

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 372.853

Ю.В. Акулова

Использование компьютерных технологий при обучении физике в системе «школа – технический вуз»

В статье рассматриваются возможности современных компьютерных средств поддержки обучения в решении организационных, методических и дидактических задач в процессе обучения физике. Показано, что в силу особенности предмета и разнообразия видов учебно-познавательной деятельности при обучении физике информационные технологии можно использовать на всех этапах учебного занятия. Актуальным является вопрос оптимального сочетания компьютерных и традиционных технологий для эффективной организации учебно-познавательного процесса.

Акцентируется внимание на том, что в соответствии с современными требованиями ведущую роль в обучении физике должны занимать активные методы обучения, поскольку главной задачей образования является не передача определенной суммы знаний, а формирование и развитие у обучающихся навыков к обучению, самоорганизации и самореализации.

В настоящее время активно ведется разработка программного обеспечения для проведения различных видов учебных занятий: лекционных, лабораторных, практических. Особая роль отводится компьютерному эксперименту, который знакомит учащихся с протеканием физических процессов на модели, отражающей теоретическое представление об этих процессах.

Автором исследуется оптимальное соотношение компьютерного и реального эксперимента в обучении физике, а также использование этих видов эксперимента для осуществления проблемного метода обучения физике. Для этого предлагается использовать web-сервис Prezi.com, позволяющий создавать нелинейные мультимедийные презентации. Описаны преимущества использования данного сервиса в сравнении с традиционно используемым для создания линейных презентаций приложением Microsoft Power Point. Представлены результаты педагогического эксперимента использования компьютерных средств обучения в системе «школа – технический вуз».

Ключевые слова: *информационные технологии, компьютерный эксперимент, проблемное обучение, нелинейные презентации, система «школа – технический вуз».*

Современные тенденции развития высшего образования направлены на сокращение количества часов, отводимых на аудиторную работу, при этом доля самостоятельной работы обучающихся возрастает. Это приводит к необходимости интенсификации всех форм контактной работы студентов с преподавателем и повышению эффективности внеаудиторной работы. Оптимизация методов обучения, внедрение в образовательный процесс инновационных технологий, формирование и развитие навыков различных видов самостоятельной деятельности: самообразовательной, исследовательской, творческой – все это необходимо для качественной подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Среди множества способов повышения эффективности учебных занятий применение информационных технологий занимает одно из ведущих мест.

Компьютерные средства поддержки обучения способны существенно изменить струк-

туру и возможности информационно-образовательной среды школы и вуза. С их помощью можно решать множество организационных, дидактических и методических задач. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) позволяют разнообразить методы и средства преподавания предмета, повысить уровень усвоения учебного материала, обеспечить высокую степень дифференциации обучения, быстро и эффективно осуществлять контроль на любом этапе усвоения учебного материала, проводить исследования, которые невозможно выполнить при использовании стандартного лабораторного оборудования, организовать дистанционное обучение и др. [1, 2].

Применение ИКТ в учебном процессе регламентируется следующими нормативными документами: «Концепция модернизации российского образования на 2013–2020 годы»; «Национальный проект в сфере образования»; закон «Об образовании в Российской Федерации»; «Национальная доктрина образования в

Российской Федерации до 2025 года»; ФГОС третьего поколения.

Физика располагает достаточными возможностями для применения современных ИКТ в процессе ее изучения. Этому способствует разнообразие видов учебно-познавательной деятельности учащихся на занятиях, в процессе которой они вовлекаются во все этапы научного познания – от наблюдения явлений и их эмпирического исследования до выдвижения гипотез, выявления на их основе следствий, экспериментальной проверки выводов и обобщения результатов [3]. В таблице представлены структурные элементы учебного занятия по физике, методы и приемы, используемые при обучении на разных этапах учебного занятия, а также ИКТ, которые были использованы при проведении педагогического эксперимента.

