

На правах рукописи

ПРОКУБОВСКАЯ Алла Олеговна

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО
РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
по общетехническим дисциплинам,

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук



Екатеринбург 2002

Работа выполнена в Российском государственном профессионально-педагогическом университете

Научные руководители:

доктор педагогических наук, профессор

Бухарова Галина Дмитриевна

кандидат технических наук, доцент

Федоров Владимир Анатольевич

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор

Пустильник Иосиф Григорьевич

кандидат педагогических наук, доцент

Долинер Леонид Исаевич

Ведущая организация:

Челябинский государственный педагогический университет

Защита состоится 1 марта 2002 г. в 10-00 в ауд. 0-302 на заседании диссертационного совета Д 212.284.01 по присуждению ученой степени доктора педагогических наук по специальностям 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания по общетехническим дисциплинам и 13.00.08 – теория и методика профессионального образования в Российском государственном профессионально-педагогическом университете

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования определена требованиями современного этапа социально-экономического развития общества к качественной профессиональной подготовке студентов вуза.

Проблема развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза относится к числу тех, которые имеют важнейшее значение для их будущей профессиональной деятельности. Особую актуальность и практическую значимость приобретает эта проблема в связи с принятием государственного образовательного стандарта (2000), в котором определены требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 030500.06 – Профессиональное обучение (информатика, вычислительная техника, компьютерные технологии).

Выбор темы исследования определен необходимостью развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза и обусловлен следующими обстоятельствами.

Во-первых, самостоятельная познавательная деятельность относится к наиболее значимым компонентам профессиональной подготовки студентов компьютерных специальностей и специализаций, и ее развитие целесообразно рассматривать в целостности, взаимосвязи и взаимообусловленности. В связи с этим возникает потребность в поиске путей развития самостоятельной познавательной деятельности студентов в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам, которые способствуют успешной профессиональной подготовке будущего специалиста.

Во-вторых, ограничение государственным образовательным стандартом времени на теоретическое обучение предполагает поиск новых технологий обучения и совершенствования методики преподавания общепрофессиональных дисциплин. Одним из подходов к решению этой проблемы является использование в учебном процессе компьютерного моделирования.

В-третьих, проблема развития самостоятельной познавательной деятельности студентов достаточно полно разработана в теории и методике обучения естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам. Однако с учетом специфики профессионально-педагогического образования развитие самостоятельной познавательной деятельности студентов компьютерных специализаций в профессионально-педагогическом вузе требует переосмысления, уточнения и корректировки.

В-четвертых, в настоящее время для преподавателей и студентов недостаточно полно разработаны учебные пособия и методические рекомендации, направленные не только на профессиональную подготовку студен-

тов, но и на формирование и развитие их самостоятельной познавательной деятельности в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам.

Степень разработанности проблемы и теоретическая база исследования. На протяжении длительного периода в психолого-педагогической и методической литературе обсуждаются различные аспекты профессиональной подготовки студентов в высшей школе (С.И.Архангельский, С.Я.Батышев, В.И.Загвязинский, И.Я.Лернер, А.М.Новиков, Г.М.Романцев, Е.В.Ткаченко и др.), закономерности и принципы профессионального становления личности (К.А.Абульханова-Славская, Б.Г.Ананьев, Г.Е.Зборовский, Э.Ф.Зеер, В.Д.Семенов и др.).

Особое влияние на логику исследования оказали работы по педагогике и дидактике высшей школы (А.С.Белкин, Н.В.Кузьмина, В.А.Сластенин и др.), проблемам профессионально-педагогического образования (Г.М.Романцев, Е.В.Ткаченко, В.А.Федоров и др.), обоснованию и выбору педагогических технологий обучения (В.П.Беспалько, В.В.Давыдов, М.И.Махмутов, М.А.Чошанов, Н.Е.Эрганова и др.), проблеме формирования и развития самостоятельности студентов вуза (И.А.Зимняя, В.А.Онищук, И.П.Подласый, М.Н.Скаткин и др.), проблеме формирования познавательной деятельности студентов вуза (И.Г.Пустильник, А.В.Усова, Г.И.Щукина и др.), формированию творческого мышления (Т.В.Кудрявцев, И.Я.Лернер, Л.М.Магюшкин, С.А.Новоселов, Д.Б.Эльконин и др.), самостоятельной познавательной деятельности (Н.Г.Дайри, Б.П.Есипов, Л.В.Жарова, Н.Д.Левитов, И.П.Пидкасистый и др.), использованию задач в обучении (С.Е.Каменецкий, Д.Пойа, Н.Н.Тулькибаева, Л.М.Фридман и др.)

Рассматривая проблемы моделирования в обучении, мы опирались на работы В.А.Веникова, М.В.Кларина, А.И.Умова, В.А.Штоффа и др.

Вопросы разработки психолого-педагогических, дидактических и методических подходов использования информационных технологий обучения раскрыты в работах И.Н.Антипова, А.П.Ершова, А.А.Кузнецова, М.П.Лапчика, В.С.Леднева, В.М.Монахова, Б.Е.Стариченко, В.Ф.Шолоховича и др. Аспекты использования компьютеров в учебном процессе рассматривались в исследованиях А.Г.Гейна, Б.Г.Гершунского, Е.И.Машбица, И.В.Роберта, а также в ряде работ зарубежных исследователей (А.Борк, Р.Вильямс и др.).

