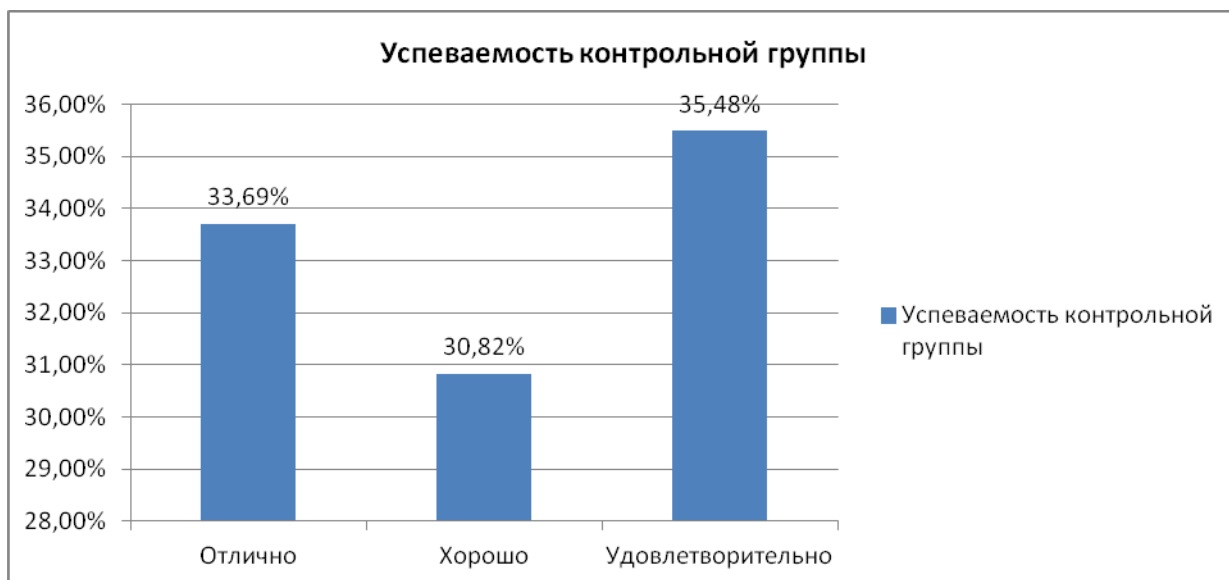
Контрольной группы имеют «внешний» 68,10%, «внутренний» 31,90% характер мотивации.

Экспериментальной группа показала результаты «внешний» 59,96%, «внутренний» 40,04% характер мотивации.

Проведём анкетирования по успеваемости учащихся.

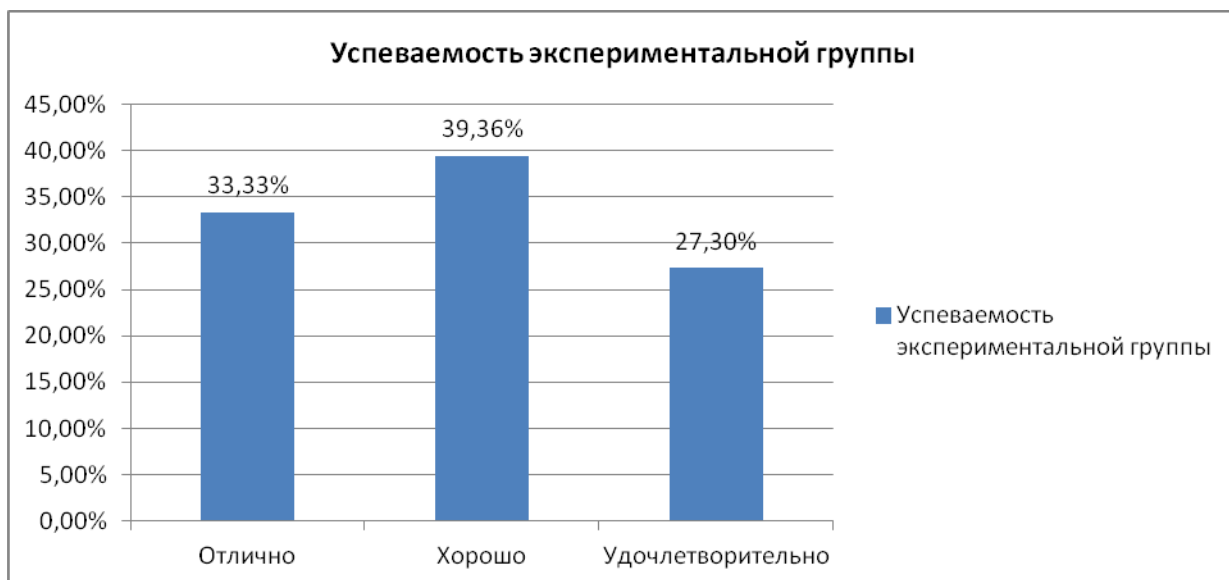
Результаты контрольной группы учащихся:

