виртуальные лаборатории

Особое место в ряду цифровых образовательных ресурсов сегодня занимают виртуальные лаборатории (ВЛ). Под этим термином подразумевают лабораторные работы и эксперименты в рамках изучения предметов естественно-научного цикла начальной и основной школы, выполнять которые можно в виртуальной среде. Все лаборатории такого типа можно разделить на три основные группы: виртуальные лаборатории, моделирующие проведение лабораторных работ с использованием традиционного оборудования; виртуальные лаборатории, моделирующие проведение экспериментов с использованием цифровых средств измерений (цифровых лабораторий); лаборатории с использованием технологии виртуальной реальности

Когда используют виртуальные лаборатории

Виртуальные лаборатории представляют собой компьютерные программы-симуляторы (или связанный комплекс программ), моделирующие основные этапы выполнения лабораторной работы или эксперимента с использованием различного лабораторного оборудования, оснастки, виртуальных реактивов, а также содержащие теоретические материалы по изучаемой тематике, методические указания, различные задания, средства подготовки отчета по работе и контроля знаний. С их помощью ученики отрабатывают основные действия, умения и навыки, которые необходимы при выполнении натурного эксперимента.

Работа с помощью виртуальных лабораторий становится особенно актуальной:

при необходимости провести эксперимент, который проводить в условиях учебного кабинета невозможно или опасно;

при подготовке к проведению эксперимента на уроке (это в значительной степени повысит эффективность работы на уроке, позволит ученикам ознакомиться с принципами работы лабораторного оборудования, последовательностью действий при сборке лабораторной установки, а также с методикой проведения лабораторной работы и ожидаемыми результатами);

при дистанционном обучении (например, в период пандемии).

**Группа 1: виртуальные лаборатории, моделирующие проведение лабораторных работ с использованием традиционного оборудования**

ВЛ этой группы наиболее широко представлены в Сети на образовательных порталах (англо- и русскоязычных).

Проектирование учебного интерфейса в большинстве таких виртуальных лабораторий происходит путем нажатия кнопок или их анимационных аналогов, а также через использование технологии drag&drop, позволяющей оперировать элементами интерфейса с помощью мыши, трекпада или сенсорного экрана.

Лаборатории на портале VirtualLab

На этом ресурсе представлены виртуальные лабораторные работы, реализованные с использованием flash-технологии, проводимые в рамках реализации основной образовательной программы по физике, химии, биологии, экологии.

большинстве лабораторных работ последовательность действий, результаты опытов установлены заранее, ограничены варианты проведения работы, варианты правильных ответов могут быть подобраны при перезапуске эксперимента (сам лабораторный эксперимент осваивать для этого необязательно), а заполнение таблицы результатов по эксперименту не поддерживается системой подсказок о совершении пользователем неверных действий, а также разъяснениями допущенных ошибок. Использование ресурса требует наличия установленного на ПК ПО AdobeFlashplayer.

Однако при наличии очевидных недостатков лаборатории на портале VirtualLab вполне могут быть полезны при отсутствии необходимого оборудования в школе, а также в качестве тренажера при дистанционном обучении.

Лаборатории на портале LabInApp

Англоязычный ресурс LabInApp предлагает демонстрационные видеоролики, а также виртуальные эксперименты по отдельным учебным темам предметов естественно-научного цикла:

наука (6–10-е классы),

физика,

химия,

биология.

Эксперименты представлены в 3D-формате, управляются с использованием компьютерной мыши или движением пальцев на сенсорном экране.

Виртуальные лаборатории LabInApp имеют высокий уровень интерактивности: участникам виртуальных экспериментов предлагается видеодемонстрация хода опыта, пошаговая инструкция по его проведению, настройка параметров проведения эксперимента, вывод и настройка визуальных подсказок, ведение заметок в ходе эксперимента. На основе анализа заметок автоматически формулируются выводы о его результатах. Специальной вкладкой можно запустить тест по теме проведенного эксперимента, проанализировать количество правильных ответов и сделать выводы о степени усвоения пройденного материала.

LabInApp Virtual Labs (представлено более 250 симуляций для старших классов) используют технологию компьютерной графики для моделирования учебных научных экспериментов из лабораторного руководства NCERT. Эксперименты охватывают все реальные действия при выполнении работ.

Приложение LabInApp Spark Learning App (представлено более 250 симуляций для средних классов школы) ориентировано на теоретическую и практическую деятельность. Эксперименты проводятся в реальном времени и моделируются учениками, что создает эффект живого присутствия.