Из таблицы видно, что ИКТ можно применять практически на всех этапах учебного занятия. Однако следует иметь в виду, что неограниченное использование компьютера на занятиях приведет к нарушению санитарных норм и, как следствие, к нарушению здоровья

обучающихся. Кроме того, управление познавательной деятельностью учащихся с использованием компьютерных технологий обучения требует дополнительных исследований, поиска оптимального сочетания традиционных и компьютерных технологий обучения.

Целью данной работы является обобщение и анализ опыта использования информационно-коммуникационных технологий при обучении физике в системе «школа – технический вуз». Задача состоит в том, чтобы через использование ИКТ эффективно управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся в процессе обучения физике, обеспечить преемственность между школой и вузом на всех уровнях методической системы обучения.

В научной литературе термины «информационные технологии», «компьютерные технологии», «информационно-компьютерные технологии» и «информационно-коммуникативные технологии» часто используются как синонимы в виду того, что в настоящее время все информационные технологии так или иначе связаны с применением компьютера. Под информационно-коммуникационными

Информационно-компьютерные технологии, применяемые на разных этапах учебного занятия

Этапы учебного занятия	Методы и приемы обучения физике	ИКТ
Проверка домашнего задания	Защита реферата, творческого проекта	Программы презентаций Power Point, Prezi.com
	Коллективное обсуждение творческих домашних заданий физико-технического характера	Электронный ресурс «виртуальная стена» Padlet.com
Усвоение нового материала и способов действия	Наблюдение	Видеоматериалы изучаемых явлений и процессов (например, из Youtube)
	Проблемное изложение, эвристическая беседа	Программа для создания нелинейных презентаций Prezi.com
	Физический эксперимент	Видеозаписи физического эксперимента. Электронный курс «Открытая физика». Виртуальный физический эксперимент. Exel, Mathcad, «Живая физика»
	Решение творческих технических задач	Сеть Интернет
	Самостоятельная работа с источниками информации	Интерактивная лекция в оболочке LMS Moodle. Электронные учебные пособия
Закрепление знаний	Решение задач	Тесты и тренажеры с использованием компьютерных моделей
	Выполнение лабораторных работ	Электронный курс «Открытая физика»
Обобщение и систематизация	Выполнение творческих проектов	Программы презентаций Power Point, Prezi.com
	Самостоятельное моделирование физических процессов	Программный продукт «Живая физика», Exel, Mathcad
Этап контроля	Контрольная работа	Тестирование с помощью LMS Moodle

технологиями принято понимать совокупность методов, программно-технических средств и производственных процессов, используемых обществом для сбора, хранения, обработки и распространения информации [4, 5].

На сегодняшний день существует и разрабатывается большое количество образовательных средств ИКТ. К ним относятся: электронные образовательные ресурсы (электронные учебники, тренажеры, видеозаписи физических экспериментов, анимации, иллюстрации и т.п.); сетевые технологии (электронная почта, социальные сети, видеоконференции и т.п.); программные продукты (для создания презентаций, моделирования физических явлений и процессов, проведения виртуальных лабораторных работ и т.п.); технические средства обучения (компьютеры, проекторы, интерактивные доски и т.п.).

Согласно современным стандартам образования главным в обучении в школе и в вузе является не запоминание учебного материала, а его осмысление, понимание содержания, осознание взаимосвязи с известной информацией и жизненным опытом. В результате этого у учащихся должно сформироваться умение самостоятельно находить ответы на поставленные преподавателем, а впоследствии жизнью вопросы. Это требует активной мыслительной и творческой работы обучающегося, умения анализировать полученную информацию и выделять главное [6].

Одним из способов привлечения внимания обучающихся и активизации их мыслительной деятельности при обучении физике традиционно считается физический эксперимент. Физический эксперимент в процессе обучения служит для создания проблемной ситуации, доказательства справедливости физического закона, иллюстрации какого-либо физического явления, формирования экспериментальных умений и т.д. Физический эксперимент, выполняемый учащимися самостоятельно, содержит элементы творчества и научной работы, в процессе которой они приобретают навыки экспериментальной деятельности, учатся обрабатывать и анализировать результаты измерений и представлять их в виде таблиц и графиков. Применение компьютерных технологий при постановке физического эксперимента позволяет использовать

новые методики в обучении физике в дополнение к существующим [7].

