

НЕКОТОРЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

В настоящий момент перед высшей школой стоит важная задача – повышение эффективности подготовки специалистов, личностные качества которых отвечали бы современным требованиям науки и производства. Разрешение данной проблемы является актуальным и предполагает поиск, а значит, выбор инновационных педагогических технологий.

На протяжении последних трех десятилетий принцип наглядности в образовании реализуется при создании современных информационных технологий обучения. В.М. Монахов называет его “интерактивной наглядностью” [4]. Если в традиционном понимании под наглядностью нами понималась прежде всего иллюстративная компонента, обеспечение потребности учащегося увидеть в какой-либо форме предмет или явление, произвести с ним минимальные манипуляции, то в компьютерном обучении наглядность позволяет как вычленивать главные закономерности изучаемого предмета или явления, так и рассмотреть его в деталях.

Конкретные рекомендации по использованию различных способов представления объекта в компьютерном моделировании, специфических особенностей и возможностей компьютера по реализации принципа наглядности изложены Н.В. Апатовой. В частности, по ее мнению, “картирование знаний позволяет выявить внутренние структуры объекта или явления, фиксирует их в виде понятий, а компьютер позволяет изучить динамические связи между понятиями” [1, с. 12]. Таким образом, наглядность, обеспечиваемая компьютером, свидетельствует о появлении нового мощного инструмента познания – когнитивной компьютерной графики, позволяющей визуализировать те человеческие знания, для которых еще не найдены текстовые описания или которые требуют высших ступеней абстракции.

Проблемой процесса обучения является использование компьютерных технологий, интегрированных в электронное образование, позволяющих создать единое рабочее пространство, доступное для всех участников образовательного процесса: студентов, преподавателей, администрации.

Цель статьи – проанализировать современные компьютерные технологии, определить целесообразность и результативность их применения в процессе обучения.

Электронное образование, или *e-learning*, можно определить как вид обучения, в котором все аспекты образовательного процесса основаны на компьютерных технологиях. Современные ИКТ образования позволяют: создавать и управлять содержанием знаний; создавать целевые группы и распространять по ним учебную информацию (расписание занятий, планы и содержание лекций, задания); проводить онлайн-тесты, собирать и обрабатывать их результаты; организовать коллективную работу студентов (учеников) над заданиями.

В основном, технология компьютерного обучения исследовалась в двух направлениях: визуализации (обеспечения наглядности) учебного содержания и алгоритмизации учебной деятельности. При этом информационная технология обучения является технологической основой для создания новой методической системы, позволяющей рассматривать обучаемого не как объект, а как субъекта обучения, а компьютер – как средство обучения. Компьютер в этом качестве является беспрецедентным в истории педагогики, потому что объединяет в себе как средство, инструмент обучения, так и субъекта – учителя. Изменение ролевой обстановки ведет к существенному пересмотру теории обучения и необходимости разработки информационных технологий обучения.

Термин “информационные технологии” ввел В.М. Глушков, понимая под ними процессы переработки информации, имеющей вид конкретных данных – чисел или текста [2]. Ранее методики не называли информационными технологиями лишь потому, что данный термин связан с появлением вычислительной техники. В связи с этим, не нарушая общности определения, данного В.М. Глушковым, можно конкретизировать его: “информационная технология – это совокупность средств и методов, с помощью которых осуществляется процесс переработки информации, ... а о его результатах можно судить только по ответам на различного рода вопросы (включая решение задач)”, при этом роль компьютера сводится к выдаче необходимой в каждом конкретном случае информации [2, с. 9].

Внедрение информационных технологий оказывает влияние на многие компоненты методической системы обучения – ее содержание, организационные формы, методы обучения и т. д. Вопросы психолого-педагогического обоснования влияния использования компьютеров на учебный процесс, в том числе на развитие мыслительной деятельности и познавательной активности учащихся, на раскрытие их интеллектуального потенциала рассматривались в работах П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, М.И. Жалдака, А.А. Зенкина, И.И. Ильясова, М.Б. Ковальчук, В.Ф. Паламарчук, Г.К. Селевко, Н.Ф. Талызиной и других исследователей. Вопросы использования автоматизированных систем обучения были предметом исследования Н.В. Апатовой, В.П. Беспалько, О.Н. Гончаровой, Т.В. Зайцевой, М.Я. Игнатенко, М.С. Львова, С.А. Ракова, А.В. Спиваковского, Ю.В. Триуса и других.

