

УДК 378.016

Кулибеков Н.А.

**ПРЕПОДАВАНИЕ
В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ
ВУЗЕ
ИНТЕГРИРОВАННОГО
КУРСА «МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАТИКА»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПАКЕТА MATHCAD**

Ключевые слова: интегрированная среда, исследовательская работа, компетентность, компьютерная грамотность, проектная модель, профессиональная направленность.

В современном многополярном мире заметно возрастает роль качественного образования как важного фактора экономического и социального развития общества и творческого потенциала человека. Перед отечественной системой образования эта проблема стоит не менее остро.

Так, в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» отмечено, что необходимым условием для формирования инновационной экономики является модернизация системы образования. В документе также говорится, что возможность получения качественного образования продолжает оставаться одной из наиболее важных жизненных ценностей граждан, решающим фактором социальной справедливости и политической стабильности [9].

Очевидно, что достижение высоких образовательных результатов возможно в случае использования новых образовательных технологий. К таким технологиям относятся инфокоммуникационные технологии (ИКТ), с помощью которых можно развивать мотивационные, операционные и когнитивные ресурсы личности и получать соответствующие личностные (мотивация, познавательные потребности, творческие способности студентов – достигаются с помощью демонстрационных, информационно-справочных, информационно-поисковых систем, контролирующих программ, тренажеров, имитационных и моделирующих информационных сред), метапредметные (универсальные способы деятельности, общеинтеллектуальные, проектные и исследовательские умения и навыки – достигаются с помощью моделирующих средств, средств компьютерных телекоммуникаций, интегрирующих сред обучения) и пред-

метные (навыки самостоятельной познавательной деятельности: поиск информации, ее анализ, экспериментирование, обработка и интерпретация результатов и т.д. – достигаются с помощью информационно-справочных, информационно-поисковых систем, баз данных, средств компьютерных телекоммуникаций, интегрирующих сред обучения) результаты образования.

Образовательная среда на базе средств ИКТ способна реализовать проектную модель, в которой профессиональное педагогическое образование строится как пространство имитационного воспроизведения различных профессиональных ситуаций, в ходе которого формируются компетентные специалисты, способные сами создавать новые типы и структуры деятельности. Иначе говоря, у выпускников педагогического вуза формируется профессионализм не только более высокого уровня, но и нового типа – проектно-программного, метапредметного.

Проблемы проектирования образовательного процесса на основе ИКТ рассмотрены в работах Р.В. Бочковой, М.М. Буняева, Г.М. Киселева, Т.А. Сергеевой, Л.Ю. Невуевой, О.К. Филатова и др. Наряду с этим, известны работы по созданию программных сред (К.Г. Кречетников), многофункциональных учебно-информационных средств (С.В. Панюкова), компьютеризованных учебных курсов (Л.Х. Зайнутдинова, И.Г. Захарова, Э.Г. Скибицкий, В.А. Стародубцев, В.Ф. Шолохович), компьютерных обучающих систем (А.И. Башмаков, И.А. Башмаков), профессионально ориентированных предметных программно-дидактических комплексов, основанных на компьютерных и телекоммуникационных технологиях (П.И. Образцов, И.В. Роберт).

Необходимо отметить, что отсутствие единых подходов к опреде-

лению, созданию и использованию новых средств информационно-коммуникационных технологий существенно сдерживает их разработку, внедрение и эффективную реализацию в образовательной деятельности. В современной педагогической литературе существует целый ряд определений педагогических (или учебных, обучающих) программных средств, которые определяют их как средство обучения, которое создано для учебного процесса и может быть реализовано в учебном процессе только с помощью средств новых информационных технологий.

При реализации современного подхода к созданию средств обучения с применением ИКТ имеют место тенденции как универсализации, так и специализированности [5, с. 39–40]. Конструктивным решением здесь, как показывает практика выполненных коллективных разработок, является разделение дидактических, технических (общесистемных компьютерных инструментальных возможностей) и специализированных возможностей, определяемых спецификой предметной области применения компьютерных средств обучения. В нашем случае предметная область – это интегрированная среда высшей математики и информатики в приложении к педагогической профессиональной деятельности.

Функционирование ИКТ обеспечивается компьютерными обучающими системами и качественными программными продуктами. По целям и задачам обучающие компьютерные программы делятся на иллюстрирующие, консультирующие, программы-тренажеры, программы обучающего контроля, операционные среды. Одни из них использовались нами для закрепления математических знаний и

умений студентов, другие были нацелены на усвоение новых математических понятий. Кроме того, мы использовали программы, предназначенные для исследовательской работы.

В дополнение отметим, что большими возможностями обладают программы, которые реализуют проблемное обучение. Игровые программы способствуют формированию мотивации учения, стимулируют инициативу и творческое мышление, развивают умения совместно действовать.