Компьютер в процессе физического эксперимента может использоваться для обработки результатов измерений, проведенных во время реального эксперимента, и их наглядного представления в виде графиков. Например, лаборатория L-микро, которая базируется на использовании компьютера, снабжена электронными датчиками, позволяющими при любой манипуляции с оборудованием видеть изменения графиков на экране монитора. Анализ полученных графиков позволяет учащимся делать выводы о справедливости законов физики. Преимуществом такой лаборатории является экономия времени на уроке, поскольку учащиеся избавлены от необходимости проведения большого объема однообразных измерительных операций и математических вычислений, которые отвлекают их от непосредственного исследования физического явления, процесса или закона. В результате преподавателю удастся поддерживать достаточно высокий темп занятия, изменяя параметры эксперимента.

В настоящее время в учебных заведениях наряду с реальным физическим экспериментом используется виртуальный эксперимент. Основное отличие компьютерного эксперимента от реального заключается в том, что в нем экспериментатор имеет дело с математической моделью. Виртуальный эксперимент обладает рядом преимуществ перед реальным:

- 1) позволяет продемонстрировать явления и процессы, которые невозможно в учебной лаборатории воспроизвести на реальном оборудовании;

- 2) в ряде случаев обеспечивает большую наглядность, чем реальный эксперимент, позволяя проникнуть «внутрь» изучаемого объекта;

- 3) повторять виртуальный эксперимент можно неограниченное количество раз, изменяя в широких пределах параметры эксперимента, что не всегда возможно сделать на реальном оборудовании;

- 4) простота в организации фронтального лабораторного эксперимента, так как для этого нужен только компьютерный класс;

- 5) виртуальный эксперимент дешевле в сравнении с реальным, так как проводится на одних и тех же компьютерах, оборудование не

изнашивается и не требует обслуживания и ремонта;

б) учащиеся имеют возможность самостоятельно повторить виртуальный эксперимент на домашнем компьютере.

В то же время компьютерный эксперимент имеет на сегодняшний день существенный недостаток, а именно ограничение взаимодействия с исследуемым объектом, которое накладывает заложенная в компьютерную программу-исполнитель математическая модель. Реальные модели и физические приборы значительно сложнее, богаче по своим свойствам в сравнении с их виртуальными аналогами. Однако этот недостаток со временем будет преодолен. По мере развития физической науки и совершенствования компьютерной техники будут появляться более сложные и точные модели физических явлений и процессов [8].

Практика показывает, что использование виртуального эксперимента в дополнение к реальному позволяет повысить уровень усвоения учащимися изучаемого материала. Эксперимент проводился среди учащихся 10 и 11 профильных классов, обучающихся на базе СГУПСа. В экспериментальной группе компьютерный эксперимент применялся в сочетании с реальным. Например, при изучении нового материала учащиеся сначала наблюдали явление на реальном оборудовании, а затем его подробное объяснение проходило на компьютерной модели. Перед проведением лабораторной работы на реальном оборудовании компьютерная лабораторная использовалась для подготовки в качестве тренажера. В контрольной группе виртуальный эксперимент использовался только в тех случаях, когда в лаборатории отсутствовало оборудование для проведения реальной лабораторной работы.

В экспериментальной группе количество виртуальных экспериментов составило 37 % от общего количества, в том числе 23 % виртуальных экспериментов повторяли реальный. В контрольной группе количество компьютерных экспериментов составило 14 %. При этом качественная успеваемость в экспериментальной группе повысилась на 12 %, а в контрольной – на 7 %.