Приложение 10.



Результаты тестирования экспериментальной группы учащихся:

Приложение 11



Вывод: Все учащиеся ответили на предложенные вопросы. Анализ результатов, полученных с помощью данного теста, получили следующие результаты:

Результаты учащихся контрольной группы:

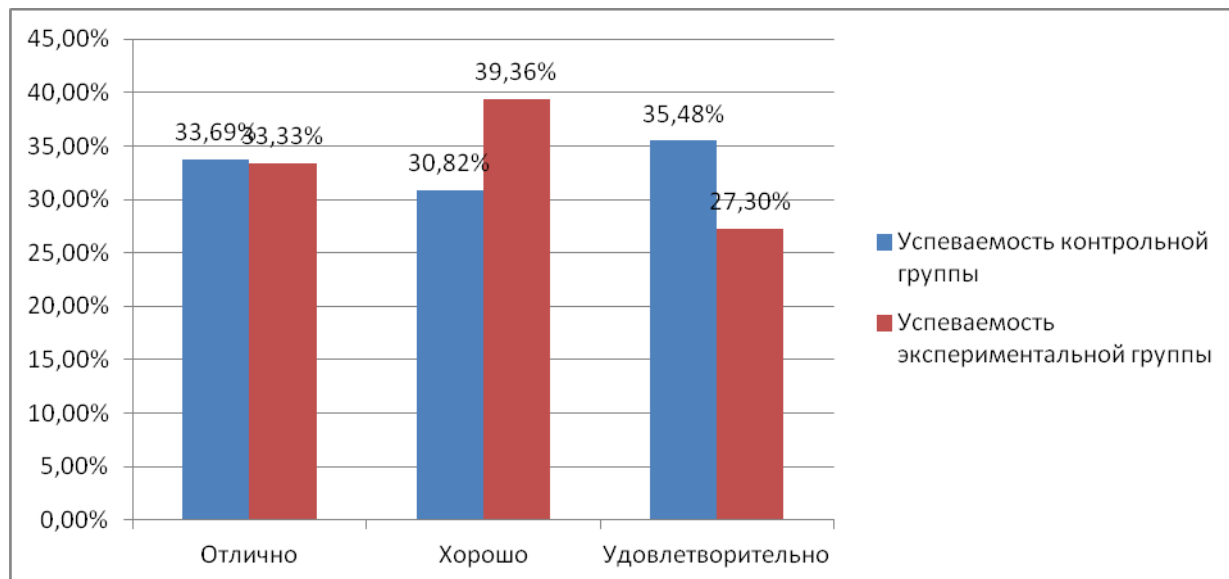
Отлично	33,69%
---------	--------

Хорошо	30,82%
Удовлетворительно	35,48%

Результаты учащиеся экспериментальной группы:

Отлично	33,33%
Хорошо	39,36%
Удовлетворительно	27,30%

Полученные результаты можно представить графически.



Исследование показала что, в контрольной группе 33,69% учеников имеют отметку «отлично», 30,82% учащихся имеют отметку «хорошо», 35,48% учащихся имеют оценку «удовлетворительно».

Экспериментальная группа: 33,33% учеников имеют отметку «отлично», 39,36% учащихся имеют отметку «хорошо», 27,30% учащихся имеют оценку «удовлетворительно».