В ряде работ указывается, что конечным продуктом информационной технологии обучения является программно-методический комплекс (ПМК). В его состав должно входить: программное обеспечение; методические материалы, ориентированные на учителя; учебные пособия и раздаточный материал для обучаемого [4]. Компонентами учебной деятельности при компьютерном обучении являются: учебная задача, система учебных действий, моделирование содержания объектов усвоения, преобразование модели, действия самооценки и контроля [1].

Подготовку учебного материала, разработку обучающих программ производят специалисты в данной научной области, методисты – теорети-

ки и практики, программисты. Именно они создают конечный продукт – компьютерную программу учебного назначения. Правильно задать объект (явление) в виде компьютерной модели можно при условиях: если будут выделены основные структурные элементы объекта, его системообразующие связи и определены типы знаковых средств, обеспечивающие реализацию выделенных связей на экране дисплея [1]. Эффективное представление материалов учебных занятий на экране компьютера является одним из центральных вопросов компьютерного обучения, при этом объем текста обусловлен особенностями памяти обучаемого.

Поясним ряд терминов, которые в большинстве пришли из англоязычной литературы, поэтому трактуются часто либо неоднозначно, либо неточно. При рассмотрении терминов расположим их не только в порядке исторического появления, но и по степени возрастания сложности технологии.

1. Автоматизированные обучающие и контролируемые системы (Computer Assisted Instruction – CAI). В таких системах компьютер выдает инструкции обучаемому, представляя материалы занятия и вопросы, на которые обучаемый отвечает. В основном, такие программы выполняют роль учителя некоторого среднего ученика. CAI могут быть различной степени сложности, от простых тренажеров (выполнение упражнений и практических заданий) до моделирующих и репетиторских программ. В отечественной литературе такие системы называют АОС (автоматизированные обучающие системы).

2. Класс более гибких АОС (Computer Assisted Learning – CAL). Эти системы рассчитаны, в основном, на самостоятельное использование учащимися, выполняют роль познавательных средств. Они располагают различными порциями учебного материала, выдаваемыми по запросу, которые формирует определенные знания, умения, навыки. Обучаемый может переключиться на другую часть программы, вернуться на предыдущий фрагмент, в зависимости от своих успехов в обучении.

3. Системы-микромодели, конструирующие модели некоторых целостных систем, которые не могут быть принесены и размещены в классе. С помощью текста, графиков, вопросов обучаемый ставит “псевдоопыт” в микромире (это может быть, например, системой контроля самолета).

4. Системы-репетиторы, использующие методы искусственного интеллекта (Intelligent Tutoring System – ITS) и позволяющие обучаемому различным образом организовывать учебный материал, а также продвигаться в обучении, но и задавать системе вопросы в различной форме (как на псевдоестественном языке, так и выбирая из предлагаемых перечней) [1].

Многие разработчики и пользователи обучающих программ указывают на то, что компьютерное обучение наиболее эффективно при использовании некоторых печатных материалов, будь это компьютерная тетрадь [4], карта инструкций [8] или концептуальная карта. Компьютерная тетрадь позволяет представить структуру будущего занятия, актуализировать имеющиеся у студента знания и умения, усвоить минимальный объем уче-

бного материала, отразить индивидуальные шаги обучения для каждого учащегося. Карта инструкций дает обучаемому возможность увидеть полное содержание занятия в АОС (в виде последовательных выдаваемых меню, то есть общее оглавление) и тем самым определять свое местоположение при работе с программой. Карта инструкций облегчает работу студенту на 80% [8]. В карте, помимо инструкций, представлены конкретные кадры экранов дисплея. Для каждого параграфа (темы) готовится своя карта. Концептуальная карта позволяет перед изучением данной темы рассмотреть основные понятия не только в связях данного предмета, а и использование их в других предметах, мотивируя тем самым студента еще до начала компьютерного занятия и активизируя необходимые знания.

Развивающееся в последние годы обучение на расстоянии (дистанционное обучение), использующее систему компьютерной связи, привело к появлению термина “электронный учебник” и значительному его расширению для понимания каждой компьютерной обучающей системы как электронной книги. Электронный учебник – это комплекс учебно-методических материалов и программных средств для автоматизированного обучения по конкретной дисциплине. Учебные материалы представлены в виде гипертекста, имеющего вид текста, отдельные слова или участки которого служат ссылками для связи и перехода к другому тексту или изображению. Очевидно, что компонентный состав электронного учебника соответствует составу программно-методического комплекса, описанного выше, и может вполне заменить не только различные методические указания для учителя (на печатной основе), но и учебник в традиционном его понимании. Наиболее успешно в настоящий момент развиваются мульти- и гипермедиа книги.