Таким образом, компьютер в изучении математики выполняет несколько функций: служит средством обучения математике, является источником информации, создания проблемных ситуаций, инструментом, контролирует действия студента и предоставляет ему новые познавательные возможности. Выбор способа использования компьютера зависит от дидактической задачи.

По мнению С.В. Зенкиной, при анализе обучающей компьютерной программы и ее применении необходимо обращать внимание на следующие аспекты [6, с. 7–9]:

- психологический: как повлияет данная программа на мотивацию учения, на отношение к предмету, повысит или понизит интерес к нему;
- педагогический: насколько программа отвечает общей направленности дисциплины и способствует выработке у студентов правильных представлений о ней;
- методический: способствует ли программа лучшему усвоению предметного материала, оправдан ли выбор предлагаемых студенту заданий, правильно ли с методической точки зрения подается предметный материал;
- организационный: рационально ли спланированы занятия по учебному

предмету с применением компьютера и новых информационных технологий, достаточно ли студентам предоставляется машинного времени для выполнения самостоятельных работ.

Очень важное, по нашему мнению, замечание автора касается того, что компьютеры в предметной подготовке следует использовать только тогда, когда они обеспечивают получение знаний, которые невозможно или достаточно сложно получить при бескомпьютерных технологиях. В подготовке учителей математики – это сложные алгебраические задачи, математическое и графическое моделирование и пр.

Компьютеры во многом способны решать те же методические задачи, что и традиционные технические средства обучения, но в условиях компьютерного обучения это делается на более мощной, совершенной и быстродействующей технике. Кроме того, компьютер реализует обучение в диалоговом режиме. Компьютерные средства обучения и компьютеризованные учебные материалы полнее, глубже и быстрее могут быть адаптированы к индивидуальным особенностям студентов. Это обусловлено значительным объемом памяти современных компьютеров, позволяющим хранить и оперативно использовать большие массивы учебной информации, а также высоким быстродействием компьютера.

Очевидно, что современное профессиональное педагогическое образование нуждается в специальной педагогической технологии, основанной на системно-деятельностном и компетентностном подходах к обучению, направленной на достижение новых образовательных результатов и ценностных ориентиров в воспитании.

Отсюда вытекает вывод о том, что ИКТ целесообразно разрабатывать, во-первых, в рамках личностно ориентированной модели обучения и, во-вторых, с ориентацией на приоритетное формирование у студентов исследовательских и проектных умений и способностей, – только в этом случае компьютер, как важное средство этой технологии, сможет проявить свои специфические свойства и тем самым принципиально (по целевому основанию) преобразовать деятельность, в которую он включается.

Как известно, в языках программирования не терпимы поверхностные знания со стороны исследователя без специальной подготовки. С другой стороны, из-за трудности в освоении языков программирования многие специалисты в области химии, биологии, географии и т.д., а также студенты и школьники не могут эффективно использовать компьютер. С учетом этого в представленной работе предпринята попытка раскрыть возможности наиболее распространенных языков программирования и выделить из них наиболее «гибкие» математические пакеты, позволяющие повысить профессионально направленную подготовку будущих учителей посредством внедрения в их учебную и исследовательскую деятельность.

По нашему мнению, для решения достаточно широкого круга задач может служить математический пакет Mathcad, поскольку в первую очередь он создавался в противовес традиционным языкам программирования, как альтернативное средство. Многолетний педагогический опыт показывает, что использования пакета Mathcad не вызывает у человека повседневной привязанности. Даже если не существует регулярной возможности работать с Mathcad, то всегда сохраняются

остаточные навыки общения с этой программой, и при первой же необходимости поставленная задача может быть быстро и качественно решена без определенных затруднений.

Как отмечают исследователи (В.Д. Бертяев, Г. Вернен, С. Глушаков, Д. Гурский, В. Дьяконов, С.В. Зенкина, Р. Ивановский, В. Каганов, В.Ф. Очков, М. Шанон), одной из главных причин популярности пакета Mathcad является ее неприхотливость, а с появлением еще и русифицированной версии пакет становится еще более привлекательным и удобным в использовании. Практически каждый исследователь, будь то школьник, студент, аспирант, инженер или научный работник, при необходимости может установить на свой компьютер данный пакет и уже через достаточно небольшой промежуток времени успешно решать с его помощью довольно сложные задачи. Однако необходимо отметить, что непременным условием успешной работы в пакете Mathcad является то, что исследователь должен быть знаком с азами компьютерной грамотности.

Практически все математические программы требуют специальных знаний, которые приобретаются достаточно продолжительное время. Не является исключением и пакет Mathcad, который также требует от пользователя определенных знаний, но эти знания приобретаются плавно, по мере изучения, а результаты поставленных задач в конечном итоге превосходят планируемые ожидания. Можно также отметить, что при необходимости пакет Mathcad можно дополнить специальными приложениями, расширяющими его возможности и позволяющими решать более сложные задачи.