Применение средств информатизации образования в профессиональном, и в частности профессионально-педагогическом образовании, исследованы в работах Л.И.Долинера, В.Н.Ларионова, Д.Ш.Магроса, В.В.Шапкина, Р.Т.Шрейнера и др.

Вопросы качества профессиональной подготовки студентов рассмотрены в работах А.А.Аветисова, Н.Н.Булынского, Н.А.Селезневой, А.И.Субетто, В.А.Федорова, В.С.Черепанова и др.

Немаловажным является учет здоровьесберегающих технологий обучения и гигиены умственного труда при работе на компьютере (Н.М.Амосов, Г.М.Лисовская и др.).

Анализ состояния исследуемого вопроса в педагогической теории и практике обучения показал, что недостаточно полно разработаны вопросы компьютерного моделирования как средства развития самостоятельной познавательной деятельности студентов профессионально-педагогического вуза.

Отсюда возникает **противоречие**, выражающееся в необходимости развития у студентов самостоятельной познавательной деятельности, обеспечивающей их конкурентоспособность в условиях информатизации общества, и недостаточной разработанностью педагогических условий использования компьютерного моделирования в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам.

В связи с вышеизложенным, **проблема** исследования заключается в изучении педагогических условий использования компьютерного моделирования как средства развития самостоятельной познавательной деятельности студентов в процессе их профессиональной подготовки.

В исследовании нами введены **ограничения**:

– компьютерное моделирование рассмотрено на примере специализации 030501.06 – «Компьютерные технологии» в профессионально-педагогическом вузе;

– компьютерное моделирование разработано для общепрофессиональной дисциплины «Компьютерное моделирование электронных устройств».

Цель исследования – изучить педагогические условия использования компьютерного моделирования как средства развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза.

Объект исследования – процесс развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза.

Предмет исследования – компьютерное моделирование как средство развития самостоятельной познавательной деятельности студентов профессионально-педагогического вуза.

Гипотеза исследования. Развитие самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза будет успешным, если:

– самостоятельная познавательная деятельность будет рассматриваться как компонент профессионально-педагогической подготовки, развиваемый в процессе планирования, регулирования и выполнения студен-

тами самостоятельной работы с использованием информационных технологий;

– теоретико-экспериментальной основой развития самостоятельной познавательной деятельности студентов выступает самостоятельная работа, являющаяся одновременно организационной формой, средством и методом обучения;

– в его основу положено методическое обеспечение, построенное на основе системности, наглядности, индивидуальности и включающее рабочую программу, учебное пособие, моделирующий пакет, дидактические материалы.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены и решались следующие *задачи*:

1. Раскрыть сущность понятия самостоятельной познавательной деятельности в педагогической науке и практике.

2. Выявить педагогические условия, способствующие успешному развитию самостоятельной познавательной деятельности студентов в области информационных технологий и повышению качества их профессиональной подготовки.

3. Разработать методику использования компьютерного моделирования для развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза.

4. Разработать методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерное моделирование электронных устройств».

5. Экспериментально проверить эффективность разработанной методики использования компьютерного моделирования.

Методологической и теоретической основой исследования являются системный анализ и системный подход (В.Г.Афанасьев, Г.П.Щедровицкий, Э.Г.Юдин и др.), теория деятельности (Л.С.Выготский, А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн и др.), теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина и др.), фундаментальные работы по дидактике (В.В.Краевский, И.Я.Лернер, И.Г.Пустильник, Н.Н.Тулкибаева и др.), основные положения методики преподавания информатики (А.Д.Ботвинников, Л.И.Долинер, Б.Е.Стариченко, В.Ф.Шолохович и др.), работы в области философии образования и методологии психолого-педагогической науки (Л.А.Беляева, В.И.Загвязинский, А.Я.Найн, Н.К.Чапаев и др.), личностно ориентированные подходы к обучению (Н.А.Алексеев, Э.Ф.Зеер, И.С.Якиманская и др.).

В ходе исследования применялись различные *методы*: теоретические: анализ и синтез философской, психологической, педагогической и методической литературы по исследуемой проблеме, обобщение и систе-

матизация научных положений по теме исследования, анализ учебно-методических материалов по компьютерному моделированию, обучению студентов с использованием информационных технологий, вопросам формирования и развития самостоятельности студентов профессионально-педагогического вуза и развития их самостоятельной познавательной деятельности; экспериментальные: анкетирование и интервьюирование, наблюдение, изучение и обобщение опыта, относящегося к решению текущих задач исследования, опытно-поисковая работа.

Основные этапы исследования

На *первом этапе* (1996 – 1997) изучалось состояние исследуемой проблемы в теории и практике работы учебных заведений. Были намечены и разработаны теоретические предпосылки исследования, сформулированы гипотеза, проблема и задачи исследования. Выявлены педагогические условия, способствующие развитию самостоятельности у студентов в процессе обучения общепрофессиональным дисциплинам. Определены возможности и особенности развития самостоятельной познавательной деятельности студентов при изучении указанных дисциплин.

