

Новые информационные технологии для успешного обучения физике

А.А. Габриков

Сегодня в рамках информатизации среды образования многие преподаватели решают задачу массового использования компьютерных технологий в школьном и вузовском обучении. Это новый тип информационных технологий, связанный с компьютеризацией системы образования, цель которого — получить и переработать информацию с помощью персонального компьютера для наилучшего её усвоения школьниками.

Для эффективного участия в производственной и общественной деятельности от современного человека требуется широкий кругозор, умение активно использовать новые информационные и коммуникационные технологии и развитый интеллект. Информационные компьютерные технологии позволяют осуществить поиск путей развития личности ребёнка, его интеллекта и творческих способностей, научного стиля мышления.

Информационные компьютерные технологии обладают богатым творческим потенциалом, который можно использовать в различных предметных областях, а особенно в математике и физике. Так, новые информационные технологии (компьютер, Интернет, телекоммуникации) позволяют в процессе обучения физике осуществить следующие задачи:

- создать единое информационное пространство (с помощью компьютерных сетей);
- реализовать непрерывное обучение через систему дистанционного образования (например, систему дистанционного образования для школьников «Открытый колледж» <http://www.college.ru>);
- усилить познавательный интерес школьников к предмету (компьютерные презентации, компьютерное моделирование, анимация физических процессов, программирование физических задач);
- реализовать индивидуально-личностный подход на основе индивидуального выбора учащимися виртуального режима работы с электронным изданием или программой, выбора режима самоконтроля (лёгкий, средней сложности, повышенной трудности, с подсказками виртуального учителя или без них);
- способствовать навыку самостоятельного поиска необходимой информации и её критического отбора (в сети Интернет можно найти много информации, но не вся она может оказаться полезной или истинной; отбор содержания доклада, составление резюме, анализ полученной информации, преобразование информации из одной формы в другую);

- формировать целостное естественно-научное мировоззрение учащихся (особенно при изучении основ квантовой физики, где необходимо самостоятельно разбираться в тех или иных вопросах, о которых вскользь было упомянуто на уроке);

- показать, как практически используются компьютерные технологии в физической науке (компьютерное моделирование квантовых процессов, компьютерная обработка результатов измерений, подсчёт погрешностей, сложные расчёты).

Компьютер, таким образом, становится помощником как учителю, так и ученику в их образовательной деятельности. Сначала ученик должен научиться работать с учебными материалами (электронными ресурсами), а затем применять компьютерные технологии в своей творческой и исследовательской работе.

Как правило, учителя-предметники пока не обладают достаточным запасом знаний в области информационных технологий, чтобы самим создавать различные программные средства. Поэтому для своей педагогической деятельности они используют готовые электронные издания и разработанные программы, а также могут использовать различные ресурсы сети Интернет.

Электронные издания — это продукты, размещаемые на отчуждаемых материальных носителях: дискетах, CD, DVD. По сравнению с обычными печатными изданиями у них есть и достоинства, и недостатки.

Недостаток: электронные информационные ресурсы (ЭИР), как и технические средства обучения, требуют специализированного устройства для их воспроизведения — компью-

тера. Работать с ними можно только в компьютерном зале (вряд ли каждый сможет приобрести себе ноутбук, это дорогостоящее устройство).

Достоинства: ЭИР обладают свойством интерактивности, сочетают в себе несколько типов передаваемой информации (мультимедийные технологии), их легко тиражировать — копировать с одного носителя (компьютера) на другой (при соблюдении авторских прав).

Как правило, программные образовательные продукты мультимедийные и включают в себя не только библиотеку мультимедиа объектов, но и различные компьютерные программы (программные модули для моделирования процессов, элементов поведения и реакции пользователя и т. п.).