Универсальная математическая система Mathcad, обладающая дружелюбным интерфейсом, реализует

множество стандартных и специальных математических операций, снабжена мощными графическими средствами и обладает собственным языком программирования.

На протяжении нескольких последних лет на кафедре прикладной математики Дагестанского государственного педагогического университета ведется разработка и внедрение в учебный процесс учебно-методических комплексов по дисциплинам «Математика», «Математика и информатика», которые позволяют повысить профессионально направленную составляющую подготовки студентов, что можно рассматривать в качестве одного из факторов повышения качества предлагаемых образовательных услуг.

В результате изучения этих курсов студентам предоставляется возможность глубокого осмысления основных разделов математики и освоения компьютерных технологий. Пакет Mathcad позволяет решать различные учебные задачи.

Так, к первой группе мы отнесли задачи, решение которых связано с большим объемом вычислительной работы, которую обычными средствами выполнить невозможно. Примеры задач данной группы – решение систем линейных уравнений, нахождение дифференциалов высших порядков и т.д.

Во вторую группу включены задачи, связанные с визуализацией (принцип наглядности) учебного материала и результатов самостоятельной работы студентов при изучении математики и информатики: построение диаграмм, графиков, трехмерных изображений, процессов, механизмов.

Третью группу задач составили задачи моделирования. Мы использовали тот факт, что компьютерные модели являются мощным средством,

расширяющим возможности активного обучения. Учебное моделирование способствует наглядному представлению изучаемого объекта, формирует, по мнению Г. Вернана и М. Шанона [2], системно-комбинаторное мышление, научную картину мира.

К четвертой группе задач мы отнесли создание компьютерных информационно-справочных и обучающих систем (электронные учебники, справочники, глоссарии, энциклопедии и т.д.), которые являются источником информации для самостоятельного обучения студентов.

Пятая группа задач связана с использованием компьютерных тренажеров, предназначенных для формирования и закрепления математических умений и навыков, а также самоподготовки студентов. Выполнение упражнений и задач с использованием компьютера дает ряд преимуществ, главное из которых состоит в немедленной обратной связи со студентом в случае верных и неверных ответов. В программу в зависимости от сущности задачи мы закладывали возможность анализа и объяснения студенту сути допущенной ошибки.

Шестая группа задач включала задачи, направленные на осуществление экспериментов с использованием математического аппарата в решении прикладных психолого-педагогических задач. По сути дела, на основе ИКТ может быть создана даже виртуальная лаборатория.

Таким образом, в ходе исследования нами были определены место и роль интегрированного курса «Математика и информатика» в системе профессиональной подготовки будущих учителей. Гармоничное сочетание фундаментальности предметного содержания математики и прикладного содержания информатики с профес-

сиональной направленностью курса возможно, если организовать учебный процесс с использованием потенциала современных ИКТ, и в частности потенциала Mathcad.

Использование такого подхода позволило:

- улучшить качество использования доступной математической и иной информации;
- повысить эффективность как математической, так и информационной подготовки на основе его индивидуализации и интенсификации;
- применять активные методы обучения, повысить творческую и интеллектуальную составляющую учебной деятельности с ориентацией на развивающее, опережающее и персонифицированное обучение;
- активизировать познавательную деятельность и повысить уровень самостоятельности студентов;
- интегрировать различные виды деятельности (учебной, учебно-исследовательской, методической, организационной) в рамках единой методологии, основанной на применении ИКТ;
- повысить уровень информационной культуры студентов и усилить мотивацию к освоению средств и

методов информатики для эффективного применения в учебной и будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. *Бертяев В.Д.* Теоретическая механика на базе Mathcad. Практикум. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
2. *Вернен Г., Шанон М.* ЭВМ помогает химии. Л.: Химия, 1990.
3. *Глушаков С., Жакин И., Хачиров Т.* Математическое моделирование. Mathcad 2000. Matlab 5.3. М.: АСТ, 2001.
4. *Дьяконов В.* Компьютерная математика. Теория и практика. М.: Нолидж, 2000.
5. *Зенкина С.В.* Информационно-коммуникационная среда, ориентированная на новые образовательные результаты. М.: Просвещение, 2007.
6. *Зенкина С.В.* Компьютерные обучающие системы: дидактические особенности создания и применения в высшем профессиональном образовании. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007.
7. *Ивановский Р.* Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad. М.: БХВ-Петербург, 2008.
8. *Каганов В.* Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad. М.: Горячая линия – Телеком, 2003.
9. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. URL: <http://www.economy.gov.ru>.
10. *Очков В.Ф.* Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия. СПб.: BHV, 2009.