Наблюдение, а также анкетирование учащихся показало, что больший интерес у них вызывает работа с реальными приборами. За-

нятия с реальным оборудованием проходили на более высоком эмоциональном уровне, что способствовало более эффективному и прочному усвоению знаний. Компьютерная модель позволяла более детально визуализировать процесс, вследствие чего лучше понять его суть. Количество виртуальных экспериментов было установлено из тех соображений, что при наличии реального оборудования и возможностей постановки реального эксперимента приоритет отдавался именно ему, а виртуальный использовался в дополнение к нему.

Как правило, большинство занятий по физике сопровождается компьютерной презентацией, в которую виртуальный эксперимент органично вписывается. Очень важно добиться того, чтобы лекции, практические занятия, лабораторные работы носили проблемный характер, отражали актуальные вопросы теории и практики, современные научно-технические достижения. Этого можно добиться, активно используя на занятиях физический эксперимент. Проблемное преподавание в своеобразной форме воспроизводит исследовательский процесс: обучаемые вместе с преподавателем разрешают учебные проблемы, в результате чего творчески усваивают новые знания и приобретают навыки их применения на практике. Лекции и практические занятия приобретают форму своеобразного диалога с учащимися [9].

Презентация – достаточно эффективный метод представления и изучения нового материала. Применение слайд-фильмов обеспечивает высокий эстетический уровень учебного занятия, его информационную насыщенность, динамичность, наглядность. При создании презентаций используются электронные учебники, информация из сети Интернет, компьютерные модели физических явлений и процессов. На слайдах размещаются рисунки, графики, формулы, анимация, данные экспериментов в соответствии с последовательностью изложения материала. В целях закрепления изучаемого материала на последних слайдах размещаются контрольные задания [5].

Широко используемая в педагогической практике традиционная презентация, созданная с помощью программы Microsoft Power Point, помогает преподавателю сократить

часть работы по воспроизведению учебного материала на занятии и экономит время. Но способствует ли она лучшему усвоению материала? Все презентации, сделанные в Power Point, похожи одна на другую, а однообразие снижает качество усвоения знаний.

На сегодняшний день появился целый ряд программных продуктов, позволяющих создавать оригинальные презентации, тем самым разнообразить способы подачи учебного материала. Одним из них является web-сервис Prezi.com (далее – Prezi), с помощью которого можно создавать мультимедийные, интерактивные, динамичные 3D-презентации с нелинейной структурой [10].

Основным дидактическим достоинством инструмента Prezi является возможность создания структурированного пространства. В отличие от Power Point, работа в нем идет не с отдельными, ограниченными по размеру слайдами, а с бесконечно большой рабочей областью, на которой можно как угодно размещать необходимые элементы содержания материала. Функция управления масштабом позволяет создавать информационные блоки, имеющие «вложенную» структуру. Формат позволяет схематически представить любые классификации, логические отношения, взаимосвязи или иерархии. Имеется возможность в произвольном порядке перемещаться по рабочей области и менять ее масштаб. Нелинейный сценарий хорошо подходит для реализации проблемного метода изложения учебного материала. Преподаватель создает проблемную ситуацию и затем, работая в режиме диалога с аудиторией, может легко переходить к демонстрации нужных элементов структуры в ходе познавательного процесса. Кроме того, Prezi поддерживает и линейный сценарий, который будет выступать традиционной опорой докладчика и иллюстративным дополнением к учебному занятию.

Prezi работает с различными информационными средами. В презентации можно использовать не только растровую, но и векторную графику, что позволяет демонстрировать изображения без потери качества. Есть возможность импорта аудио- и видеотрейлеров, флэш-анимации.

Презентации, созданные с помощью Prezi, могут выглядеть очень оригинально. Необычный внешний вид, динамичность демонстрации, оригинальные дизайнерские решения помогут преподавателю привлечь внимание аудитории, будут способствовать запоминанию и усвоению материала. Среди достоинств следует также отметить простоту инструментария, наличие шаблонов и возможность их редактирования, легкость освоения, возможность предъявления конечного продукта без среды разработки, работа в iPad, импорт презентации из Microsoft Power Point. Одной из проблем, с которой сталкивается современный педагог, решивший изучить возможности онлайн-сервиса Prezi.com, является отсутствие русской локализации сервиса.

