

РЕГУЛЯТИВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

О. Г. Харазян

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Гродно, Беларусь

E-mail: kharazuan@yandex.ru

Описаны основополагающие требования реализации комплексного подхода к использованию современных информационных технологий и учебного физического эксперимента, определяющие результативность и эффективность организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

Ключевые слова: учебный физический эксперимент, виртуальный эксперимент, комплексное использование реального и виртуального экспериментов.

Интенсивное развитие современных информационных технологий способствовало появлению в педагогической науке новых терминов: виртуальная образовательная среда, виртуальное обучение, виртуальная деятельность, виртуальное общение, виртуальные способности, виртуальные учебные объекты, виртуальный эксперимент [1] и др. Технологии виртуальной реальности, используемые в процессе обучения, правомерно рассматривать как этап в развитии программно-педагогических средств учебного назначения.

Функциональное применение технологии виртуальной реальности нашли в учебном процессе по физике. К программно-педагогическим средствам обучения, основанным на технологии виртуальной реальности, относятся виртуальные лаборатории и лабораторные работы по физике, компьютерные модели и анимации физических явлений и процессов. Целесообразность включения данных программных средств в состав учебно-методического комплекса указана в концепции учебного предмета «Физика», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 675.

Роль и значимость реального учебного физического эксперимента как ведущего метода обучения физике значительно снизилась, что в свою очередь актуализировало использование средств современных информационных технологий в системе учебного физического эксперимента. Однако информатизация образования не является решением проблем обучения, поскольку не означает простого включения современных информационных средств обучения в уже сложившийся учебный процесс. Тенденция вытеснения реального физического эксперимента виртуальными аналогами определила актуальность теоретического обоснования и практической реализации комплексного подхода к использованию реального и виртуального экспериментов в учебном процессе по физике [2].

Концептуальные основания организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся на основе комплексного использования современных информаци-

онных технологий и учебного физического эксперимента включают ряд регулятивных принципов.

Принцип приоритета реального учебного физического эксперимента – принцип, требующий использовать виртуальный учебный эксперимент в процессе обучения физике только тогда, когда не может быть достигнута равная или большая педагогическая эффективность с помощью реального учебного эксперимента. Педагогическая эффективность обучения физике характеризуется степенью достижения целей обучения и оптимальностью (необходимостью и достаточностью) затраченных усилий, средств и времени. Таким образом, согласно данному принципу, реальный учебный физический эксперимент должен оставаться неизменным и незаменимым компонентом учебного процесса.

Принцип расширения и дополнения возможностей реального учебного физического эксперимента на основе современных информационных технологий – принцип, требующий использовать современные информационные технологии в системе реального учебного физического эксперимента только тогда, когда они расширяют и дополняют возможности эксперимента, способствуют повышению его педагогической эффективности [3, 4]. Примером реализации данного принципа является использование web-камеры в системе учебного демонстрационного эксперимента для повышения уровня наглядности и представления учащимся более полной и точной информации.

Принцип оптимизации комплексного использования реального и виртуального учебных экспериментов – принцип, требующий оптимально сочетать в единый комплекс различные виды реального и виртуального учебных экспериментов, исходя из их дидактических возможностей. Реальный и виртуальный учебные эксперименты, включенные в единый комплекс, должны быть взаимосвязаны и взаимообусловлены, т. е. между ними должна существовать преемственность. Оптимальным необходимо считать такое сочетание учебных экспериментов, при котором данный комплекс позволяет достигнуть максимальной педагогической эффективности. Реальный и виртуальный физический эксперименты должны быть направлены на комплексное, многоаспектное изучение элементов системы физических знаний.

Оптимизация комплексного использования реального и виртуального учебных экспериментов определяется их качественным и количественным соотношением. В свою очередь оптимальность качественных и количественных соотношений определяется возрастными и индивидуальными особенностями учащихся, а также методическими особенностями изучаемого раздела физики. Оптимальность количественных соотношений также определяется информационной емкостью, которая не должна превышать возможностей восприятия и усвоения учебной информации.