На *втором этапе* (1998 – 1999) разработаны методологические и теоретические основы исследования, определены его структура и содержание, дано теоретическое обобщение проблемы развития самостоятельной познавательной деятельности студентов профессионально-педагогического вуза в процессе изучения ими общепрофессиональных дисциплин.

На *третьем этапе* (2000 – 2001) разработана методика использования компьютерного моделирования для развития самостоятельной познавательной деятельности студентов профессионально-педагогического вуза при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование электронных устройств». Проведена экспериментальная апробация разработанной методики использования компьютерного моделирования со студентами факультета информатики Российского государственного профессионально-педагогического университета. Определены эффективность и целесообразность применения данной методики. Опубликованы учебное пособие и методические рекомендации по дисциплине «Компьютерное моделирование электронных устройств». Закончено оформление диссертационного исследования.

Научная новизна исследования состоит в том, что:

1. Уточнено понятие самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза в условиях применения компьютерного моделирования, рассматриваемое как компонент профессионально-педагогической подготовки, развиваемый в процессе планирования, регулирования и выполне-

ния студентами самостоятельной работы с использованием информационных технологий.

2. Изучены педагогические условия успешного использования компьютерного моделирования для развития самостоятельной познавательной деятельности студентов.

3. Разработано методическое обеспечение компьютерного моделирования электронных устройств, построенное на основе системности, наглядности, индивидуальности и включающее рабочую программу, учебное пособие, моделирующий пакет Electronics Workbench, дидактические материалы.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что уточнено понятие «самостоятельная познавательная деятельность» студентов вуза в условиях применения компьютерного моделирования и изучены педагогические условия, способствующие успешному развитию самостоятельной познавательной деятельности студентов.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты использованы автором при разработке учебного пособия и методических рекомендаций по формированию и развитию самостоятельной познавательной деятельности студентов, которые внедрены в учебный процесс вуза.

Результаты исследования могут быть использованы в профессиональной подготовке и переподготовке специалистов со средним и высшим профессиональным образованием в области информационных технологий.

Апробация результатов исследования осуществлялась в учебном процессе Российского государственного профессионально-педагогического университета. Основные положения исследования обсуждены и получили одобрение на:

- научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Инновационные технологии в образовании и на производстве (Екатеринбург, 1997 - 2001);
- Российской конференции «Учебно-методическое обеспечение преподавания педагогических дисциплин» (Екатеринбург, 1997);
- научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития образования, техники, общества» (Екатеринбург, 1999);
- пленумах Учебно-методического объединения высших и средних профессиональных учебных заведений Российской Федерации по профессионально-педагогическому образованию «Стратегия развития профессионально-педагогического образования» (Екатеринбург, 1997 - 2000);
- научно-практической конференции «Инновационные процессы в образовании и творческая индивидуальность педагога» (Екатеринбург, 1998);

- научно-практической конференции «Теория и практика развивающего обучения» (Челябинск, 2001);
- межрегиональной научно-практической конференции «Социально-педагогические проблемы воспитания и образования в начале третьего тысячелетия» (Екатеринбург, 2001).
- региональной научно-практической конференции «Личностно ориентированное профессиональное образование» (Екатеринбург, 2001);
- научно-практической конференции «Актуальные проблемы образования и воспитания подрастающего поколения» (Челябинск, 2001).

На защиту выносятся следующие положения:

1. Самостоятельная познавательная деятельность студентов вуза в условиях применения компьютерного моделирования рассматривается как компонент профессионально-педагогической подготовки, развиваемый в процессе планирования, регулирования и выполнения студентами самостоятельной работы с использованием информационных технологий.

2. Методическое обеспечение компьютерного моделирования электронных устройств, построенное на основе принципов системности, наглядности, индивидуальности, включает рабочую программу, учебное пособие, моделирующий пакет Electronics Workbench, дидактические материалы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав и заключения. Библиографический список включает 192 наименования, в том числе 5 на иностранном языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во *введении* обоснована актуальность темы исследования, определена степень разработанности проблемы в теории и методике обучения, сформулированы цель, объект, предмет, гипотеза и задачи исследования, методологические и теоретические основы исследования, раскрыта научная новизна, практическая значимость работы, выделены этапы исследования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, приведены сведения по апробации результатов исследования.

В *первой главе* «Анализ состояния исследуемой проблемы в педагогической теории и практике» выполнен обзор состояния проблемы, ее место и роль в теории и практике профессиональной подготовки студентов, рассмотрены возможности развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза, проанализированы различные педагогические определения понятия «самостоятельная познавательная деятельность», уделено внимание психолого-педагогическим основам методики приме-

нения компьютерного моделирования для развития самостоятельной познавательной деятельности.

В исследовании самостоятельная познавательная деятельность рассматривается как система, включающая в себя содержательные, оперативные и результативные компоненты. К содержательным компонентам относятся знания, выраженные в понятиях или образах восприятия и представления; оперативные – действия и операции, приемы, способы и средства их осуществления; результативные – приобретение новых знаний, опыта, развитие способностей и качеств личности.

