

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ФИЗИЧЕСКОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ В ШКОЛЕ

Аннотация. В статье рассматривается современный подход к методике проведения демонстрационного эксперимента с использованием мультимедийных средств обучения, в частности интерактивной доски.

Ключевые слова. Опыт, эксперимент, демонстрация, мультимедиа, виртуальная реальность, план деятельности.

Summary. In the article discusses a modern approach to how to conduct a demonstration experiment with the use of multimedia learning tools, including interactive whiteboards.

Keywords. Experience, experiment, demonstration, multimedia, virtual reality, an action plan.

Современное состояние общего физического образования требует решения проблемы восстановления в полном объеме демонстрационного физического эксперимента на уроках физики в условиях дефицита необходимого для него оборудования – демонстрационных приборов, устройств, моделей.

Вся история развития методики обучения физике, с начала ее зарождения как педагогической науки, свидетельствует о том, что становление и развитие учебного физического эксперимента связан с борьбой с догматичностью преподавания школьного курса физики и повышением образовательного и воспитательного потенциала этого учебного предмета.

Необходимость широкого использования на уроках физики демонстрационного эксперимента обусловлена следующим:

- органической связью между теоретической и экспериментальной составляющими содержания физики-науки, следовательно и соответствующего учебного предмета;
- использованием его как одного из активных методов обучения, направленного: на мотивацию учебной деятельности учеников, которая определяется их познавательными интересами; на повышение эффективности

восприятия, осмысление, понимание учебного содержания; на организацию учебной деятельности школьников, которая характеризуется развитием их познавательных возможностей;

- его влияния на формирование у учеников таких важных для современного человека черт личности, как критическое отношение к любой информации и стремлению к выяснению ее объективности, способность наблюдать, осмысливать события, происходящие в окружающем человека мире, и т.п.

В бывшем СССР, в частности в Украине, изготавливались демонстрационные физические приборы, которые не только не уступали, а чаще имели преимущество, с точки зрения образовательных и технических требований к этому учебному оборудованию, сравнительно с аналогичными приборами, изготовленными в других странах мира. Существовала система снабжения оборудования во все места нашей страны. Стоимость такого оборудования соответствовала финансовым возможностям учебных заведений.

Ныне сложилась ситуация, когда большинство школьных физических кабинетов не имеют указанного оборудования. Перечень изготавливаемых приборов для демонстрационного физического эксперимента очень ограниченный, что не позволяет проводить много демонстраций из тех, которые существенно влияют на качество знаний школьников по физике в общеобразовательных школах.

На наш взгляд, есть ошибочной та точка зрения, согласно которой лабораторные работы и опыты имеют преимущество над демонстрационным экспериментом, уменьшение, даже отсутствие которого существенно не повлияет на результаты обучения физике. Такая точка зрения противоречит огромному количеству научно-методических работ, в которых раскрыта роль, место, взаимообусловленность всех видов школьного физического эксперимента.

Именно этим обусловлена необходимость решения указанной проблемы.

Частично решить эту проблему можно вернувшись к прежде популярному опыту создания и использования простого самодельного оборудования для проведения демонстрационного физического эксперимента.

Более действенное направление решения этой проблемы связано с современной тенденцией развития отечественной школы – внедрение в учебный процесс мультимедийных технологий, а также учитывая то внимание, которое отводится компьютеризации учебных заведений.

Развитие современных мультимедийных средств позволяет реализовать образовательные технологии на принципиально новом уровне, используя для этих целей прогрессивные технические инновации. К современным мультимедийным средствам относятся средства моделирования и те, функционирование которых основывается на технологиях, получивших название *виртуальная реальность*.

К *виртуальным* объектам или процессам относят электронные модели как реально существующих, так и воображаемых объектов и процессов.

Виртуальную реальность создают мультимедийные средства, которые предоставляют звуковую, зрительную и другие виды информации, создают иллюзию вхождения и присутствия пользователя в стереоскопически представленном пространстве.

Наличие средств моделирования и технологии "виртуальная реальность" указывает на возможность перенесения демонстраций физических объектов с демонстрационного стола учителя на экран мультимедийных средств, в частности на интерактивную мультимедийную доску. Эта возможность может частично быть реализована путем демонстрации всем ученикам класса фрагментов имеющихся электронных учебных пособий, учебников физики, в которых воспроизводятся в динамике физические явления и процессы.

Вместе с тем целесообразность и эффективность существующих и создаваемых компьютерных демонстраций зависит от методики их применения, которую должны учитывать как их разработчики, так и пользователи.