Вывод: Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», остался на среднем уровне.

У учащихся 8 «Б» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», перешел на высокий уровень успеваемости.

Вывод по 3 Главе

В ходе проведения педагогического эксперимента мы рассматривали возможности применения цифровой лаборатории «Архимед» в учебной деятельности на уроках физики.

Апробацию проводили в процессе изучения следующих тем: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» и «Удельная теплоемкость», имеем следующие результаты:

До педагогического эксперимента:

Учащиеся не мотивированы на изучение предмета физики, так как преобладает «внешняя» мотивация, а это сказывается на общей успеваемости классов.

Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

Учащиеся 8 «Б» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

После педагогического эксперимента:

Прирост «внешней» мотивации есть, как и в контрольной группе, так и в экспериментальной, но в рост «внешней» мотивации преобладает в экспериментальной группе на 10,62%.

Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», остался на среднем уровне.

У учащихся 8 «Б» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», перешел на высокий уровень успеваемости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенности современного образования в средней школе связаны с введением ФГОС нового поколения и реализации принятой Правительством РФ «Концепции модернизации российского образования», который ориентирован на деятельностный подход в организации обучения школьников и реализации метода проектов.

Возможности цифровой лаборатории позволяют вывести работу с учениками на качественно новый уровень, подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе в области физики, осуществить приоритет деятельностного подхода к процессу обучения, формировать у них познавательную, информационную, коммуникативную компетенции. Все это лежит в основе федеральных государственных стандартов второго поколения. Самые важные педагогические задачи, которые решаются в процессе использования современного цифрового лабораторного оборудования — повышение мотивации и успеваемости.

Учащиеся выступают в роли исследователей, которые вооружены простыми средствами, позволяющими им зафиксировать изучаемый объект и процесс исследования на фотографии, сделать видео- или аудио- запись, при помощи специальной программы нарисовать график. Эти материалы можно включить в текстовый документ или презентацию.

Интерес к содержанию обучения и к самой учебной деятельности зарождается у обучающихся там, где им предоставляется возможность проявлять в учении самостоятельность и инициативность. Так, повышению интереса к учению способствуют применение активных методов обучения, постановка таких вопросов в ходе учебного занятия, решение которых требует от обучающихся поисковой активности, создание в этих целях проблемных ситуаций. Важнейшим условием возникновения интереса к учебной деятельности является преодоление в этой деятельности трудностей, которые носят посильный и преодолимый характер.

Основной необходимостью использования цифровой лаборатории «Архимед» является моделирование среды обучения для самостоятельной работы обучающегося и со всем классом.

Качество деятельности характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений, результативностью.

В ходе проведения педагогического эксперимента мы рассматривали возможности применения цифровой лаборатории «Архимед» в учебной деятельности на уроках физики.

Апробацию проводили в процессе изучения следующих тем: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» и «Удельная теплоемкость», имеем следующие результаты.

До педагогического эксперимента:

В ходе проведения педагогического эксперимента мы рассматривали возможности применения цифровой лаборатории «Архимед» в учебной деятельности на уроках физики.

Апробацию методических разработок лабораторных работ проводили в процессе изучения следующих тем: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость»

До педагогического эксперимента:

Учащиеся не мотивированы на изучение предмета физики, так как преобладает «внешняя» мотивация, а это сказывается на общей успеваемости классов.

Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

Учащиеся 8 «Б» класса уровень знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», средний, так как преобладает оценка «удовлетворительно».

После педагогического эксперимента:

Прирост «внешней» мотивации есть, как и в контрольной группе, так и в экспериментальной, но в рост «внешней» мотивации преобладает в экспериментальной группе на 10,62%.

Из исследования видно, что у учащихся 8 «А» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», остался на среднем уровне.

У учащихся 8 «Б» класса успеваемость знаний по темам: «Количество теплоты. Единицы количества теплоты.» «Удельная теплоемкость», перешел на высокий уровень успеваемости.

Из данного исследования следует, что проведение лабораторных работ на цифровой лаборатории «Архимед» позволяет развивать мотивацию к предмету «физика», и повышать успеваемость по предмету «физика».