Системы мультимедиа разрабатываются для стимуляции наибольшего количества ощущений у обучаемого, что способствует лучшему усвоению учебного материала. Мультимедиа могут включать компьютерное управление, выполнение некоторого задания на оборудовании, которое работает под руководством компьютера. Системы мультимедиа позволяют формировать навыки, которые в других учебных компьютерных средах сформировать в принципе невозможно.

В сочетании с гипертекстом системы мультимедиа образует системы гипермедиа. Гипертекст отличают три главных особенности: ключевые выделенные слова текста, представляющие собой набор узлов (вершин графа); сеть, связывающая эти узлы; система мультимедиа. Узлы являются понятиями или дискурсами (связным текстом) и служат точками входа в другие тексты или системы мультимедиа (аудио, видео). Подведя к ним курсор, можно выйти из текста и перейти к другому узлу графа. В этом узле возможны другие формы представления учебного материала, например, иллюстрации, которые, в свою очередь, могут иметь свои точки выхода в другие узлы графа системы. Такие картинки называются гиперкартами. Гиперкарты позволяют “картировать знания”, включать объекты в новые системы связей как в процессе обучения, так и перед компьютерным заня-

тием, являясь раздаточным материалом и ориентиром учащегося в некотором фрагменте системы [1]. Гипермедиа позволяет объединить концептуальные знания нескольких контекстов (смыслов). Система гипермедиа обеспечивает автора курса возможностями создания различных путей обхода графа курса. Пути движения по графу обучаемыми определяются средствами навигации: пассивные студенты предпочитают управляемые системой последовательности материала, активные – сами отслеживают связи между узлами сети.

Для создания программных средств обучения используются такие специализированные инструментальные средства, как авторские среды. Авторские системы играют важнейшую роль для внедрения информационных технологий в процесс обучения, так как только они позволяют без углубленных знаний в области компьютерных технологий создавать обучающие программы, удовлетворяющие требованиям самого преподавателя. Авторская инструментальная система – это набор инструментальных средств, который позволяет преподавателям (не программистам) создавать электронные учебники (курсы) в рамках ограничений и правил, принятых в данной системе. Составляется структурно-функциональная схема курса, формируются кадры различного назначения, определяются их свойства и связи элементов.

Обучающей системой может называться любая информационная система, при работе с которой можно получить новое знание. К таким системам относятся так называемые экспертные системы. “Экспертно-обучающей системой мы будем называть программную систему, реализующую ту или иную педагогическую цель на основе знаний экспертов в некоторой предметной области, в области диагностики знаний обучаемых и управления учением и демонстрирующую поведение на уровне экспертов” [5, с. 45]. Существуют различные концепции, касающиеся в основном разработки экспертно-обучающих систем. Наиболее распространенной является следующая точка зрения: экспертно-обучающая система (ЭОС) – это совокупность трех систем: экспертной системы предметной области, экспертной системы диагностики уровня усвоения учебного материала и экспертной системы по методике обучения. Первые две составляющие используют общие принципы организации и функционирования экспертных систем и базируются на обобщенном опыте группы экспертов. Профессиональные экспертные системы могут использоваться для обучения логике рассуждений в конкретных предметных областях; учащийся может создать личную экспертную систему для оценивания собственных знаний; наиболее широко распространенным является использование экспертной системы в роли репетитора. Несколько макетов экспертно-обучающих систем, основанных на применении средств картирования знаний по высшей математике, сконструировано Н.В. Апатовой [1]. Влияние информационных технологий на содержание каждой конкретной учебной дисциплины имеет три аспекта: позволяет расширить содержание, сделать его более емким; скорректировать содержание, пересмотреть его структуру и компоненты;

обогатить методику изучения новыми формами и примерами, сделать ее более эффективной за счет решения новых задач с помощью компьютера.

Важным моментом работы с автоматизированной обучающей системой является контроль знаний студента: текущий и итоговый. Текущий контроль проходит в три этапа: вопрос фрагмента учебного материала, контрольная работа параграфа, контрольная работа главы. Итоговый контроль совмещается с тренировкой по понятиям курса (раздела) и осуществляется контрольной работой, сгенерированной по вероятностному алгоритму. Анализ ответа может производиться одним из следующих способов: сравнение с эталоном (полное совпадение последовательностей символов); поиск в ответе ключевого слова как подстроки; поиск в ответе группы слов в определенной последовательности их вхождения в ответ; анализируется последовательность ответов обучаемого и делается общий вывод об их правильности; ввод ответа с помощью указателя (выбор); ввод одиночного символа в качестве ответа.