Итак, использование компьютерных технологий в образовательных учреждениях приобретает все большую актуальность. Одним из приоритетных направлений развития образования является его компьютеризация. Количество учебных заведений, оснащенных компьютерной техникой, с каждым годом растет, и на сегодняшний день стоит вопрос о ее эффективном применении.

Педагогический эксперимент показал, что использование реального физического эксперимента в сочетании с виртуальным, а также презентаций, созданных на базе web-сервиса Prezi, способствовало повышению качественной успеваемости в экспериментальной группе. В плане дальнейших исследований предполагается увеличить долю виртуального эксперимента при обучении физике в системе «школа – технический вуз».

Библиографический список

1. Алексеева У.С. Современное дистанционное образование: проблемы и перспективы развития // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2015. Спецвыпуск. С. 55–59.
2. Семенова Н.Б. Принципы организации самостоятельной работы студентов вуза на основе ИКТ // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 1 (2). С. 75–78.
3. Акулова Ю.В. Развитие научно-технического творчества учащихся при изучении физики в образовательной системе «школа – технический вуз» // Сибирский педагогический журнал. 2009. № 9. С. 165–170.

4. Глоссарий по информационному обществу. URL: <http://www.iis.ru/glossary/ict.ru.html> (дата обращения: 30.01.2016).
5. Черных А.В. Использование информационных технологий в преподавании общего курса физики // Проблемы и перспективы развития образования в России. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2011. № 7. С. 155–159.
6. Евстигнеев В.В., Котырло Т.В. и др. Проблемное обучение и межпредметные связи при обучении физике с использованием компьютерного эксперимента в техническом вузе // Известия Томского политехнического университета. 2007. Т. 311. № 2. С. 159–164.
7. Толстик А.М. Роль компьютерного эксперимента в физическом образовании // Физическое образование в вузах. 2002. Т. 8. № 2. С. 94–102.
8. Ким В.С. Виртуальные эксперименты в обучении физике. Уссурийск: Изд-во филиала ДВФУ в г. Уссурийске, 2012. 184 с.
9. Сорокина Н.К. Проблемный характер преподавания курса общей физики как единство методики обучения и методологии научного исследования // Вестник Мордовского университета. 2015. Т. 25. № 3. С. 42–47.
10. Нелинейные презентации вместе с Prezi.com. URL: <http://oprezi.ru/> (дата обращения: 01.02.2016).

Yu.V. Akulova

Use of Computer Technologies in Teaching Physics in the School – Higher Technical School System

Abstract. The article considers the capabilities of advanced educational-process-supporting computer programs in solving the various organizational, methodological and didactic problems met in teaching physics. Due to peculiarities of the subject and due to a wide range of educational and cognitive activities involved in the teaching process, information technologies can be used at all stages of the lessons. Today, an optimum combination of computer and traditional technologies for efficient organization of the educational and cognitive process presents a vital problem.

Much attention is paid to the fact that, according to modern regulations, active teaching methods must play a leading role in teaching physics since the main goal in the educational process is the formation and development of students' skills for learning, self-organization and self-realization rather than the simple communication of knowledge.

Today, advanced software for lectures, and for practical and laboratory courses, is being developed. The computer experiment is brought to the forefront since it is aimed at acquainting students with the physical processes using theoretical models.

The author investigates into the optimum proportion between the computer and actual experiments in teaching physics and into the use of both types of experiments during implementation of the problem approach in the educational process. To this end, we propose using the Prezi.com web service, which allows creation of non-linear multimedia presentations. Advantages of this web service as compared with the Microsoft Power Point application being traditionally used to develop linear presentations are described. Results of a pedagogical experiment in using computer teaching means in the school – higher technical school system are reported.

Key words: *information technologies; computer experiment; problem-based training; non-linear presentations; school – higher technical school system.*

Акулова Юлия Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физика» СГУПС.
E-mail: akulova_yuliya@mail.ru