Если в компьютерном классе создана локальная сеть, можно создать на базе школы небольшую систему дистанционного обучения предмету: с одним и тем же программным продуктом могут работать сразу несколько пользователей. При этом сам продукт размещается на головном компьютере (сервере), и к нему может обратиться любой из пользователей локальной сети. Нет необходимости тиражировать этот продукт на каждый компьютер, что экономит свободное пространство на жёстких дисках локальных компьютеров. Таким образом, в рамках школьной компьютерной сети можно создать систему распределённых электронных ресурсов любой направленности.

Основная цель создателей ЭИР для образования — максимальная эффективность данного продукта в образовательном процессе. Для этого нужно быть не только программистом, но и методистом, и хорошо разбираться в конкретном предмете, чтобы про-

граммный продукт соответствовал требованиям научности и достоверности.

Выделим ряд особенностей компьютерных технологий и рассмотрим, какое применение они могут найти при обучении учащихся физике в школе.

Интерактивный режим работы

Простейшее взаимодействие компьютера с пользователем в интерактивном режиме работы — выражение реакции обучаемого в ответ на аудио-визуальный ряд, предъявляемый компьютером. Например, программа предлагает из предложенного списка выбрать нужный вариант, или запустить определённую часть программы, или осуществить переход на другую страницу или тему. Основной способ организации интерактивного режима работы — использование экранного меню. Оно может быть текстовым, графическим. Пример меню — классический гипертекст, который используется в Web-документах в сети Интернет. Гипертекстовые переходы могут быть использованы при создании тематических презентаций, электронных книг, баз данных физического содержания.

Интерактивность подразумевает и перемещение объектов по экрану. Это находит своё применение в интерактивных компьютерных моделях. Например, есть компьютерная модель, имитирующая опыт с турмалином по поляризации света. Чтобы эта модель не имела чисто демонстрационного характера (как видеofilm), пользователь сам управляет ходом эксперимента. Он может вращать первый кристалл турмалина, может вращать второй кристалл. При этом он увидит на экране, как будет меняться освещён-

ность при вращении кристалла. Эту закономерность можно увидеть и в числовом виде, если вместе с видимым изменением освещённости экрана в опыте будет производиться расчёт интенсивности света по закону Малюса. Тогда можно проследить зависимость интенсивности света I от угла поворота.

Подобные интерактивные модели можно увидеть и проанализировать с помощью программного продукта «Открытая физика» компании «Физикон». В этом программном продукте — электронном учебнике — есть различные интерактивные модели из механики, термодинамики, электродинамики, оптики и квантовой физики. Ученикам может быть предложено задание проанализировать данную физическую модель и найти закономерности. Ответить на вопросы: какие законы действуют в смоделированном явлении или процессе? Какие дополнительные явления могут наблюдаться? При каких условиях мы можем наблюдать смоделированный процесс?

Отсюда вытекает второе применение компьютерных технологий в физике.

Компьютерное моделирование

Компьютерное моделирование появилось практически вместе с появлением ЭВМ. Сегодня компьютерное моделирование стало самостоятельной областью науки. Оно позволяет моделировать различные физические объекты, процессы, явления. Понятно, что смоделированный объект лишь приблизительно отражает реальность, но на нём можно произвести эксперименты, которые с реальным объектом

были бы невозможны. Современная компьютерная графика и анимация позволяют рассчитать и нарисовать на экране монитора сцены из жизни микромира. При этом важно помнить, что мы имеем дело именно с моделированием и, как бы ни была хороша наша модель, она останется моделью.

Так физик-теоретик Эрик Геллер из Гарвардского университета сумел смоделировать на компьютере некоторые явления квантового мира. Его «картины» довольно причудливы и похожи на картины художников-абстракционистов.

Таким образом, построенные компьютерные модели позволяют изучать явления, трудные для непосредственного восприятия. Они могут познакомить учащихся с методиками экспериментальной работы. Замена части обычных лабораторных работ «виртуальными» не только не ухудшит качество обучения учеников, но и существенно его улучшит.

Наибольший интерес у школьников будут вызывать те компьютерные модели, в рамках которых можно управлять поведением объектов на экране компьютера, изменяя величины числовых параметров, заложенных в основу соответствующей математической модели. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом эксперимента наблюдать в динамическом режиме построение графических зависимостей от времени ряда физических величин, описывающих эксперимент.

