

достоверности полученных данных [3, 4]. Стоит заметить что у гидрокарбоната натрия на начальном этапе скорость роста электропроводности достаточно высока, но в дальнейшем снижается в то время как у хлорида натрия и сульфата меди динамика роста практически не меняется. Флуктуации на графиках могут говорить как о погрешностях при измерениях, так и об аномальных проявлениях, что в свою очередь требует дополнительного, узконаправленного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные показатели качества воды // URL: <http://vodeco.ru/general-water/osnovnie-pokazateli.html>
2. Сычева Е.В. Влияние температуры и атмосферного давления на электропроводность воды / Е.В. Сычева, Н.А. Манаков, А.Д. Юрк // г. Оренбург: ОГУ.
3. Химико-физические показатели дистиллированной воды по ГОСТ 6709-72.
4. Кухлинг Х. Справочник по физике. Пер. с нем. / Х. Кухлинг. – М.: Мир, 1982. – С. 475 (табл. 39).

REFERENCES

1. *Osnovnye pokazateli kachestva vody. vodeco.ru/general water/osnovnie pokazateli (in Russ).*
2. Sycheva E.V., Manakov N.A., Jurk A.D., *Vlijanie temperatury i atmosfernogo davlenija na elektroprovodnost vody. Orenburg. OGU (in Russ).*
3. *Himiko fizicheskie pokazateli distillirovannoj vody GOST 6709 72 (in Russ).*
4. Kuhling H., *Spravochnik po fizike. Per. s nem., M. Mir 1982, 475 (in Russ).*

УДК 53:004

Д.А. ТРУЖНИКОВА, Д.К. НУРУМКАНОВ, Е.П. ШЕВЧУК

Восточно-Казахстанский государственный университет имени С. Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК СРЕДСТВО В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

«Учитель и ученик растут вместе...» Конфуций
«Уча других, мы учимся сами...» Л. Сенека

Целью данной статьи является ознакомление с принципами работы виртуальной лаборатории и примерами некоторых виртуальных лабораторных работ. О целесообразности их применения в обучении физике школьников средних и старших классов средней школы. В этой статье рассмотрены плюсы и минусы проведения виртуальных экспериментов, эффективность применения виртуальных лабораторных работ в современной школе.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, виртуальная реальность, инновационные технологии, виртуально-образовательная среда.

**ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ
ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ**

«Оқытушы мен оқушы бірге өсуде...» Конфуций
«Басқаны үйрете отырып, өзіміз де білім аламыз...» Л. Сенека

Вертуалды зертхананың ең басты мақсаты – жұмыс қағидаларымен таныстыру және де вертуалды жұмыс арқылы мысал келтіру. Орындалу шарты және оларды қолдану: физиканы оқытуда оқушылардың орта және жоғары сынып орта мектепте беруі. Осы мақалада виртуалды зертханалық жұмыстарды және виртуалды эксперименттерді заманауи мектепте қолдану артықшылықтары мен кемшіліктері өткізудің тиімділігі көрсетілген.

Түйін сөздер: виртуалды лаборатория, виртуалды шындық, инновациялық технологиялар, виртуалды білім беру ортасы.

VIRTUAL LABORATORY AS A TOOL IN TEACHING PHYSICS

«Teacher and student grow together...» Confucius
«Teaching others, we teach ourselves...» by L. Seneca

The purpose of this article is to introduce the principles of virtual lab and some examples of virtual laboratory works. About the appropriateness of their use in physics teaching Junior high and high school. This article discusses the pros and cons of carrying out virtual experiments, the effectiveness of virtual labs in the modern school.

Keywords: виртуальная лаборатория, виртуальная реальность, инновационные технологии, виртуально-образовательная среда.

В настоящее время идет огромное развитие информационных и технических идей. Одной из таких идей и является виртуальные лабораторные работы, благодаря которым ученик в полной мере может изучить нужный ему материал, и с точностью выполнить расчеты. Виртуальные лаборатории помогают учащимся овладеть новой информацией и знаниями в естественных науках, таких как Физика, Химия, Биология.

Целью создания и внедрения в учебный процесс виртуальных лабораторных работ является демонстрация некоторых явлений и опытов, которые нельзя провести в обыкновенных условиях учебного заведения.