Список литературы

1. Архангельский С.И. О моделировании и методике обработки данных педагогического эксперимента./ Архангельский С.И., Михеев В.И., Машников С.А. - М.: Знание, 1974.
2. Афанасьева Н.В. Структура мотивации достижения/ Афанасьева Н.В.: Автореф. дис.: канд. психол. наук. - М., 1999.
3. Архимед2004. Первый шаг[Электронный ресурс].- режим доступа http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhkonkurs_040315/pobediteli.html (Дата обращения: 04.05.2016).
4. Беспалько, В. П. Персонафицированное образование / В. П. Беспалько // Педагогика. – №2. – 1998. – С. 17.
5. Бондарев А.С. Цифровые лаборатории «Архимед» в обучении физике[Электронный ресурс]/ Бондарев А.С., Дмитриева Н.В., Терехин М.Б. Режим доступа - http://sputnik.mto.ru/Docs_35/Kongress/6.html (Дата обращения: 29.04.2016).
6. Баранов С. П. Сущность процесса обучения/ Баранов С. П. - М., 1981.
7. Богдановой А.А. Метод компьютерных проектов в практике обучения физике [Электронный ресурс]/ Богдановой А.А. Режим доступа - <http://doc4web.ru/fizika/metod-proektov-v-processe-obucheniya-fizike-i-vneklassnoy-rabote.html> (Дата обращения: 03.05.2016).
8. Вайнцвайг П. Десять заповедей творческой личности./ Вайнцвайг П - М., 1990.
9. Гальперин П. Я. К психологии творческого мышления/ Гальперин П. Я., Котик Н. Р // Вопросы психологии. - 1982. - № 5.
10. Додонов Е.Д. «Живой калейдоскоп» информационных технологий / Додонов Е.Д// Международный педагогический мастер-класс 2004.Цифровая школьная четверть. 2004 [Электронный ресурс]. Режим доступа - http://www.bgpu.ru/intel/Material/mc_04/text/dodonov.htm (Дата обращения: 26.05.2016).
11. Дорофеев М.В. Информатизация школьного курса физики/ Дорофеев М.В // Физика. Первое сентября. – 2002. – №37. с.35 –38.

12. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология./ Дружинин В. Н – СПб.: Питер, 2002. – 45 с.
13. Дунин С.М. «Живая физика» плюс цифровая лаборатория «Архимед» / Дунин С.М., Федорова Ю.В // Физика. Приложение к газете «Первое сентября». – 2005. – № 11.
14. Дунин С.М., Федорова Ю.В. Совместное использование программы «Живая физика» и цифровой лаборатории «Архимед»[Электронный ресурс]/ Дунин С.М., Федорова Ю.В. Режим доступа - http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhkonkurs_040315/dunin/sovm_isp.htm (Дата обращения: 06.03.2016).
15. Закурдаева С.Ю. Цифровая лаборатория «Архимед». Исследовательская деятельность учащегося // Физика. Приложение к газете «Первое сентября»[Текст]. – 2004. – № 22, Новые технологии в образовании //Семинар в Центре информационных технологий и учебного оборудования[Электронный ресурс]. Режим доступа - http://pedsovet.edu.ru/nfprk_web/start.htm (Дата обращения: 06.03.2016).
16. Информатизация сельской школы и жизнедеятельности молодежи (Инфосельш-2009): Труды VI Всероссийского научно-методического симпозиума – Анапа. М.: РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, 2009. – 556 с.
16. Intel® “Обучение для будущего” (при поддержке Microsoft®) – М.: «Русская редакция», 2005. – 368с.
17. Каталог образовательных средств и решений. Школьные лаборатории. Цифровая лаборатория «Архимед» / Институт новых технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа - <http://www.int-edu.ru/arhimed> (Дата обращения: 15.05.2016).
- 18 Краевский, В. В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
19. Киселева Г.П. Физика. Учебное пособие для подготовительных отделений. Киселева Г.П., Киселев В. М. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011, 308 стр.
- 20 Мобильная естественнонаучная лаборатория «ЛабДиск Физика»: Справочно-методическое пособие. — М.: ИНТ. — 90 с. (13 экспериментов).

