

тические, 2) природно-экономические, 3) социальные.

Каждая из перечисленных подсистем тоже является системой, состоящей из некоторых элементов: проблемы политического характера – предотвращение ядерной войны, нормальное функционирование мирового хозяйства, преодоление отсталости слаборазвитых стран; проблемы природно-экономического характера – экологическая, энергетическая, продовольственная, сырьевая, Мирового океана; проблемы социального характера – демографическая, межнациональных отношений, кризиса культуры и нравственности, охраны здоровья. Затем учитель предлагает обратиться к цитатам и определить, о какой глобальной проблеме идет речь в каждой из них. По ходу ответов учащиеся еще раз делают акцент на общих признаках и особенностях глобальных проблем.

Таким образом, создание ИОП позволяет формировать у старшеклассников умение выделять общее и особенное, способность воспринимать окружающий мир системно, во всем многообразии его связей и отношений. Многолетние экспериментальные исследования показали положительную динамику в повышении качества математической подготовки старшеклассников, поэтому можно утверждать, что создание ИОП является перспективным направлением совершенствования качества математической подготовки старшеклассников.

Литература

1. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1985.
2. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования. Ростов н/Д. : Рост. гос. пед. ун-т, 2000.
4. Краевский В.В. Общие основы педагогики : учеб. пособие для студ. и асп. педвузов. М. – Волгоград, 2002.
6. Фоминых Ю.Ф., Плотникова Е.Г. Педагогика математики. Пермь : ПГПУ, 2000.

Quality of mathematical training of senior pupils: directions of improvement

There is regarded the urgent issue of mathematical training quality improvement of senior pupils. As the main directions there is considered the specialization of school education at the senior stage and creation of the integral educational space in the process of mathematics study.

Key words: quality of mathematical training, specialization of school education, integral educational space, systemic style of thinking.

М.Ю. ГАРМАШОВ, Д.В. ЗАВЬЯЛОВ
(Волгоград)

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВИДЕОКОМПЬЮТЕРНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Рассмотрена методика проведения видеоконьютерного физического эксперимента. Представлены общедидактические и частнометодические требования к отбору содержания учебного материала для проведения данного вида эксперимента, особенности, отличающие его от реального и виртуального экспериментов.

Ключевые слова: видеоконьютерный эксперимент, методика, моделирование, реальный физический эксперимент.

Современному обществу требуются выпускники школ, которые наряду с предметными знаниями и умениями владеют опытом их применения в социокультурной среде, т.е. компетенциями. Учебный предмет «Физика», отражающий научные методы и средства познания объектов и явлений окружающего мира, направлен на формирование у учащихся методологических основ, чему способствует физический эксперимент.

Физический эксперимент в обучении учащихся рассматривается с нескольких позиций, а именно: он является основой изучения явлений окружающего мира, устанавливающей связь теории с практикой и раскрывающей цели изучения физики для построения содержания образования, а также методическим средством, обеспечивающим наглядность обучения, развивающим интерес к физике; способом организации самостоятельной, творческой, исследовательской деятельности учащихся. Постановка опытов и наблюдений имеет большое значение для ознакомления учащихся с сущностью экспериментального метода, его ролью в научных исследованиях по физике, а также для вооружения школьников некоторыми практическими навыками. Изучение явлений на основе физического эксперимента способствует формированию научно-мировоззрения учащихся, более глубокому усвоению физических законов, повышает интерес школьников к изучению предмета. Одним из основных методов познания свойств и закономерностей физического мира является

ся моделирование – теоретический и экспериментальный метод, состоящий в замене реальных процессов или объектов подобными, но более простыми процессами или объектами (физическое моделирование) или их математическим описанием (математическое моделирование).

Обратимся к рассмотрению вопроса методики организации и проведения видеокomпьютерного эксперимента в средней школе, т.к. при интеграции реального физического эксперимента с компьютерным моделированием ученик, вступая в диалог с программой, выступает в роли исследователя, ищущего ответы на интересующие его вопросы о сути физических явлений. Моделирующие и имитационные программы актуализируют у учащихся стремление к исследовательской деятельности, а соответствующее методическое сопровождение дает возможность наполнять изложение нового материала иллюстрациями, в частности не воспроизводимым демонстрационным экспериментом, расширяет арсенал приемов подачи тематического материала посредством статического и динамического отображения результатов эксперимента с помощью компьютерных программ.

Основной методике выступают следующие идеи:

- видеокomпьютерный физический эксперимент повышает эффективность образовательного процесса за счет дополнения теоретического материала иллюстрациями, в частности не воспроизводимыми демонстрационными экспериментами;

- видеокomпьютерный физический эксперимент расширяет арсенал приемов подачи учебного материала посредством статического и динамического отображений результатов эксперимента с помощью современных технологий;

- интеграция реального физического эксперимента и современных технологий, моделирующих и имитирующих физические явления и процессы, способствует активизации у учащихся стремления к исследовательской деятельности.