Виртуальное представление лабораторных работ – это череда ярких, запоминающихся образов, движение – все это позволяет увидеть то, что трудно представить, наблюдать за происходящим явлением, опытом. Такой урок позволяет получать информацию сразу в нескольких видах, таким образом преподаватель имеет возможность усилить эмоциональное воздействие на ученика. Одним из очевидных достоинств такого урока является усиление наглядности. Вспомним известную фразу К.Д. Ушинского: «Детская природа ясно требует наглядности. Учите ребенка каким-нибудь пяти неизвестным ему словам, и он будет долго

и напрасно мучиться над ними; но свяжите с картинками двадцать таких слов – и ребенок усвоит их на лету. Вы объясняете ребенку очень простую мысль, и он вас не понимает; вы объясняете тому же ребенку сложную картину, и он вас понимает быстро... Если вы входите в класс, от которого трудно добиться слова, начните показывать картинки, и класс заговорит, а главное, заговорит свободно...».

Поэтому мы и хотим поговорить о виртуальных лабораторных работах, так как виртуальные лабораторные работы и демонстрации позволяют более точно и доступно, наглядно преподнести новый материал ученикам, а также позволяют рассмотреть модели процессов и явлений окружающего мира.

С появлением новых информационных технологий, учебных техник и методик учителям в современной школе становится намного проще заинтересовать ученика в своем предмете. На данный момент широкое распространение получили такие технологии как:

- презентации;
- электронные энциклопедии;
- дидактические материалы;
- программы-тренажеры;
- системы виртуального эксперимента;
- программные системы контроля знаний;
- электронные учебники и учебные курсы;
- обучающие игры и развивающие программы;
- электронные гипер-медиа ресурсы и д.п.

Физика – наука экспериментальная, поэтому физический эксперимент является корневой структурой физического образования и его не может не касаться происходящая в обществе и в технике «информационная революция». Вместе с тем, необходимо отметить, что в последние годы в педагогических исследованиях наблюдается чрезмерное увлечение компьютерными моделями в физике, что приводит к снижению роли натурального физического эксперимента.

В большинстве современных школ на смену старым мелю-пишущим доскам пришли новые интерактивные доски, а в лабораториях появляется новое современное оборудование PASCO, XplorerGLX для кабинета физики. Данное программное обеспечение позволяет учащимся рассматривать физические процессы, собирать, анализировать полученные результаты, сравнивать и делать соответствующие выводы. Современное школьное оборудование, предлагает различные устройства контроля, которые могут быть присоединены к компьютеру. Используя компьютер и устройства контроля, учащиеся могут измерять такие физические величины как: силу, температуру, давление, угловую скорость, ускорение, поток и т.д. Благодаря данному интерактивному оборудованию, учащиеся получают возможность проводить виртуальные лабораторные работы

по темам: движение, звук, температура, свет, и напряжение – для этого имеются датчики различных физических величин (датчик силы, датчик расстояния и проч.), подключенных к регистратору XplorerGLX. С помощью этого прибора можно не только получить результаты измерений с нескольких датчиков одновременно, но и обрабатывать эти результаты (аппроксимация, приближение, усреднение, производная, интеграл произвольного набора данных).

По сравнению с традиционными лабораторными работами виртуальные лабораторные работы имеют ряд преимуществ:

Во-первых, нет необходимости покупать дорогостоящее оборудование и опасные радиоактивные материалы. Например, для лабораторных работ по квантовой, атомной или ядерной физике требуются специально оборудованные лаборатории. Виртуальные же лабораторные работы позволяют изучать такие явления как фотоэффект, опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц, определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов, изучение газовых законов, ядерные реакторы и др.

Во-вторых, появляется возможность моделирования процессов, протекание которых недоступно в лабораторных условиях. В частности, большинство классических лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике представляют собой закрытые системы, на выходе которых измеряется некоторый набор электрических величин, из которых затем с помощью уравнений электродинамики и термодинамики рассчитываются искомые величины. Все молекулярно-кинетические и термодинамические процессы, происходящие в опыте, при этом остаются недоступными для наблюдения. В ходе выполнения виртуальных лабораторных работ по этим разделам физики студенты могут с помощью анимированных моделей наблюдать динамические иллюстрации изучаемых физических и химических явлений и процессов, недоступных для наблюдения в реальном эксперименте, при этом одновременно с ходом эксперимента наблюдать графическое построение соответствующих зависимостей физических величин.

В-третьих, виртуальные лабораторные работы обладают более наглядной визуализацией физических или химических процессов по сравнению с традиционными лабораторными работами. Например, появляется возможность более подробно и наглядно изучать такие физические процессы, как движение заряженных частиц, создающих электрический ток или принцип работы р-п-перехода. Также можно проникнуть в процессы, происходящие за доли секунды или длящихся в течение нескольких лет, например, изучение движения планет в поле тяготения центрального тела.