Сегодня непосредственное внедрение в учебный процесс современных компьютерных технологий – основная характеристика системы образования. В этом направлении исследований нужно отметить работу М.И. Жалдака над программно-методическим комплексом “GRAN” [3], предназначенным для изучения курса алгебры и начал анализа, а также его последователей, продолживших разработку “GRAN” и новых компьютерных технологий: Ю.С. Рамского, Н.В. Морзе, С.П. Семенца (“GRAN1” при изучении школьного курса алгебры и начал анализа), С.А. Ракова (пакет “DERIVE” для курса аналитической геометрии, пакеты компьютерной алгебры (CAS – Computer Algebra System) и пакеты динамической геометрии (DGS – Dynamic Geometry System)), Т.В. Зайцевой (пакеты (“GRAN1” и “DERIVE” при изучении школьного курса алгебры и начал анализа для 10–11-х классов), О.В. Ключко (пакет “Финансы без проблем”) и других.

На основе современных подходов разработки программного обеспечения с использованием средств визуального программирования под руководством Ю.В. Триуса были созданы проекты инструментальных программ для решения ряда прикладных математических задач: *Extremum* (задач линейного и квадратичного программирования геометрическим методом); *Xtremum* (задач одномерной оптимизации приближенными методами); *XTREMUMND* (задач многомерной безусловной оптимизации приближенными методами); *Nonline* (задач нелинейного программирования геометрическим методом); *Transport* (транспортной задачи методом потенциалов); *ASimplex* (задач линейного программирования симплексным методом) и других [7].

Известны системы компьютерной алгебры (CAS) – Axiom, Mathematica, Maple, MathCad и другие, цель которых состоит в поддержке вычислительных и расчетных задач. Система автоматического доказательства теорем (АТР) обеспечивает поддержку логического вывода. Интеграция этих двух программ представляет собой насущную научную задачу. А.В. Спиваковским в соавторстве с М.С. Львовым и Г.М. Кравцовым скон-

струирована система TerM, в которой решение класса вычислительных задач и логических задач на доказательство интегрируется с единых позиций, а целью студента является не получение результата, а построение хода решения математической задачи [6].

Сегодня более развита компьютерная поддержка теоретического материала (лекционных курсов), тогда как технической поддержки практических занятий явно недостаточно. Данный факт явился основанием для разработки в Херсонском государственном университете программно-педагогического комплекса “Мир линейной алгебры”, который позволяет использовать ИКТ при решении задач курса линейной алгебры и применяется при различных формах обучения, в том числе при дистанционном обучении [6].

В условиях массовой компьютеризации и информатизации всех областей жизни существенная роль принадлежит веб-технологиям, под которыми понимают информационные технологии, использование которых дает возможность осуществлять прорабатывание данных (веб-ресурсов), размещенных в локальных или глобальных компьютерных сетях. Процессы поиска, просмотра и сохранения интересующей информации намного упрощены благодаря использованию веб-технологий, что дает возможность пользователю экономить время и в любой момент времени иметь под рукой справочные материалы различного характера. Таким образом, Интернет – это средство навигации каждого пользователя, в том числе преподавателя, студента и научного работника, в информационном пространстве практически неограниченного объема. Очевидна перспектива ориентации образования на веб-технологии.

Вызывает беспокойство тот факт, что с появлением веб-технологий молодежь все меньше читает книги и периодические издания, так как традиционные бумажные издания сегодня переходят в новую форму – электронную. Настораживает и возможность недостоверности информации, размещенной в веб-ресурсах сети Интернет. Главная педагогическая задача в данном направлении должна заключаться в формировании у студентов критического отношения к изучению получаемой информации. Эта проблема может быть решена с помощью технологии Интранет, использующей корпоративные сети и обеспечивающей стабильность образовательных веб-ресурсов, которые администрирует сам преподаватель, инженер или лаборант.

За последние два десятилетия, с тех пор, как информатика, программирование и информационные технологии стали обязательными для изучения в среднеобразовательной и высшей школе, изменились акценты в содержании образования, в формировании первоочередных знаний, умений и навыков обучаемых. Программистский уклон обучения [4] постепенно трансформируется в сторону системы “компьютер – пользователь” [3; 7]. Использование персональных компьютеров позволяет применять современные технологии обучения, усиливать методическую поддержку учебных дисциплин компьютерными демонстрационными и модульными

программами, программами-тренажерами и т. д. По мнению М.И. Жалдака, пользоваться современным персональным компьютером с готовым программным обеспечением общего и специального назначения, в частности учебного, необходимо научить всех учеников, в то время как программистами станут среди них далеко не все [3]. При этом Интернету отводится роль ключевого фактора интеграции системы образования Украины в мировую образовательную среду.