Таким образом, в современную методику обучения физики, в ее традиционный раздел "Методика и техника школьного физического эксперимента", целесообразно включить вопросы, связанные с его расширением за счет современных мультимедийных средств. Даже при наличии необходимых для демонстраций физических приборов, устройств, моделей целесообразно

дополнительно использовать мультимедийные средства. Компьютерные демонстрации могут быть самостоятельными, например, для показа физических объектов, которые невозможно продемонстрировать с помощью традиционного оборудования физических кабинетов, и осуществляться вместе с традиционными демонстрациями. Но не нужно преувеличивать образовательные преимущества демонстраций виртуальных объектов. Будущий учитель физики должен знать о виртуальных физических объектах, уметь их использовать в учебном процессе, но на занятиях методики физики, особенно методики и техники школьного физического эксперимента, должен пользоваться реальными физическими приборами, устройствами, материалами. Это одна из самых важных составляющих качественной профессиональной подготовки будущих учителей физики и условие предупреждения необоснованной подмены традиционных демонстраций компьютерными.

В учебной и методической литературе по физике термин "опыт" фактически используется в двух смыслах. Это необходимо учесть во время выяснения методики демонстрационного физического эксперимента – реального и виртуального. Два толкования термина "опыт" наконец позволит дать ответ на вопрос: есть ли различие между фронтальными лабораторными опытами и работами? Этот ответ повлияет на методику их проведение на уроках физики.

В одних случаях под опытом понимают только сам процесс воспроизведения физического явления в искусственно созданных условиях.

Слово "демонстрация" (от лат. demonstratio – показ) означает наглядный образ ознакомления слушателей с любым явлением, предметом.

Итак, демонстрацию опыта (при указанном его толковании) следует понимать, как предъявление одновременно всем ученикам класса предмета их познавательной деятельности или отдельных его признаков с помощью таких приборов, устройств и других средств, которые обеспечивают наглядность демонстрируемого.

В других случаях термины "опыт" и "эксперимент" имеют одинаковый смысл. Поэтому в дальнейшем будем употреблять вместо двух названий

"демонстрационный эксперимент" и "демонстрационный опыт" только первое, считая их синонимами.

Эксперимент – это деятельность с целью познания свойств и закономерностей физических тел и явлений, путем влияния на объекты исследования специальными инструментами и приборами.

Если демонстрация опыта предусматривает наблюдение за происходящим с целью фиксации внешних признаков демонстрированного объекта, в частности показаниями измерительных приборов (если они входят в исследовательскую установку), то проведение демонстрационного эксперимента не ограничивается указанной системой действий.

Структура и содержание деятельности, связанной с демонстрационным учебным экспериментом, вытекают из общего плана проведения научного эксперимента, ведь "школьный учебный эксперимент представляет собой отображение научного метода изучения физических явлений, поэтому ему (хоть он и не тождественный научному) должны быть присущи основные элементы физического эксперимента, в результате чего ученики смогут получить представление о научном экспериментальном методе" [1, 154].

Во время планирования научного эксперимента определяется цель и задачи эксперимента с выдвижением необходимых для проверки гипотез, выбирается объект исследования, его исследуемые параметры; определяется методика эксперимента исходя как из оборудования, так и системы операций, выполняемых в ходе работы, определяется последовательность опытов в эксперименте, выбираются методы обработки результатов измерений и пути проверки на этой основе выдвинутых гипотез.

Определяя последовательность действий, составляющих деятельность – учебный физический эксперимент – не нужно персонифицировать эти действия, предусматривая, что каждая из них может быть выполнена любым субъектом учебного процесса.

Указанная система действий, в общем случае, будет выглядеть так:

1. Исходя из логики изучения конкретного фрагмента учебного материала,

определяется цель эксперимента, его задачи или выдвигается гипотеза, которую надо проверить.

2. Выясняется, каким путем можно решить сформулированные перед этим задачи, в частности выясняется принципиальная схема исследовательской установки.

3. Выбираются необходимые приборы и материалы.

4. Собирается исследовательская установка.

5. Определяется последовательность операций во время выполнения опытов.

6. Обращается внимание учеников на то, за чем именно необходимо наблюдать. Выполняется опыт. Фиксируются результаты наблюдений.

7. Анализируются полученные результаты и формулируются соответствующие выводы.

Этот план деятельности определяет обобщенное экспериментальное умение, которое, согласно современным требованиям школьной программы по физике, должно стать одним из результатов изучения данного учебного предмета.

Деятельность – демонстрационный эксперимент направленная на осознанное усвоение учениками учебного материала, суть которой в работе над предметом познания.

Содержание единицы учебного материала можно представить в виде системы утверждений о ее существенных признаках. Введение каждого существенного признака связано с решением познавательной задачи. Одним из способов решения такой задачи есть демонстрационный эксперимент. После выяснения условия познавательной задачи, поняв ее требование или вопрос, определяется, что необходимо определить и каким путем, устанавливая его основные черты и условия осуществления, реализуется намеченный план действий, анализируется полученный результат. Этот общий план деятельности конкретизируется определенной системой действий.