Нами рассмотрен процесс развития самостоятельной познавательной деятельности студентов компьютерных специализаций, для которых особенно актуальным является овладение данным видом деятельности. Необходимость в этом объясняется быстрым обновлением информационных технологий, вследствие чего выпускникам компьютерных специализаций вузов в их профессиональной деятельности придется самостоятельно осваивать появляющиеся новые информационные технологии. В связи с этим, нам представляется целесообразным выделение творческой составляющей в самостоятельной познавательной деятельности, суть которой состоит в способности студентов переносить полученные ими знания и умения на новую технику и технологию.

Основу самостоятельной познавательной деятельности студентов составляют учебные действия, которые студент выполняет без помощи преподавателя. Поэтому он сам выбирает способы выполнения этих действий, совершает множество операций, контролирует их в соответствии с поставленной целью. Ценность и своеобразие самостоятельной познавательной деятельности в том и состоит, что она требует от студентов при решении каждой задачи комплекса умственных, практических, организационных и самоконтролирующих действий (Л.В.Жарова).

Стимулятором самостоятельной познавательной деятельности студентов выступает потребность в новых знаниях, возникающая в ходе решения учебной задачи (В.В.Давыдов, И.Г.Пустильник, А.В.Усова).

Учебная задача направлена на анализ обучаемым условий происхождения теоретических понятий и на овладение соответствующими обобщенными способами действий, ориентированными на некоторые отношения осваиваемой предметной области (В.В.Давыдов). Под задачей мы будем понимать объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы (условие и требование), и получение познавательного результата возможно при раскрытии отношения между известными и неизвестными элементами задачи (Г.Д.Бухарова).

Одним из главных признаков самостоятельной познавательной деятельности как дидактической категории проявляется в том, что цель деятельности студента несет в себе и функцию управления этой деятельностью (П.И.Пидкасистый).

До 80-х годов XX века понятие «самостоятельная познавательная деятельность» в педагогической литературе практически не упоминается. С середины 60-х годов большое внимание педагогов и дидактов уделяется самостоятельной работе.

На наш взгляд, самостоятельную работу целесообразно рассматривать как один из видов познавательной деятельности, направленных на профессиональную подготовку студентов под руководством преподавателя. В исследовании выявлено, что самостоятельная работа является основой для формирования и развития самостоятельной познавательной деятельности студентов.

Понятие «самостоятельная работа» многоаспектно и многогранно, поэтому вполне естественно, что оно не получило единого толкования в педагогической литературе.

Исследователи, занимающиеся проблемой самостоятельной работы в высшей школе, вкладывают в термин «самостоятельная работа» различное содержание (С.И.Архангельский, А.Г.Молибог, П.И.Пидкасистый). Понятие «самостоятельная работа» трактуется как самостоятельный поиск необходимой информации, приобретение знаний, использование этих знаний для решения учебных, научных и профессиональных задач (С.И. Архангельский); деятельность, складывающаяся из творческого восприятия и осмысления учебного материала в ходе лекции, подготовки к занятиям, экзаменам, зачетам, выполнения курсовых и дипломных работ (А.Г. Молибог); система мер по воспитанию активности и самостоятельности личности студента, по выработке умений и навыков рационально приобретать полезную информацию (Б.Г.Иоганзен); система организации педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью, протекающей в отсутствие преподавателя (В.Граф, И.И.Ильясов, В.Я.Ляудис); самообразование (С.И.Зиновьев).

Как видно из приведенных выше определений и толкований понятия самостоятельной работы, она рассматривается, с одной стороны, как вид деятельности, стимулирующий активность, самостоятельность, познавательный интерес, основу самообразования и дальнейшего повышения квалификации, а, с другой, как система мероприятий или педагогических условий, обеспечивающих руководство самостоятельной деятельностью студентов. П.И.Пидкасистый считает, что самостоятельная работа в высшей школе является специфическим педагогическим средством организа-

ции и управления самостоятельной познавательной деятельностью студентов в учебном процессе.

Самостоятельной работе студентов присущи следующие характеристики:

- овладение студентом определенным уровнем сформированности знаний, умений и навыков в предметной области;
- выработка у него психологической установки на систематическое пополнение и обновление знаний, развитие умений ориентироваться в потоке научной информации;
- основание для опережающего профессионального образования, которое способствует конкурентоспособности специалиста на рынке труда;
- условие самоорганизации студента в овладении методами и способами будущей профессиональной деятельности (П.И.Пидкасистый).

Как показало исследование, проблеме организации самостоятельной работы студентов особое внимание уделяется в педагогической литературе, в которой обобщается опыт практической работы, изучается бюджет времени студентов, способы рациональной организации и культуры умственного труда (И.Г.Пустильник, А.В.Усова). Организация аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы в процессе обучения в вузе, формирование умений учебного труда является основой для развития самостоятельной познавательной деятельности студентов, реализации послевузовского образования и дальнейшего повышения квалификации. Таким образом, в вузе у студентов формируется установка к последующему самообразованию, а средством достижения этого выступает самостоятельная работа.

В процессе выполнения самостоятельной работы у студентов развиваются различные качества личности, необходимые им в дальнейшей профессиональной деятельности. Наиболее значимым из них является самостоятельность.