Оптимальное сочетание в единый комплекс реального и виртуального учебных экспериментов предопределяется порядком их выполнения. Виртуальный учебный эксперимент может предшествовать реальному эксперименту, если:

виртуальный эксперимент проще по реализации, что позволяет осуществить переход от простых действий к сложным действиям, например, виртуальный эксперимент использовать в ходе предварительной отработки у учащихся отдельных действий и операций перед выполнением реального эксперимента;

виртуальный эксперимент позволяет изучить более доступные для восприятия свойства объектов познания и при этом реализуется подход к обучению от простого к сложному;

виртуальный эксперимент является источником теоретических знаний или рассматривается как форма абстрактного познания и при этом реализуется дедуктивный подход к обучению.

В свою очередь реальный эксперимент может предшествовать виртуальному эксперименту, если:

необходимо сформировать сознательное отношение к учебной деятельности в виртуальной лаборатории, в данном случае виртуальный эксперимент не будет восприниматься в качестве игры;

реальный физический эксперимент рассматривается как форма конкретного познания и при этом реализуется индуктивный подход к обучению или принцип обучения «переход от конкретного к абстрактному».

Общие методические требования к оптимизации комплексного использования реального и виртуального учебных экспериментов:

сочетание реального и виртуального учебного экспериментов должно определяться содержанием учебного материала, целью и задачами урока;

при выборе реального и виртуального экспериментов необходимо учитывать их дидактические возможности и четко определять их функции в решении учебно-познавательных задач урока;

комплекс средств обучения должен органично включаться в структуру урока, при этом реальный и виртуальный эксперимент должны быть взаимосвязаны и взаимообусловлены, т. е. представлять собой систему;

каждый из видов эксперимента должен содействовать активизации познавательной самостоятельности учащихся на уроке физики, обеспечивать их активную умственную деятельность, помогать в преодолении трудностей изложения и усвоения учебного материала, способствовать достижению максимальной реалистичности и достоверности учебного материала;

оптимальное сочетание средств обучения должно способствовать сокращению нерациональных затрат времени, усилий учителя и учащихся.

Оптимизацию комплексного использования реального и виртуального учебного экспериментов также определяют организационно-технические условия, реализованные в кабинете физики: наличие условий для организации реального учебного физического эксперимента, а также компьютерной техники и медиатеки для организации виртуального эксперимента. Повышению эффективности комплексного подхода будет способствовать специальное программное обеспечение виртуального эксперимента, разработанное для комплексного использования с реальным экспериментом.

Принцип учета возрастных особенностей учащихся – принцип, требующий при реализации комплексного подхода к использованию современных информационных технологий и учебного физического эксперимента учитывать возрастные особенности учащихся (уровень их мышления, познавательные возможности).

Я. А. Коменский первым настаивал на строгом учете в учебно-воспитательной работе возрастных особенностей учащихся. Он выдвинул и обосновал принцип природосообразности, согласно которому обучение и воспитание должны соответствовать природным особенностям данного возраста.

В 6–9 классах изучение физических явлений и процессов должно происходить с опорой на эмпирическую базу с последующим индуктивным обобщением, при этом реальный физический эксперимент должен стать основным средством обучения, поскольку он является более убедительным для учащихся данного возраста, чем виртуальный эксперимент. Уровень развития абстрактного мышления учащихся накладывает ограничения на использование виртуального эксперимента в учебном процессе по физике. Чрезвычайно опасна психологическая операция полного отождествления модели и оригинала. Следовательно, для организации виртуального эксперимента необходимо подбирать предметно-образные компьютерные модели. Виртуальный и реальный экспери-

менты должны быть направлены на придание процессу обучения проблемного характера, обучение подростков самим находить и формулировать проблемы, формирование у них аналитико-синтетических умений, способностей к теоретическим обобщениям.

В 9–11 классах преимущественным становится дедуктивный способ формирования физических понятий, т. е. овладение содержанием физических понятий происходит на теоретическом уровне, с последующей конкретизацией и подтверждением содержания изученного понятия, организованных при работе с виртуальными моделями и проведении реального эксперимента. В данных классах виртуальный и реальный эксперименты преимущественно должны использоваться для организации самостоятельной поисковой деятельности учащихся. Уровень развития отвлеченного мышления у учащихся данного возраста не накладывает ограничений на использование в учебном процессе абстрактных и условно-схематических компьютерных моделей. В процессе обучения физике в старших классах виртуальный эксперимент должен стать не только средством наглядности обучения, но и служить средством теоретических и модельных исследований.