Если существенный признак вводится с помощью, например, одного из словесных методов обучения, то его формулирование по отношению к

демонстрационному эксперименту можно рассматривать как "гипотезу", которую надо подтвердить. В этом случае, исходя из формулирования утверждения о существенном признаке, определяется каким путем можно воссоздать этот предмет познания, планируется и проводится эксперимент, сравниваются полученные результаты с "гипотезой".

Итак, физический демонстрационный эксперимент всегда отображает общие структурные элементы волевой, сознательной, целенаправленной деятельности – осознание цели деятельности, составление ее плана, выполнение этого плана, работа с результатом.

Конечно, в каждом конкретном случае отдельные действия указанного плана могут объединяться и, наоборот, расширяться за счет введения новых действий, например, рассмотрения примера, установки, их строения, принципа действия, если они не были ранее известны ученикам.

Из приведенной системы действий видно, что в план проведения демонстрационного эксперимента входят действия, которые связаны с демонстрацией опыта в первом его понимании. Демонстрация опыта может быть составляющей (но не определяющей) деятельности, связанной с применением других методов обучения и предусматривать такую систему действий: демонстрация исследовательской установки, указание на ее строение, обращение внимания на то, за чем необходимо наблюдать, проведение демонстрации, фиксирование результата наблюдения.

Указанный план деятельности аналогичен и для случая виртуального демонстрационного физического эксперимента. Вместе с тем, при его проведении приобретает значение требование, которое вытекает из самого понятия "виртуальная реальность" – создание иллюзии вхождения и присутствия учеников в стереоскопически представленном пространстве. Выполнение этого требования зависит от разработчиков соответствующих компьютерных программ, которые нуждается в использовании специальных знаний психологии и физиологии восприятия объектов с помощью различных органов чувств. Этому требованию отвечают следующие особенности изображений на экранах мультимедийных

средств: 1) виртуальное оборудование для опытов должно отображать реальные демонстрационные приборы, устройства, модели; 2) изображение, их изменения должны появляться на экране после предварительного обсуждения субъектами учебного процесса и принятия соответствующих решений; 3) размещение приборов, из которых состоит исследовательская установка, одинаково для реальных и компьютерных демонстраций.

Вторая и третья особенность изображений не является обязательной во время проведения демонстрации виртуальных объектов, сопровождающих учебную деятельность школьников, связанную с использованием разных методов обучения.

Электронные модели приборов, устройств, опытов создают условия для более яркого учета следующих черт физического эксперимента: изолирование исследуемого явления от влияния других несущественных явлений; изучение его в "чистом" виде; возможность его воспроизведения в строго фиксированных условиях; планомерные изменения условий опыта. В таком эксперименте становится реализованной тенденция внедрения достаточно точных измерений в демонстрационном эксперименте.

В 60-е годы XX столетия получили популярность предложения перенесения части опытов с демонстрационного стола учителя на рабочие места учеников. Эти опыты имели название "фронтального эксперимента" или "лабораторных опытов". Позднее появились предложения использования в демонстрационных опытах измерений физических величин, которые были присущи лабораторным работам (фронтальным работам, практикуму). Эта тенденция усовершенствования демонстрационного физического эксперимента наиболее полно проявлялась в работах методистов-физиков.

Виртуальный демонстрационный эксперимент имеет дополнительные возможности для повышения наглядности того, что демонстрируется, используя особенности компьютерной графики.

Наиболее эффективным мультимедийным средством для проведения виртуального демонстрационного эксперимента есть интерактивная доска, к

свойствам которой относятся: неограниченная площадь; расширенный набор инструментов для фиксации информации и графического комментирования экранных изображений; возможность сохранения фиксированной информации в электронном виде; возможность сохранения информации в динамической форме (видеофайл). Название "интерактивная доска" указывает на взаимодействие субъектов учебного процесса с этим средством: субъекты учебного процесса влияют на формирование и изменения изображений на доске; изображение на доске, их изменения влияют на содержание деятельности учителя и учеников. На интерактивной доске можно демонстрировать не только электронные модели физических объектов, а и изображения, которые получили путем использования видеокамеры. Выбор одного из видов этих изображений зависит от того, какое из них наиболее ярко отображает свойство предмета познания, и от содержания деятельности, направленной на восприятие, осознание соответствующего учебного материала. На интерактивной доске можно перемещать отдельные части изображений, затронув их рукой, имитируя физическое влияние на виртуальные объекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: Учеб. пособие для пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288с.
2. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики / Пробний навчальний посібник. – Суми: РВВ СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 125с.