Самостоятельность – одно из ведущих качеств личности, выражающееся в умении ставить перед собой определённые цели и добиваться их достижения собственными силами. Она предусматривает ответственное отношение человека к своему поведению, способность действовать сознательно и инициативно не только в знакомой обстановке, но и в новых условиях, требующих принятия нестандартных решений; способность выполнять работу без посторонней помощи, независимо от того, выполняется работа по заданию преподавателя или по собственной инициативе. Также самостоятельность – способность систематизировать, планировать и регулировать свою деятельность без непосредственного постоянного

руководства и практической помощи со стороны руководителя (К.К.Платонов).

Н.Д.Левитов причисляет самостоятельность наряду с инициативой к чертам характера. Проявление самостоятельности он видит в повышении темпа работы, в выполнении задания с неполной инструкцией, в выборе наиболее рациональных приемов работ. Самостоятельность может рассматриваться и как способность поступать в соответствие с собственными взглядами и убеждениями. Приведенные определения позволили нам обозначить некоторые подходы к формированию и развитию самостоятельности у студентов высшей школы в процессе компьютерного моделирования, показать ее специфические проявления в названных условиях.

Анализ литературы показывает, что единого определения понятия самостоятельности не существует, а раскрываются только различные аспекты этого качества личности в зависимости от целей обучения и выполнения определенного вида деятельности. Исследование показало, что самостоятельность выступает, с одной стороны, как качество личности, в котором косвенно проявляются определенные свойства, а, с другой стороны, самостоятельность проявляется, формируется и развивается в процессе планирования, регулирования и реализации студентом познавательной деятельности, выбора им наиболее рациональных приемов самостоятельной работы.

Психологи рассматривают самостоятельность в целом, не выделяя ее видов, без учета конкретных условий и средств ее формирования (Н.Д.Левитов, К.К.Платонов). В дидактике были конкретизированы виды самостоятельности в зависимости от выбранного способа деятельности, в которой это качество формировалось (Н.А.Половникова). Основные усилия педагогов были сосредоточены на определении понятия, критериев и условий формирования познавательной самостоятельности, которая является сущностной чертой самостоятельности обучаемого, связанной со спецификой его учебной деятельности, управляемой педагогом (Г.И.Щукина).

Наибольший интерес для нашего исследования представляет определение познавательной самостоятельности, разработанное М.И.Махмутовым. Под познавательной самостоятельностью он понимает наличие интеллектуальной способности обучаемого и его умений самостоятельно вычленять существенные и второстепенные признаки предметов, явлений и процессов действительности, путем абстрагирования и обобщения раскрывать сущность новых понятий.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед высшей школой, является повышение качества подготовки специалистов (Н.А.Селезнева, В.А.Федоров). Студент и выпускник высшего профессионального учебно-

го заведения должны обладать развитыми социальными, культурно-духовными и профессионально-деятельностными способностями на уровне, необходимом и достаточном для реализации ими целей и функций профессионального образования. Они складываются из единства социальных, профессиональных и лично значимых качеств личности, в число которых входит самостоятельность. Это качество позволяет студентам получать не только знания по дисциплинам учебного плана, овладевать умениями и навыками использования этих знаний, методами педагогической и исследовательской работы, но и развивать самостоятельную познавательную деятельность.

Одним из средств развития самостоятельной познавательной деятельности студентов и повышения качества их профессиональной подготовки, выступает использование моделирования, в частности компьютерного моделирования.

Изучение свойств реальных систем, прогнозирование, проектирование сложных систем, разработка устройств управления системами и решение разнообразных задач текущей эксплуатации требуют проведения опытно-экспериментальных исследований.

При рассмотрении сложных объектов не всегда представляется возможным непосредственное проведение опытно-экспериментальной работы. Выходом из такого положения может стать использование моделей, которые находятся в некотором сходстве (необходимом для данного эксперимента) с реально существующим объектом. Классификация видов моделирования приведена на рис. 1. Моделирование помогает человеку принимать обоснованные и продуманные решения, предвидеть последствия своей деятельности (В.А.Веников).

Обучение невозможно без ошибок, а ошибки в реальной лаборатории порой очень дорого обходятся экспериментатору. Работая с компьютерным моделирующим пакетом, экспериментатор (студент) застрахован от случайных аварий, которые повлекут за собой разрушение сложных устройств, а приборы не выйдут из строя из-за неправильно собранной схемы. В то же время моделирующие пакеты позволяют создать ситуации, аналогичные аварийным, и проанализировать работу устройства в таком режиме, который достаточно трудно, а порой невозможно, осуществить в реальных условиях.

Успешность применения компьютерного моделирования в учебном процессе может быть достигнута при соблюдении следующих педагогических условий:

– у студентов сформированы знания о предмете моделирования, о причинах невозможности исследовать реальные процессы или объекты, о

свойствах процессов или объектов, которые необходимо учитывать при создании модели;

- студенты должны уметь использовать компьютерные технологии для создания моделей и их обработки;
- работа за компьютером должна удовлетворять требованиям здоровьесбережения (санитарно-гигиеническим нормам освещенности помещения, качества и расположения монитора, клавиатуры);
- студенты должны уметь осуществлять перенос знаний о компьютерном моделировании на другие предметные области знаний.