Эффективным средством обучения в наши дни является система MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно ориентированная динамическая учебная среда) – свободная система управления обучением (LMS), которую можно результативно использовать в учебном процессе при проведении тестирования, создания гипертекстовых материалов и т. п. Система MOODLE ориентирована, прежде всего, на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками.

Идея создания платформы поддержки обучения с использованием информационных технологий возникла в 1999 г. у Мартина Доугиамаса (Martin Dougiamas), автора MOODLE, после продолжительного опыта администрирования коммерческой платформы WebCT в одном из крупных университетов Австралии – Curtin University. MOODLE изначально задумывался как инструментарий расширения возможностей преподавания, а не как бесплатная замена распространенных коммерческих обучающих интернет-платформ. Однако архитектура MOODLE и заложенные в нее принципы оказались настолько удачными, что система завоевала мировое признание.

Полноценное использование системы управления обучением MOODLE позволяет обеспечить: многовариантность представления информации; интерактивность обучения; многократное повторение изучаемого материала; структурирование учебного материала и его модульность; создание постоянно активной справочной системы; самоконтроль учебных действий; выстраивание индивидуальных образовательных траекторий; конфиденциальность обучения; соответствие принципам успешного обучения.

Одним из основных понятий системы дистанционного обучения MOODLE является курс. В рамках системы курс представляет собой как средство организации процесса обучения, так и среду общения круга заинтересованных людей в рамках одной тематики.

Все курсы в рамках системы распределяются по категориям. Названия категорий являются ссылками, при переходе по которым пользователь сможет увидеть список курсов только этой категории с расширенной информацией, которая включает список преподавателей курса и описание самого курса.

Все курсы имеют одинаковую структуру, представляющую собой блоки, расположенные в правой и левой колонках, а также основного содержания (модулей), находящихся в центре страницы. Блоки увеличивают

функциональность и простоту использования системы. Для этой же цели можно использовать и навигационную панель. Таким образом, электронное образование является практически идеальным для организации дистанционного (заочного) обучения, а также для организации образовательного процесса в филиалах вуза.

В заключение можно сделать следующие **выводы**.

1. Эффективное представление материалов учебных занятий на экране компьютера является одним из центральных вопросов компьютерного обучения.

2. Использование системы компьютерной связи привело к появлению термина “электронный учебник” и значительному его расширению для понимания каждой компьютерной обучающей системы как электронной книги.

3. Авторские системы как специализированные инструментальные средства играют важнейшую роль для внедрения информационных технологий в процесс обучения, позволяют без углубленных знаний в области компьютерных технологий создавать обучающие программы, удовлетворяющие требованиям самого преподавателя (учителя). При этом важнейшим моментом является контроль знаний студента (ученика).

4. В условиях массовой компьютеризации всех областей жизни существенная роль принадлежит веб-технологиям, использование которых дает возможность осуществлять проработывание данных (веб-ресурсов), размещенных в локальных или глобальных компьютерных сетях. Очевидна перспектива ориентации образования на веб-технологии.

5. Электронное образование является практически идеальным для организации дистанционного (заочного) обучения, а также для организации образовательного процесса в филиалах вуза.

Литература

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании : монография / Н.В. Апатова. – М. : РАО, 1994. – 228 с.

2. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики / В.М. Глушков. – М. : Наука, 1982. – 552 с.

3. Жалдак М.І. Методика вивчення основ інформатики та обчислювальної техніки у педагогічному вузі : навч. посіб. / М.І. Жалдак. – К. : КДПІ, 1986. – 75 с.

4. Монахов В.М. Введение в теорию педагогических технологий : монография / В.М. Монахов. – Волгоград : Перемена, 2006. – 319 с.

5. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы / В.А. Петрушин. – К. : Наукова думка, 1992. – 196 с.

6. Співаковський О.В. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід / О.В. Співаковський, М.С. Львов, Г.М. Кравцов та ін. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 2 (20). – С. 17–21.

7. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук / Ю.В. Триус ; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005. – 649 с.

8. Jolicoeur K. Implementing educational software and evaluating it's academic effectiveness: part 1 / K. Jolicoeur, D.E. Berger // Educational technology. – 1988. – September. – P. 7–13.