Еще одно преимущество виртуальных лабораторных работ по сравнению с традиционными заключается в безопасности. В частности, использование виртуальных лабораторных работ в случаях, где идет работа с высоким напряжением или опасными химическими реактивами.

Однако виртуальные лабораторные работы обладают и недостатками. Основным из них является отсутствие непосредственно контакта с объектом исследования, приборами, оборудованием. Совершенно невозможно подготовить специалиста, который видел технический объект только на экране компьютера. Или вероятно ли найдутся желающие пойти к хирургу, который ранее практиковался только на компьютере. Поэтому самым разумным решением является сочетание внедрения традиционных и виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе с учетом их достоинств и недостатков.

Применение виртуальной лабораторной работы в школе способствует:

- повышению интереса у школьников не только к изучаемому предмету, но и к обучению в целом;
- максимальному использованию наглядности в виртуальной лабораторной работе;
- сокращению затрат времени на подготовку оборудования и приборов;
- демонстрации работы, которую в обычной лаборатории не проведешь;
- разнообразию формы преподавания и расширить объем изучаемой информации.

Из вышесказанного можно выделить значительное количество положительных моментов применения виртуальных лабораторных работ в учебном процессе:

- экономия времени на расчетах;
- развитие логического мышления учащихся;
- умение правильно рассматривать зависимость одной величины от другой;
- малая вероятность в погрешности оборудования.

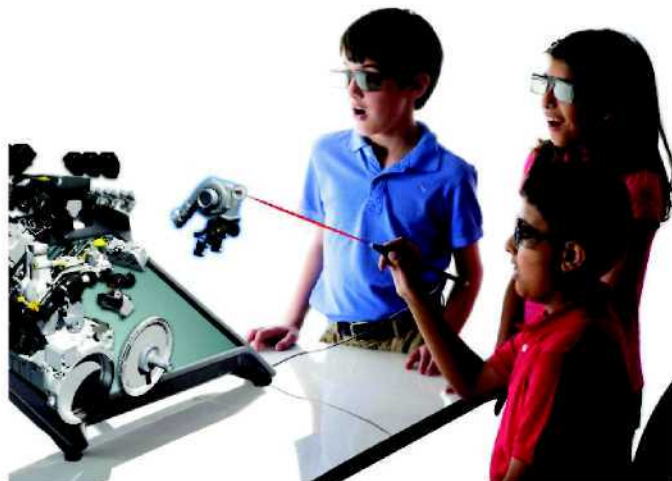
Такое оборудование может использоваться как универсальная экспериментальная среда для общеобразовательных школ любого уровня: городских, сельских, поселковых школ.

Новые технологии в данной сфере развиваются стремительными шагами, одной из такой новой технологии набирающая популярность в применении среди них является виртуальная реальность.

Что такое виртуальная реальность? Это некий цифровой мир, которым мы можем окружить пользователя (ученика, школьника, студента), погрузить его туда благодаря специальным устройствам, таким как Очки виртуальной реальности, которые уже несколько лет находятся на рынке и пользуются большой популярностью и спросом. С помощью этих устройств мы можем воздействовать на органы чувств пользователя, тем самым усиливая эффект погружения в виртуальный эксперимент. Таким образом, пользователь чувствует, что находится между реальным миром и виртуальным.

Виртуальная реальность – идеальная обучающая среда. Восприятие виртуальной модели с высокой степенью достоверности позволяет качественно

и быстро обучать. Здесь следует уделять особое внимание качеству системы визуализации, т.к. картинка должна быть абсолютно достоверной.



Виртуальная реальность в образовании открывает нам спектр безграничных возможностей. Например, мы можем:

- создавать и изменять физические явления;
- видеть редчайшие физические явления;
- проводить манипуляции с разнообразными объектами физического мира;
- участвовать в химических и физических опытах;
- поддавать анализу большие объемы данных

А так же, можно выделить несколько дидактических возможностей виртуальных технологий в образовании:

- возможность интенсификации учебного процесса;
- активизации познавательной деятельности учеников и студентов;
- значительное увеличение уровня самостоятельной деятельности;
- развитие творческих способностей, логического мышления, памяти;
- виртуальные технологии позволяют реализовать идеи индивидуального и дифференциального подхода в процессе обучения;
- способствуют фундаментализации предметной подготовки, за счет формально-логического отражения причинно-следственных связей функционирования объектов в виртуальных моделях;
- развивают процедурные знания, что подразумевает не только знание теории, но и использование её на практике;
- являются эффективным средством для отработки умений и навыков в различных ситуациях, которые возможны в будущей профессиональной деятельности.