Таким образом, возрастные особенности учащихся накладывают ограничения на количественное соотношение реальных и виртуальных опытов, а также определяют ведущие функции, выполняемые ими в учебном процессе, логику передачи и восприятия учебной информации.

Принцип учета методических особенностей изучаемого раздела физики – принцип, требующий при реализации комплексного подхода к использованию современных информационных технологий и учебного физического эксперимента учитывать содержание разделов курса физики, их научно-методическую структуру, а также особенности методики обучения данных разделов. Рассмотрим реализацию указанного принципа на примере изучения разделов «Механика» и «Электродинамика».

В основе изучения раздела «Механика» должен лежать реальный учебный физический эксперимент, поскольку механические процессы являются формой движения, наиболее доступной для наблюдения и исследования. Классические опыты, которые нельзя воспроизвести в физической лаборатории, необходимо воспроизвести, используя виртуальный эксперимент. Формирование понятий перемещения, траектории, скорости, ускорения, относительности движения и др. необходимо осуществлять на основе реального учебного эксперимента, дополненного при необходимости компьютерными моделями и анимациями. Компьютерные модели также могут быть использованы при раскрытии природы сил упругости и трения.

Содержание раздела «Электродинамика» отличается абстрактностью и сложностью, поэтому значительное внимание в его обучении следует уделять в равной степени реальному и виртуальному экспериментам. Механизм процессов, происходящих в опытах по электродинамике, формируется на микроуровне, следовательно, компьютерные модели могут быть использованы для непосредственной иллюстрации зарядов (токов), реальный эксперимент – для иллюстрации действия электрических зарядов (токов). Таким образом, реальный эксперимент позволяет изучить характер протекания изучаемого процесса, а виртуальный эксперимент – вскрыть внутренний механизм явлений [5].

Здоровьесберегающий принцип – принцип, требующий при реализации комплексного подхода к использованию современных информационных технологий и учебного физического эксперимента руководствоваться санитарно-гигиеническими нормами и правилами общей безопасности, обеспечить сохранение здоровья учащихся, оптимальный уровень работоспособности и функционального состояния организма учащихся на протяжении учебных занятий.

Таким образом, регулятивные принципы представляют собой основополагающие требования реализации комплексного подхода к использованию современных информационных технологий и учебного физического эксперимента, определяют результативность и эффективность организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Регулятивные принципы должны функционировать в единстве друг с другом, выполняя в практической деятельности нормативную функцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Харазян, О. Г.* Виртуальный физический эксперимент: сущность понятия / О. Г. Харазян // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам : материалы IV Междунар. науч.-практ. интернет-конференции, Мозырь, 27–30 марта 2012 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина; редкол. : В. В. Валетов Ровба (отв. ред.) [и др.]. Мозырь, 2012. С. 158–159.
2. *Харазян, О. Г.* Активизация познавательной самостоятельности учащихся на основе комплексного использования современных информационных технологий и учебного физического эксперимента / О. Г. Харазян // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 27–30 окт. 2010 г. / БГУ; редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.]. Минск, 2010. С. 526–529.
3. *Матецкий, Н. В.* Организация лабораторного и демонстрационного физического эксперимента на основе универсального измерительно-управляющего устройства / Н. В. Матецкий, О. Г. Харазян // Системно-деятельностный подход к обучению физике в условиях реализации образовательных стандартов. Общеобразовательные учреждения, вузы: докл. науч.-практ. конф., Москва, 2012 г. / МГОУ; редкол. : Л. С. Хижнякова (отв. ред.) [и др.]. Москва, 2012. С. 20–23.
4. *Харазян, О. Г.* Использование возможностей интерактивной доски при подготовке и организации учебного демонстрационного эксперимента по физике / О. Г. Харазян // Информатизация образования. 2010. № 2 С. 82–90.
5. *Харазян, О. Г.* Урок по теме «Проводники в электростатическом поле» / О. Г. Харазян // Фізика: проблеми викладання. 2011. № 6. С. 30–40.