**Группа 2: виртуальные лаборатории, моделирующие проведение экспериментов с использованием цифровых средств измерений (цифровых лабораторий)**

В качестве примера виртуальной лаборатории, моделирующей проведение экспериментов с использованием цифровых средств измерений, можно привести «Компьютерные модели» серии «Учебный эксперимент», поставляемые под товарным знаком Active Education.

Симуляторы «Учебный эксперимент» моделируют проведение экспериментов по физике, химии, биологии с использованием «Модульной системы экспериментов PROLog».

Программное обеспечение поставляется на компактных носителях (как правило, совместно с комплектами «Модульной системы экспериментов PROLog»).

Для каждой лабораторной работы предлагается теоретический материал по соответствующей теме предмета, правила техники безопасности при работе с реальным оборудованием.

Проведение эксперимента моделируется с использованием реального интерфейса программного обеспечения PROLog, позволяющего осуществлять настройку параметров эксперимента (продолжительность, частота выборки), запуск эксперимента и обработку его результатов. Предусмотрена возможность использования режима подсказки.

После завершения эксперимента пользователю предлагается ответить на контрольные вопросы. Результаты ответов, полученные графики или таблицы с результатами измерений можно включить в отчет, сохранить и распечатать.

**Группа 3: виртуальные лаборатории с использованием технологии виртуальной реальности**

VR (virtual reality) – это полностью отличная от реального окружения искусственно созданная среда пребывания пользователя, которая может контактировать с ним посредством основных чувственных ощущений: зрения, слуха, обоняния и даже осязания.

Данная технология позволяет создавать имитационные модели воздействия пользователя на окружающую обстановку, а также ответную реакцию на такое воздействие. Для доступа к виртуальной реальности используются специальные аудиовизуальные устройства (очки, шлемы) и дополнительные устройства для тактильного (сенсорного) восприятия VR (перчатки, кресла, платформы). Ядром интерфейса VR является цифровая «комната», внутри которой размещены значки – иконки образовательных мероприятий, мест и т. п.

ВЛ с применением технологий VR используют все вышеперечисленные преимущества и позволяют проводить даже те эксперименты и лабораторные работы, которые в реальности связаны с определенными рисками и могут быть небезопасными.

VR Chemistry Lab.

Эта VR-лаборатория дает возможность с высоким уровнем свободы действий и оперативной обратной связью в виртуальной среде провести работы, предполагающие использование токсичных веществ, концентрированных кислот и щелочей, легко воспламеняющихся жидкостей и нагревательных приборов.

Программное обеспечение включает большое число заданий, которые нельзя решить перебором или просто следуя инструкции, однако возможности программно-аппаратного комплекса позволяют работать в своем ритме, ошибаться. Предусмотрено время на размышление и поиск правильного решения.

Во время эксперимента с использованием VR Chemistry Lab. автоматически ведется запись действий, наблюдений и выводов ученика, а после выхода из виртуальной реальности лабораторный журнал сохраняется в памяти компьютера и легко интегрируется в файл для распечатки

|  |  |
| --- | --- |
| «+» виртуальной лаборатории | «-» виртуальной лаборатории |
| 1. Повышается мотивация. | 1.Не развивают практических навыков по измерению величин. |
| 2 Повышается качество. | 2.Нет тактильных ощущений. |
| 1. Игровой характер проведения занятий |  |
| 1. Индивидуальный темп обучения для каждого обучающегося. |  |
| 1. Компенсируется нехватка оборудования. |  |
| 1. Освобождается время преподавателя на занятии. |  |
| 1. Техника безопасности на порядок выше, чем в обычных условиях. |  |
| 1. Нет необходимости собирать заново установку перед каждым уроком, тратить время на осмотр приборов, на укладку их на место. |  |
| 1. Можно за короткое время провести несколько экспериментов при разных начальных условиях, а потом обобщить результаты и сделать вывод. |  |
| 10Можно осуществить эксперимент, который в обычных условиях невозможен (например,  если процесс долговременный или требующий специальных установок). |  |

по мнению российских экспертов, информационные технологии обучения позволяют повысить эффективность практических и лабораторных занятий не менее чем на 30%, а объективность контроля знаний обучающихся – на 20-25%. Успеваемость в группах, обучающихся с использованием компьютерных технологий обычно выше в среднем на 0,5 балла.