Перечень оборудования виртуальной реальности.

Проекционная система 3D визуализации различной конфигурации (от одного экрана до шести, либо сложных конфигураций). Как правило, для восприятия 3D информации требуются специальные очки, позволяющие пользователю воспринимать стереоскопический эффект.

Графический генератор. Представляет из себя мощную специализированную графическую станцию, или графический кластер позволяющий абсолютно синхронно обрабатывать и выдавать требуемый поток визуальной информации. Так же к графическому генератору относятся средства дистанционного контроля и управления всем программно-аппаратным комплексом виртуальной реальности;

Программный комплекс (Virtools, 3DVIA Studio Pro или другой 3D-движок). Представляет из себя набор различных модулей: Инструментарий разработки, средства портирования 3D информации, модули визуализации, средства работы с периферией виртуальной реальности, библиотеки искусственного интеллекта, библиотеки физических законов. Во всем мире более 400 Вузов и научных центров используют данное ПО.

Периферия систем виртуальной реальности. Набор различных устройств, позволяющих «усиливать» погружение в виртуальную реальность и степень интерактивности взаимодействия с исследуемым набором виртуальных моделей посредством имитации различных каналов восприятия информации (слух, обоняние, осязание, вкус). Это системы трекинга различных типов, 3D мыши и такие системы управления, как перчатки виртуальной реальности, устройства имитации тактильных ощущений – haptic, звуковая многоканальная система и т.д.

Образование с использованием виртуальной реальности, позволяет наглядно проводить лабораторные работы, виртуальные лабораторные работы, показывать обучающимся все аспекты реального объекта или процесса, что в целом дает колоссальный эффект, улучшает качество и скорость образовательных процессов, и сокращает затраты времени на подготовку и установку приборов. А так же дает возможность продемонстрировать лабораторные работы и эксперименты, наглядная демонстрация которых невозможна или является опасной для человека. Технологии виртуальной реальности позволяют в полной мере использовать то, что человек получает 80% информации из окружающего мира с помощью зрения, при этом люди запоминают 20% того, что они видят, 40% того, что они видят и слышат, и 70% того, что они видят, слышат и делают.

В целом, возможности технологий виртуальной реальности для обучения и исследований имеют чрезвычайно высокий потенциал применения.

Таким образом, хочется заметить, что процесс обучения дисциплине «Физика» показывает, что изучение и восприятие предмета сопряжены с рядом трудностей:

– физика оперирует множеством абстрактных понятий, что затрудняет восприятие материала обучающимися;

– во многих случаях имеют место недостаточная наглядность и невозможность провести учебный эксперимент.

Это приводит к тому, что у учащихся формируются недостаточно прочные и глубокие знания основ физики, многие не имеют глубокого понимания явлений, процессов, описанных в данной дисциплине. Поэтому для решения этих проблем необходимо совершенствование методики изучения теоретической базы данного курса, отбор учебного материала, совершенствование экспериментальной поддержки курса с использованием новых информационных технологий, введение новых компьютерных экспериментов.

При изложении сложных тем необходимо продемонстрировать определенные физические явления при помощи специального оборудования, которым современная школа пока не располагает, поэтому достаточно эффективно использовать компьютерные презентации.

Текущий момент характеризуется катастрофическим ростом информации, которую необходимо обрабатывать для поддержания прогресса в развитии современной науки, в связи с этим разрабатываются много новых технологий, которые способствуют развитию не только ученика, но и самого преподавателя.

Использование компьютерных анимаций физических процессов дает возможность повысить наглядность при введении сложных и абстрактных физических понятий и при объяснении сложных физических явлений и законов.

Все вышеперечисленные достоинства помогут обеспечить более высокий уровень проведения занятий. Использование моделирующих программ и лабораторных практикумов по тем разделам, в которых невозможен натурный эксперимент, является достаточно результативным альтернативным методом проведения экспериментов. При этом традиционные формы проведения лабораторных работ сохраняют своё положение и роль в учебном процессе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьячук П.П. Применение компьютерных технологий обучения в средней школе / П.П. Дьячук, Е.В. Лариков. – КГПУ, 1998. – С. 16
2. Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий / А.В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2003. – №3(11). – С. 12-21.

REFERENCES

1. D'jachuk P.P., Larikov E.V., *Primenenie komp'juternyh tehnologij obuchenija v srednej shkole. KGPU, 1998, 16 (in Russ)*.
2. Truhin A.V., *Vidy virtual'nyh komp'juternyh laboratorij. Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. 2003, 3, 11, 12, 21 (in Russ)*.