Компьютерные модели позволяют учителю организовать новые нетрадиционные виды учебной деятельности, например, урок-исследование физического процесса или явления, урок решения задач с последующей компьютерной проверкой.

Мультимедиа

Под мультимедиа понимают представление объектов и процессов не только в виде текстового описания, но и с помощью компьютерной графики, фотографий, звука, видеоизображения, анимации.

Как правило, все программные продукты по физике — мультимедийные. Обязательное условие для обучающих программ по физике — наличие наглядного материала: рисунков, схем, графиков, фотографий. Психологическими и педагогическими исследованиями было установлено, что большинство людей запоминает 5% услышанного материала и 20% увиденного (доминирование зрительной памяти). Но одновременное использование звуковой и графической (видео) информации позволяет повысить запоминаемость материала до 40–50%.

Мультимедийные программы позволяют создать на уроке эффект наглядности излагаемого материала, который обычными путями иногда невозможно осуществить.

Коммуникативность

Под этим следует понимать возможность непосредственного обмена между объектами информационного процесса (получение информации), оперативность представления информации, контроль состояния процесса.

При наличии локальной компьютерной сети в школе можно использовать местную систему дистанционного обучения для школьников. Дистанционные формы обучения можно использовать и при изложении конкретной темы, особенно при закреплении и контроле знаний. Это позволит авто-

матерализовать проверку знаний учащихся, существенно упростит работу учителя. Можно проводить местные видеоконференции по предмету, где каждый из участников может задать другому участнику интересующие его вопросы и получить на них ответы. Это позволит справиться с тем, что многие ученики просто не успевают задать интересующий их вопрос из-за нехватки времени (пока все остальные выскажутся вслух, пройдёт время), и это позволит избежать лишнего шума в классе (когда все говорят одновременно). Учитель тоже включается в обсуждение и отсылает ребятам свои вопросы, на которые они должны ответить и прислать ему по сети.

Производительность

Подразумевается использование компьютера для автоматизации рутинных операций, отнимающих у пользователя много сил и времени. Для этого существуют: электронный калькулятор, электронные библиотеки и энциклопедии с широким спектром поиска необходимого материала, различные базы данных по определённой тематике. Это позволяет при обучении физике существенно сократить время на различные вычисления (когда не идёт речь об отработке навыков расчётов и подсчётов величин и их погрешностей), упростить поиск необходимой информации.

Таким образом, компьютер становится мощным средством для улучшения знаний учащихся в области физической науки. Высокий уровень эффективности достигается при проведении практических занятий по физике с применением интерактивного режима работы (интерактива) компьютера, ком-

пьютерного моделирования и использования мультимедийных технологий. Компьютер может послужить прекрасным средством для самостоятельной работы по предмету (доклады, рефераты, исследования), для систематизации и контроля знаний учащихся, для реализации дистанционного обучения, для улучшения запоминаемости материала благодаря очень большой наглядности.

Но не следует забывать, что компьютер никогда не сможет заменить живого общения с учителем. Время работы с ним должно быть ограниченным (соблюдение гигиены труда), работа с ним требует определённых знаний и умений в области компьютерных информационных технологий. Это часто создаёт барьер для его использования на уроках. Но преодолеть этот «барьер», использовать это техническое средство в образовательном процессе необходимо, так как оно позволяет повысить качество усвоения учебного материала. Каждому учителю нужно научиться использовать его в своей педагогической деятельности.

Литература

1. Селевко А.Г. Современные информационно-технические средства в школе. М.: Народное образование, 2002.
2. Осетрова Н.В., Смирнов А.И., Осин А.А. Книга и электронные средства в образовании. М.: Издательский сервис; Логос, 2003.
3. Окулов С.М. Информатика: развитие интеллекта школьников / С.М. Окулов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
4. Материалы сайта:
5. Материалы сайта:
6. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994.