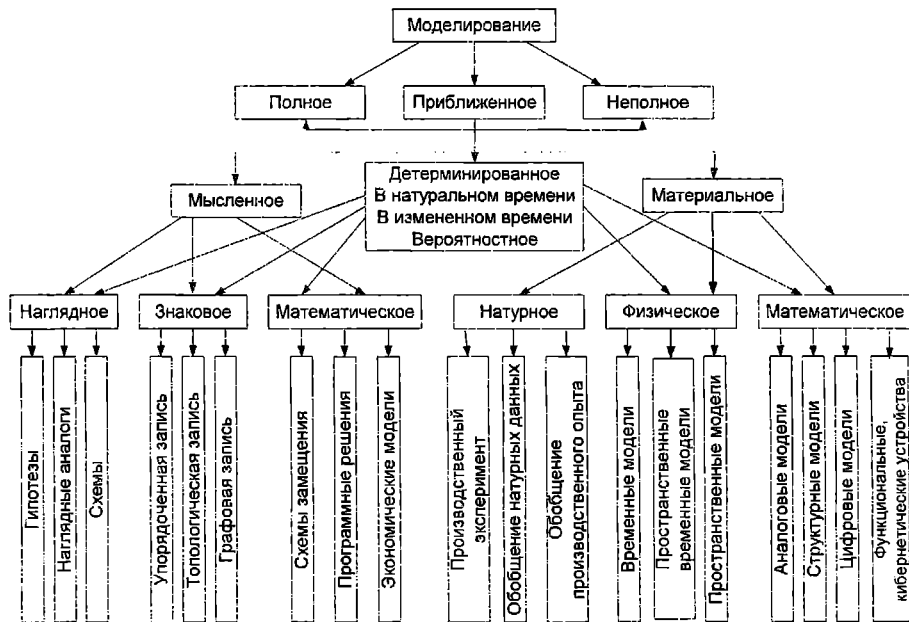


Рис. 1. Классификация видов моделирования

Более подробно содержание выявленных педагогических условий использования компьютерного моделирования раскрыты в диссертации.

Во *второй главе* «Результаты опытно-поисковой работы» раскрыта методика обучения по дисциплине «Компьютерное моделирование электронных устройств», приведен анализ существующих моделирующих пакетов и методики работы с ними, обоснованы результаты опытно-поисковой работы.

Методическое обеспечение компьютерного моделирования электронных устройств включает рабочую программу, учебное пособие, моделирующий пакет Electronics Workbench, дидактические материалы (зада-

ния для самостоятельных и контрольных работ) и построено на основе принципов системности, наглядности и индивидуальности, описание которых приведено в диссертации.

Дисциплина «Компьютерное моделирование электронных устройств» изучается студентами на втором курсе, когда о полной самостоятельности говорить еще рано. Однако опыт показывает, что в ходе изучения этой дисциплины успешность развития самостоятельной познавательной деятельности студентов может быть повышена при использовании компьютерных технологий.

Как показал анализ состояния программного обеспечения для моделирования электрических и электронных устройств, на этапе начального освоения методов моделирования электрических цепей и электронных устройств целесообразно рассмотреть возможность использования следующих программ: Micro-Cap V, APLAC 7.0, System View 1.9, Circuit Maker 6.0, Electronics Workbench.

Лабораторный практикум ориентирован на пакет Electronics Workbench 5.12 (© Interactive software), представляющий собой среду для разработки и проектирования электрических схем разнообразных электрических цепей и электронных устройств. Мы остановили на нем свой выбор, так как в этом пакете представлена довольно большая библиотека готовых устройств, наличие различных контрольно-измерительных приборов, по внешнему виду и характеристикам приближенных к их промышленным аналогам. Программа легко осваивается и удобна в работе. Необходимо отметить, что Electronics Workbench, как учебная программа, обладает весьма важным достоинством, которое заключается в развитии творческого начала студентов и их самостоятельности: обучаемые могут не только выполнять задания преподавателя, но и имеют возможность предложить и апробировать собственные технические решения.

Лабораторно-практические занятия по данной дисциплине заключаются в решении задач на расчет электрических цепей и электронных устройств и основаны на самостоятельной работе студентов, которая выступает как организационная форма учебного процесса, как средство и как метод обучения.

Решение задач разбивается на пять взаимосвязанных этапов, последовательно проходя которые, студенты не только овладевают знаниями в предметной области, но и достигают определенного уровня сформированности умений самостоятельно работать в области компьютерных технологий.

Первый этап заключается в решении задач, то есть в непосредственном расчете заданной электрической цепи или электронного устройства.

На этом этапе, как правило, применяется алгоритмический способ (студент применяет известный алгоритм к решению полученной им задачи).

Второй этап – моделирование электрической цепи или электронного устройства средствами пакета Electronics Workbench. Исследуемая схема известна студенту, но ему необходимо не только «собрать» ее на рабочем поле окна Electronics Workbench, но и подключить измерительные приборы и настроить их (выбрать тип, пределы измерения, масштаб и т.д.).

На следующем, третьем, этапе студенты сравнивают полученные при расчете результаты с теми, которые получены при моделировании, и анализируют их с точки зрения здравого смысла, погрешностей, единиц измерения физических величин.

На четвертом этапе по результатам анализа студенты не только самостоятельно находят ошибки, которые могут возникнуть как на этапе расчета, так и моделирования, но и обосновывают расхождение в результатах, полученных при расчете и моделировании. На этом этапе студенты осуществляют самоконтроль за полнотой овладения алгоритмами расчета и приемами моделирования данной электрической цепи или электронного устройства.