21. Перышкин А.В. Учебник по Физике 8 класс./ Перышкин А.В. Издание: 13-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2010.
22. Морозов М.Н. Разработка виртуальной физической лаборатории для школьного образования./ Морозов М.Н., Танаков А.И., Герасимов А.В., Быстров Д.А., Цвирко В.Э., Дорофеев М.В. Educational Technology & Society, 2004, №3 – С. 155 –164.
23. Новые технологии в образовании. Семинар в Центре информационных технологий и учебного оборудования [Электронный ресурс]. Режим доступа - http://pedsovet.edu.ru/nfprk_web/start.htm (Дата обращения: 25.03.2016).
24. Практикум по дисциплине «Прикладная физика» – Прикладная физика / сост. А.И. Гончаров. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2012. – 55 с..
25. Полат Е. С. Новые педагогические технологии .Пособие для учителей/. Полат Е. С – М.: 1997. – С. 55 –58.
26. Программа для общеобразовательных учреждений по физике./Гутник Е.М., Перышкин А. Физика 7-9 классы, М., Изд. Дрофа, 2004.
27. Совместное использование программы «Живая физика» и цифровой лаборатории «Архимед»[Электронный ресурс]. Режим доступа - http://www.int-edu.ru/sites/default/files/userfiles/Publikazii/sovmeatnoe_ispolzovanie_archimed_i_givaya_fizika.pdf (Дата обращения: 14.04.2016).
28. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии. [Текст] / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 271с.
29. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 8 класс./ К уч. Перышкина А.В. - Минькова Р.Д., Иванова В.В. 8-е изд., перераб. и доп. - М.: 2014. - 32 с.
30. Таирова Е. А. Обзор учебников и пособий по химии на электронных носителях // Современные информационные технологии в обучении химии: Материалы III областной научно- практической конференции учителей химии и преподавателей вузов (Пенза, ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2006). – Пенза: ПГПУ, 2006. – С. 22 –31.
31. Умрюхин Е.А. Механизмы мозга: Информационная модель и оптимизация обучения./ Умрюхин Е.А - М., 1999

32. Уваров А.Ю. Два кризиса образования, учебная архитектура и Интернет // Организационные инновации в управлении интегрированными образовательными учреждениями: Материалы Всероссийской научно-практической конференции [Текст] / Уваров А.Ю – Барнаул. – 2002. - С. 16-17.
33. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. / Унт И.Э - М., 1990.
34. Уваров А.Ю. О конструктивных элементах открытой учебной архитектуры // «Информационные технологии в непрерывном образовании»: Тезисы докладов Международной конференции [Текст] / Уваров А.Ю. – Петрозаводск.: Изд-во Петрозаводского государственного университета, 1995 г. – С. 15.
35. Уваров А.Ю. Открытая учебная архитектура для школы информационного века // Образование и информатика: Труды Международного конгресса / Уваров А.Ю - ЮНЕСКО. Т. 4, М.: 1997.
36. Уваров А.Ю. Подготовка педагогов в проекте «Информатизация системы образования» // «Телематика'2003»: Материалы X Всероссийской научно-методической конференции. / Уваров А.Ю – СПб.: 2003. С. 25 –27.
37. Федорова Ю.В. Цифровые лаборатории «Архимед» // Информационные технологии в образовании-2003. Сборник трудов конференции / Федорова Ю.В., Трактужева С.А., Шапиро М.А., Панфилова А.Ю. [Электронный ресурс]. Режим доступа - <http://www.bitpro.ru/ito/2003/П/1/П-1-2863.html> ; <http://www.ito.su/2003/tezis/П-1-2863-Ustniy.html> (Дата обращения: 19.05.2016).
38. Филиппова В.М. Фрагменты коллективной монографии под общей редакцией В. М. Филиппова и В.П. Тихомирова. [Электронный ресурс]. Режим доступа - <http://academy.odoport.ru/documents/academ/bibl/russia/1/html> (Дата обращения: 19.04.2016).
39. . Физика. 8 класс. Методическое пособие. /Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е М.: Дрофа, 2013. - 128 с.
40. Цифровая лаборатория Архимед 4.0. Справочное пособие. — .: ИНТ. — 80 с.
41. Цифровая лаборатория « Архимед». Методические материалы. Институт новых технологий. – М.: 2007. – 375 с.