Отметим, что видеокomпьютерный эксперимент понимается нами как форма организации реального (натурного) школьного физического эксперимента, сопровождающегося видеосъемкой и созданием на данной основе компьютерной модели. При видеокomпьютерном эксперименте на основе анализа сущности явления совершаются переход от естественно-физического объекта к его модели для экс-

периментального исследования и перенос полученных результатов на оригинал, что приводит к появлению субъективно нового для учащегося теоретического знания.

Целями проведения данного вида эксперимента являются:

- изучение быстротекущих физических явлений с фиксацией их определенного состояния и возможностью повторения, направленное на измерение физических величин, вывод закономерностей, объяснение принципа действия технических установок и устройств;

- формирование у учащихся опыта владения методологическим аппаратом, характерным для научного исследования в данной предметной области;

- формирование у учащихся исследовательской компетенции, т.е. способности к изучению явлений и объектов окружающей действительности на основе применения методов и форм реального (натурного) физического эксперимента, а также построение математической модели посредством компьютерных технологий.

Техника организации данного вида эксперимента заключается в следующем: подготавливается оборудование для проведения реального эксперимента, производится видеосъемка демонстрируемого физического явления или процесса с помощью веб-камеры, которая входит в комплект оснащения рабочего места учителя. Отснятый видеоклип сохраняется на жестком диске компьютера в программе обработки видео (например, входящей в стандартный пакет Windows – Movie Maker). Затем учитель создает стробоскопическую картинку данного процесса. Например, при изучении свободного падения шарика или колебаний математического маятника производится наложение изображения движущегося объекта на первый кадр через равные промежутки времени. Полученная картина реального процесса движения шарика может быть представлена учащимся в твердой копии, путем печати изображения на принтере либо в компьютерной модели. Обработка результатов осуществляется учащимися самостоятельно с помощью графического редактора или путем прямых измерений необходимых физических величин на твердой копии. В приведенных выше примерах данный вид эксперимента дает возможность экспериментально определить величины, которые невозможно рассчитать в ходе реального эксперимента. Так, при свободном падении шарика рассчитывается скорость движения на разных участках траектории, а в слу-

чае колебаний математического маятника – фаза колебаний.

Мы предлагаем следующие способы организации деятельности учителя и учащихся при проведении видеокomпьютерного эксперимента:

- учитель выполняет реальный эксперимент, производит видеосъемку и на основе этого создает компьютерную модель, а ученики используют полученные данные, проверяют закономерности;

- учитель в совместной с учащимися деятельности выполняет реальный эксперимент, производит видеосъемку и на основе этого создает компьютерную модель; при этом учащиеся самостоятельно планируют и проводят обработку данных;

- ученики самостоятельно осуществляют видеокomпьютерный эксперимент, учитель выполняет при этом роль консультанта.

Первый из вышеобозначенных способов проведения видеокomпьютерного эксперимента целесообразно использовать при осуществлении демонстрационных опытов, которые требуют много времени для подготовки установок и наладки аппаратуры. Например, продемонстрировать равномерное прямолинейное движение тела удается не всегда в связи с тем, что только в короткие промежутки времени оно является истинно равномерным, а в начале и конце пути, как правило, – равнопеременным. С помощью стандартных установок по механике в сочетании их с видео- и компьютерными технологиями учащиеся получают возможность не только наблюдать явления, но и самостоятельно выводить закономерности на основе полученной математической модели. При этом реальный эксперимент позволяет учителю руководить познавательной деятельностью учащихся в процессе наблюдения и изучения явлений, а полученная модель – проектировать самостоятельную исследовательскую деятельность по изучению физических законов, нахождению физических величин.

Самостоятельная деятельность учащихся по проведению видеокomпьютерного эксперимента уместна при выполнении исследовательских лабораторных работ, решении контекстных физических задач экспериментального характера. Так, при решении задачи посредством проведения видеокomпьютерного эксперимента моделируются не только ориентировочная основа научно-познавательной деятельности, но и собственно личностные функции учащихся: избирательность, креативность, ответственность за принимаемые

решения, способность к групповому взаимодействию. При проведении видеокomпьютерного эксперимента возникает виртуальный компонент, который представляет собой аналог натуральной модели, описанной в задаче, и помогает учащимся выработать представления о достижении цели. Виртуальный компонент видеокomпьютерного эксперимента несет дидактические функции, которые заключаются в вариативности содержания деятельности при решении задачи и постановке эксперимента и позволяет овладеть обобщенным методом экспериментального исследования, а также отражает результаты воздействия обучаемого на объект, описанный в задаче, посредством изменения исходных данных компьютерной модели [1]. Например, при изучении баллистического движения тела, брошенного горизонтально, уместно выяснить оптимальный угол направления вектора скорости к вертикали при вхождении спортсмена в воду при прыжке с вышки. Создание видеокomпьютерной модели процесса заключается в проведении эксперимента по движению шарика, брошенного горизонтально, и получении баллистической кривой, позволяющей отследить изменение скорости в каждой точке траектории, что невозможно осуществить путем реального эксперимента.