На последнем, пятом, этапе идет защита выполненных заданий преподавателю, то есть осуществляется контроль выполнения студентами познавательной деятельности.

На любом из обозначенных этапов выполнения задания при возникших затруднениях студент может обратиться к преподавателю за консультацией. Но, тем не менее, ошибки отыскивает не преподаватель, а студент самостоятельно под руководством преподавателя. Как показало исследование, к середине семестра число вопросов уменьшается, студенты самостоятельно справляются с возникшими в ходе решения задач проблемами.

Теоретическими основами организации и проведения опытно-поисковой работы являлись работы В.И.Загвязинского, Л.В.Занкова и А.А.Кыверялга. Количественная оценка результатов опытно-экспериментальной работы осуществлялась с помощью критериев, разработанных М.И.Грабарем и К.А.Краснянской, в частности χ^2 .

Исследование проводилось в течение трех лет в шести академических группах факультета информатики. В опытно-поисковой работе принимало участие 160 студентов. Опытно-поисковая работа предусматривала проведение пяти самостоятельных и двух контрольных работ по компьютерному моделированию электронных устройств.

Результаты успеваемости студентов при выполнении самостоятельных работ приведены на рис. 2.

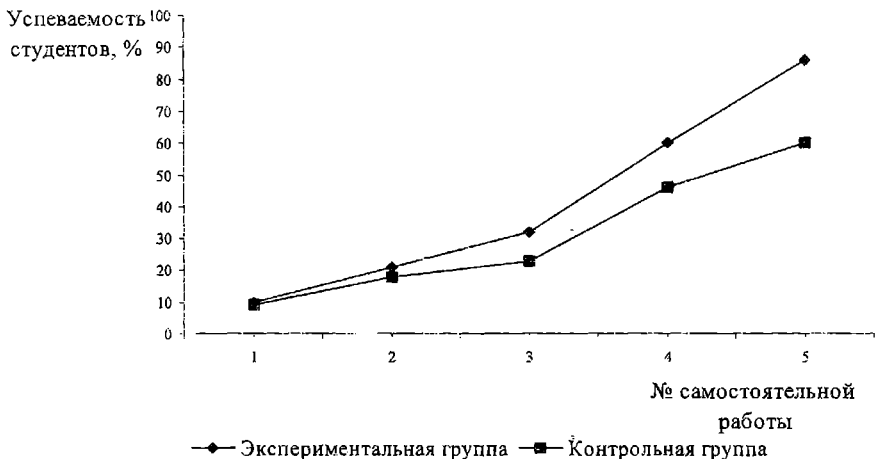


Рис. 2. Динамика успеваемости студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование электронных устройств»

В ходе опытно-поисковой работы определены уровни сформированности умения решать задачи студентами.

Первый уровень – студенты не могут самостоятельно выполнить все пять этапов решения предложенной им задачи, решение которой осуществляется по заданному алгоритму с использованием компьютерного моделирования. *Второй уровень* – студенты самостоятельно, без консультации преподавателя, не могут выполнить любой из этапов решения поставленной задачи. *Третий уровень* – студенты самостоятельно выполняют все выделенные этапы решения предложенной задачи и могут самостоятельно решать задачи с эвристическим содержанием (нетрадиционные задачи).

Коэффициент сформированности умения решать студентами задачи представлен на рис. 3.

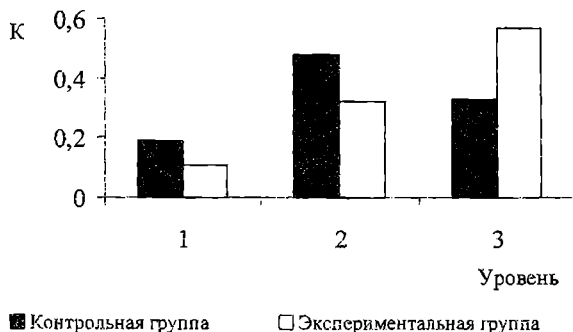


Рис. 3. Коэффициент сформированности умения решать задачи

В табл. 1 приведены показатели качества обучения студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование электронных устройств».

Таблица 1

Качество обучения студентов по дисциплине
«Компьютерное моделирование электронных устройств»

Год	Группы студентов	Кол-во студентов, выполнявших задания (объем выборки)	Оценки				Показатель качества (%)
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
1998-	контр.	22	4	6	8	4	45
1999	эксп.	22	7	8	6	1	68
1999-	контр.	28	5	8	10	5	46
2000	эксп.	29	8	8	10	3	55
2000-	контр.	30	6	7	11	6	43
2001	эксп.	31	8	12	8	3	65

Результаты педагогического эксперимента позволили сделать вывод об эффективности использования компьютерного моделирования для развития самостоятельной познавательной деятельности студентов.

В заключении приводятся основные выводы, полученные в ходе исследования.

1. Изучена степень разработанности в педагогической теории и практике проблемы развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза в процессе компьютерного моделирования. Показано, что данная проблема недостаточно полно освещена в педагогической и методической науке. Это явилось одной из важнейших причин отсутствия методического обеспечения дисциплины «Компьютерное моделирование электронных устройств» в профессионально-педагогическом вузе.