42. Цифровая лаборатория Архимед 4.0. Лабораторные работы по физике. — М.: ИНТ. — 55 с. (15 экспериментов).
43. Цифровые лаборатории einstein™. Справочное пособие. — М.: ИНТ. — 64 с.
44. Цифровые лаборатории einstein™ Tablet/Tablet+, LabMate/LabMate+. Краткие руководства. — М.: ИНТ. — 4 с.
45. Цифровые лаборатории einstein™. Лабораторные работы по физике: Руководство для учителя. — М.: ИНТ. — 79 с. (21 эксперимент)
45. Цапкин В.Н. Личность как группа - группа как личность. / . Цапкин В.Н // Московский психотерапевтический журнал. 1994. № 4.
46. Чернышова, Л.И. Психология и педагогика: Учебное пособие / Э.В. Островский, Л.И. Чернышова; Под ред. Э.В. Островский. - М.: Инфра-М, 2015. - 381 с.
47. Юсуфбекова Н.Р. Общие основы педагогических инноваций: Опыт разработки теории инновационного процесса в образовании. / Юсуфбекова Н.Р - М., 1991.
48. Ямбург Е.А. Школа для всех. / Ямбург Е.А - М.: Новая школа, 1996
49. Якиманская И. Психолого-педагогические проблемы дифференцированного обучения // Сов. педагогика, / Якиманская И 1991. - № 4.
50. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. [Текст] / И.С. Якиманская. – М., 1996. – 312с.

Приложение 1

Результаты анкетирования контрольной группы с целью проверки характера мотивации на начало педагогического эксперимента

Фамилия	Баллы
Чермянинов	83
Бодин	63
Семушев	53
Зенкевич	45
Данилова	65
Пупышев	68
Хубулов	41
Степаненков	60
Макарцов	59
Ситкин	85
Фадеева	52
Насонова	86
Непеин	96
Сидоров	68
Ситникова	59
Сорокин	111
Сорокина	98
Страшнова	106
Стюков	89
Удилова	54
Уколова	20
Эбоян	14

Приложение 2

Результаты анкетирования экспериментальной группы с целью проверки характера мотивации на начало педагогического эксперимента

Фамилия	Баллы
Агафонов	69
Батуева	34
Файзулин	56
Мокроусов	49
Мельник	26
Мокрицкая	32
Гилева	48
Фёдоров	51
Валов	63
Малозёмова	42
Маметов	37
Бабушкина	88
Блинова	99
Зудова	115
Добрынин	90
Ваулина	68
Коровина	79
Макарова	32
Мартынова	109
Мельников	83
Мишарина	46
Моржова	88

Приложение 3

Успеваемость контрольной группы по физике на начало эксперимента

Фамилия	Баллы
Чермянинов	11
Бодин	11
Семушев	11
Зенкевич	14
Данилова	10
Пупышев	12
Хубулов	10
Степаненков	11
Макарцов	10
Ситкин	11
Фадеева	10
Насонова	14
Непеин	10
Сидоров	12
Ситникова	10
Сорокин	16
Сорокина	15
Страшнова	15
Стюков	14
Удилова	10
Уколова	12
Эбоян	10

Приложение 4

Успеваемость экспериментальной группы по физике на начало эксперимента

Фамилия	Баллы
Агафонов	11
Батуева	11
Файзулин	10
Мокроусов	10
Мельник	12
Мокрицкая	10
Гилева	12
Фёдоров	10
Валов	11
Малозёмова	10
Маметов	12
Бабушкина	14
Блинова	15
Зудова	16
Добрынин	10
Ваулина	13
Коровина	15
Макарова	10
Мартынова	14
Мельников	11
Мишарина	11
Моржова	14

Приложение 5

Результаты самостоятельного выбора учащимися степени сложности выполнения лабораторной работы на начало педагогического эксперимента.