При проведении видеокomпьютерного эксперимента критериями готовности учащихся к данному виду деятельности является владение теоретическими основами физических явлений и процессов, изучаемых посредством видеокomпьютерного эксперимента; основами создания алгоритма исследовательской деятельности (выдвижение гипотезы, формулировка проблемы, цели, задач, прогнозирование результата деятельности по исследованию физических процессов); компьютерными и мультимедийными технологиями в объеме, необходимом для описания и обработки результатов эксперимента в аналитической, модельной и графической формах.

Анализ содержания учебного материала по физике и способов деятельности учащихся при проведении видеокomпьютерного эксперимента позволил выделить общедидактические требования к отбору содержания учебного материала, направленные на формирование исследовательского опыта учащихся, и частнометодические, обуславливающие целесообразность его проведения для изучения физических явлений и законов.

Общедидактическими являются следующие требования:

- наличие необходимого оборудования

для проведения видеокомпьютерного эксперимента по изучаемой теме;

- соответствие сложности учебного материала и исследовательских заданий уровню предметной подготовки учащихся;

- обеспечение логической последовательности в изложении учебного материала посредством видеокомпьютерного эксперимента с опорой на предшествующий познавательный опыт учащихся;

- возможность овладения экспериментальными методами научного исследования в ходе проведения и обработки данных видеокомпьютерного эксперимента.

Частнометодическими требованиями являются:

- наличие реальных демонстрационных опытов по изучаемому материалу, имеющих трудности с воспроизведением, наблюдением и исследованием в условиях школьного физического кабинета;

- наличие характеристик физических явлений, процессов и закономерностей, фиксация которых затруднена или невозможна в реальном эксперименте (например, мгновенная скорость движения тела);

- необходимость графической интерпретации явления или процесса для раскрытия их сути (например, гармонический характер колебательного движения);

- необходимость изучения явлений или процессов, наблюдение которых в реальном демонстрационном эксперименте требует дополнительных средств наглядности – увеличения, проекции с помощью плоского зеркала и др. (например, броуновское движение, линии индукции магнитного поля);

- необходимость изучения динамически (быстро или медленно) протекающих явлений или процессов (например, диффузия в жидкости);

- необходимость изучения явлений или процессов, понимание сути которых затруднено без модельного представления (например, поверхностное натяжение жидкости);

- необходимость изучения явлений или процессов, требующих стробоскопического метода исследования (например, свободное падение тела, колебательное движение);

- необходимость изучения явлений или процессов, для понимания сути которых требуется расчлнять объект наблюдения на несколько частей (например, изучение законов сохранения в случае абсолютно упругого и неупругого ударов);

- необходимость изучения явлений и процессов, понимание которых связано с вос-

произведением обратного хода времени (например, обратимые физические процессы);

- контекстный характер содержания учебного материала, позволяющий оценивать социальную значимость исследуемого физического процесса.

Отметим, что эффективность реализации методики проведения видеокомпьютерного эксперимента зависит от владения учителем умениями создавать (монтировать) учебные экспериментальные установки; проводить реальный (демонстрационный, лабораторный) физический эксперимент с целью изучения процессов, явлений и законов; уметь использовать компьютерные и мультимедиа-технологии как средство в процессе демонстрации, моделирования физических явлений и обработки результатов эксперимента. Педагогический эксперимент показывает, что применение видеокомпьютерного эксперимента позволяет осваивать учащимся проектно-исследовательскую деятельность и формировать у них исследовательские компетенции, что является требованиями реализации государственных образовательных стандартов нового поколения.

Литература

1. Гармашов М.Ю., Клеветова Т.В. Формирование мотивации достижения у старшеклассников при осуществлении видеокомпьютерного эксперимента: ситуационный подход // Информатизация образования в XXI веке : сб. науч. тр. к 75-летию со дня рожд. проф. А.В. Петрова. Волгоград : Перемена, 2008. С. 58 – 65.

2. Гармашов М.Ю., Ребро В.В. Технология создания учебных ситуаций в процессе изучения физики посредством видеокомпьютерного эксперимента // Физика в системе современного образования (ФССО-11) : материалы XI Междунар. конф. Волгоград, 19 – 23 сент. 2011г. Волгоград : Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. Т 2. С. 39 – 42.

3. Данильчук В.И., Донскова Е.В., Клеветова Т.В. [и др.]. Обучение физике учащихся средней школы в условиях перехода на стандарты второго поколения // Школа будущего. 2011. №5. С. 61 – 69.

Methods of video computer physics experiment at a secondary school

There are considered the methods of video computer physics experiment. There are given the general didactic and methodological requirements to the choice of learning material for the given type of experiment, peculiarities that make it different from the real and virtual experiments.

Key words: *video computer experiment, methods, modelling, real physics experiment.*