2. Уточнена сущность понятий «самостоятельная познавательная деятельность», «самостоятельная работа», «самостоятельность».

3. Выявлены педагогические условия успешного применения компьютерного моделирования как средства развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза.

4. Разработано методическое обеспечение компьютерного моделирования электронных устройств (рабочая программа, учебное пособие, моделирующий пакет Electronics Workbench, дидактические материалы).

5. Осуществлена опытно-поисковая работа по проверке эффективности развития самостоятельной познавательной деятельности студентов ву-

за. Статистическая обработка экспериментальных данных и обобщение результатов исследования позволили сделать вывод о том, что применение разработанного методического обеспечения дисциплины «Компьютерное моделирование электронных устройств» способствует более успешному усвоению ее содержания и развитию самостоятельной познавательной деятельности студентов, подтвердив тем самым гипотезу исследования.

Проведенное исследование не претендует на исчерпывающую полноту разработки проблемы. Актуальными остаются вопросы конкретизации структуры и содержания компьютерного моделирования для студентов гуманитарных факультетов вузов.

Основные положения диссертационного исследования отражены в тридцати двух публикациях автора. Основными из них являются следующие:

Статьи в сборниках научных трудов, тезисы докладов и выступлений на научно-практических конференциях

1. Особенности преподавания дисциплины «Электротехника, электроника и электромеханика» в профессионально-педагогическом вузе // Инновационные технологии в педагогике и на производстве: Тез. докл. III науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов УГППУ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. – С.71. (в соавт.).

2. Анализ причин отсева студентов младших курсов // Повышение академического уровня учебных заведений на основе новых образовательных технологий: Тез. докл. Росс. науч.-практ. конф. по инновациям в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997. – С. 97-99.

3. О рейтинговой системе управления качеством учебного процесса в рамках одной дисциплины // Инновационные технологии в педагогике и на производстве: Тез. докл. IV науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов УГППУ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – С.38-40.

4. Некоторые вопросы отбора содержания одной дисциплины // Инновационные технологии в педагогике и на производстве: Тез. докл. IV науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов УГППУ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – С.40. (в соавт.).

5. Система методического обеспечения учебных дисциплин цикла «Электротехника» // Актуальные вопросы развития образования, техники, общества: Межвуз. сб. асп. и студ. работ.– Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. – Вып. 8. – С.42.

6. Об опыте автоматизации разработки контрольных заданий курса «Компьютерное моделирование электронных устройств» // Социально-педагогические проблемы воспитания и образования в начале третьего тысячелетия: Тез. докл. межрегион. науч.-практ. конф. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2001. – С.154. (в соавт.).

7. Об организации самостоятельной работы студентов при изучении общетехнических дисциплин // Личностно-ориентированное профессиональное образование: Материалы регион. науч.-практ. конф.: В 3 ч. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – Ч. 2 – С.70-71.

8. Влияние моделирования на развитие самостоятельности студентов // Личность. Труд. Экономика: Вест. Челяб. гос. пед. ун-та. – Челябинск, 2001. – С. 44-50.

9. Развитие самостоятельной познавательной деятельности студентов при изучении компьютерного моделирования электронных устройств // Вест. Челяб. гос. пед. ун-та. Сер. 4. Педагогика. Психология. Методика преподавания. – Челябинск, 2001. – С. 44-50.

10. Компьютерное моделирование в развитии самостоятельной познавательной деятельности студентов // Психодидактика высшего и среднего образования: Тез. докл. IV Росс. межвуз. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во Барнаул. гос. пед. ун-та, 2001. – С.85.

Учебные пособия и методические рекомендации

11. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электротехника и основы электроники» для всех специализаций машиностроительного факультета: Метод. указания для самостоятельной работы студентов. – Свердловск: Свердл. инж.-пед. ин-т, 1993. – Ч. 1.– 39 с. (в соавт.).

12. Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Основы электротехники и электроники». – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1996. – 40 с. (в соавт.).

13. Контрольные задания к самостоятельной работе по курсу «Основы электротехники и электроники». – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1996. – 52 с. (в соавт.).

14. Контрольные задания по курсу «Компьютерное моделирование электронных устройств». – Екатеринбург, 2001. – 23 с.

15. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Математика и информатика»: Метод. указания для самостоятельной работы. – Екатеринбург, 2001. – 40 с. (в соавт.).

16. Компьютерное моделирование электронных устройств. Ч. 1. Моделирование электрических цепей: Учеб. пособие для самостоятельной

работы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 109 с. (в соавт.).

Рабочие программы

17. Рабочая программа по курсу «Электротехника и основы электроники» для спец. 54.04.10. – Свердловск: Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1994. – 11 с.

18. Рабочая программа по курсу «Основы электротехники и электроники» для студентов очного обучения квалификации «бакалавр образования» спец. 54.04.07. – Свердловск: Свердл. инж.-пед. ин-т, 1995. – 11 с. (в соавт.).

19. Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование электронных устройств». – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 12 с.

20. Рабочая программа и методические указания к педагогическим практикам. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 43 с. (в соавт.).

21. Рабочая программа по дисциплине «Математика и информатика» (ГОС 2000). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 38 с. (в соавт.).