Фамилия	I уровень сложности	II уровень сложности	III уровень сложности
Агафонов	1		
Батуева	1		
Файзулин	1		
Мокроусов	1		
Мельник	1		
Мокрицкая	1		
Гилева	1		
Фёдоров	1		
Валов	1		
Малозёмова	1		
Маметов	1		
Бабушкина		1	
Блинова		1	
Зудова		1	
Добрынин	1		
Ваулина	1		
Коровина		1	
Макарова		1	
Мартынова	1		
Мельников	1		
Мишарина	1		

Приложение 6

Результаты самостоятельного выбора учащимися степени сложности выполнения лабораторной работы «промежуточная»

Фамилия	I уровень сложности	II уровень сложности	III уровень сложности
Агафонов		1	
Батуева	1		
Файзулин	1		
Мокроусов	1		
Мельник	1		
Мокрицкая	1		
Гилева	1		
Фёдоров	1		
Валов	1		
Малозёмова	1		
Маметов	1		
Бабушкина			1
Блинова			1
Зудова			1
Добрынин	1		
Ваулина	1		
Коровина			1
Макарова			1
Мартынова		1	
Мельников		1	
Мишарина		1	
Моржова		1	

Приложение 7

Результаты самостоятельного выбора учащимися степени сложности выполнения лабораторной работы на конец педагогического эксперимента

	I уровень сложности	II уровень сложности	III уровень сложности
Агафонов		1	
Батуева	1		
Файзулин	1		
Мокроусов	1		
Мельник	1		
Мокрицкая	1		
Гилева	1		
Фёдоров		1	
Валов		1	
Малозёмова	1		
Маметов	1		
Бабушкина			1
Блинова			1
Зудова			1
Добрынин	1		
Ваулина	1	1	
Коровина			1
Макарова			1
Мартынова			1
Мельников		1	
Мишарина		1	
Моржова			1

Приложение 8

Результаты анкетирования контрольной группы с целью проверки характера мотивации на конец педагогического эксперимента

Фамилия	Баллы
Чермянинов	83
Бодин	63
Семушев	53
Зенкевич	83
Данилова	84
Пупышев	68
Хубулов	41
Степаненков	60
Макарцов	59
Ситкин	85
Фадеева	52
Насонова	98
Непеин	87
Сидоров	76
Ситникова	59
Сорокин	111
Сорокина	98
Страшнова	114
Стюков	90
Удилова	65
Уколова	45
Эбоян	28

Приложение 9

Результаты анкетирования экспериментальной группы с целью проверки характера мотивации на конец педагогического эксперимента

Фамилия	Баллы
Агафонов	79
Батуева	44
Файзулин	66
Мокроусов	59
Мельник	36
Мокрицкая	42
Гилева	58
Фёдоров	61
Валов	73
Малозёмова	52
Маметов	47
Бабушкина	108
Блинова	112
Зудова	120
Добрынин	96
Ваулина	86
Коровина	89
Макарова	42
Мартынова	119
Мельников	89
Мишарина	82
Моржова	116

Успеваемость контрольной группы по физике на конец эксперимента

Фамилия	Баллы
Чермянинов	12
Бодин	12
Семушев	12
Зенкевич	15
Данилова	11
Пупышев	13
Хубулов	11
Степаненков	12
Макарцов	11
Ситкин	12
Фадеева	11
Насонова	15
Непеин	11
Сидоров	13
Ситникова	11
Сорокин	17
Сорокина	16
Страшнова	16
Стюков	15
Удилова	11
Уколова	11
Эбоян	11

Приложение 11

Успеваемость экспериментальной группы по физике на конец эксперимента

Фамилия	Баллы
Агафонов	12
Батуева	12
Файзулин	11
Мокроусов	11
Мельник	13
Мокрицкая	11
Гилева	13
Фёдоров	11
Валов	12
Малозёмова	11
Маметов	13
Бабушкина	15
Блинова	16
Зудова	17
Добрынин	11
Ваулина	11
Коровина	16
Макарова	12
Мартынова	15
Мельников	12
Мишарина	12
Моржова	15