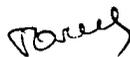


0-755957

На правах рукописи

РОМАНКОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА



**РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ
(на примере изучения инженерной графики)**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Майкоп – 2006

Работа выполнена в Ставропольском технологическом институте сервиса
(филиале) государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса»

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор
Бегидова Светлана Николаевна

Научный консультант: доктор технических наук, профессор
Аверичкин Павел Алексеевич

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Галустов Роберт Амбарцумович

кандидат педагогических наук
Хазова Снежана Александровна

Ведущая организация: Ставропольское высшее военное
авиационное инженерное училище
(военный институт)
имени маршала авиации Судца В.А.

Защита состоится «30» марта 2006 года в 10.00 часов на заседании
диссертационного совета ДМ 212.001.04 в Адыгейском государственном
университете по адресу: 385000, г. Майкоп, ул. Университетская, 208.

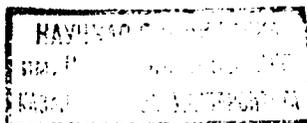
С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Адыгейского государственного университета.

Автореферат разослан «22» ф.



Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор педагогических наук,
профессор

М.Р.Кудаев



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Достижения науки и техники, растущее значение когнитивных и нематериальных факторов в сфере производства и услуг сервиса обуславливают необходимость по-новому подойти к подготовке будущих специалистов в вузе.

На сегодняшний момент требования к профессиональному образованию специалистов инженерных профессий делают настоятельной задачей повышения качества формирования профессиональных умений специалистов, выпускаемых техническими вузами. Задача эта должна решаться в системе высшего технического образования путём усовершенствования обучения на примере отдельных дисциплин. Именно в процессе изучения инженерной графики возможно эффективное развитие проектно-конструкторских способностей как основополагающих в процессе формирования проектно-конструкторских умений специалиста, определяющих готовность к проектно-конструкторской деятельности инженера. Кроме того, достаточно развитые проектно-конструкторские способности у студентов уже на первом курсе на последующих курсах облегчают переход к продуктивному освоению специальных технических дисциплин, необходимых для будущей инженерной деятельности. До сих пор процесс изучения курса инженерной графики в полной мере не рассматривался как важный фактор развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов.

Сегодня наблюдается особый научный интерес к технологиям изучения инженерной графики. Фундаментальная основа для этого создана трудами учёных-педагогов, определивших общие закономерности становления высшего профессионального образования (В.А. Слостёнин, М.М. Левина, Н.Ф. Галызина, С.И. Архангельский и др.). Педагогические технологии рассмотрены в трудах В.А. Слостёнина, Б.Т. Лихачёва, Д.Г. Левитеса и других. Большую роль в совершенствовании теории инженерной графики и создании учебных пособий сыграли такие отечественные учёные, как И.Г. Попов, В.И. Каменев, А.М. Иерусалимский, Н.Ф. Четвертухин и другие. Основы инженерной графики изложены в трудах М.П. Власова, О.В. Локтева, М.М. Селивёрстова, В.С. Левицкого, Л.А. Барановой, С.А. Фролова, А.А. Чекмарёва, Р.С. Мироновой и Б.Г. Миронова, А.И. Лагеря и других. Описана работа с графическими пакетами для выполнения чертежа детали при изучении инженерной графики в трудах А.Г. Горелика, Т.Э. Романычевой, Т.Ю. Трошиной, А.С. Куликова и других. Плодотворную работу по совершенствованию методики преподавания инженерной графики провели Н.С. Дружинин, С.К. Боголюбов, С.В. Розов, Ю.Э. Шарикян, Р.С. Миронова и другие.

Все эти учёные, несомненно, внесли свой вклад в решение задачи усо-

вершенствования методов и технологий изучения инженерной графики в вузе. Однако в имеющихся исследованиях нет целостного подхода к развитию проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов, не определены функции педагогической деятельности в развитии этих способностей, не обоснованы теоретические подходы к данному процессу, не выявлены условия, обеспечивающие повышение эффективности овладения инженерной графикой студентами, не создано методическое и технологическое обеспечение процесса развития проектно-конструкторских способностей, не разработаны критерии их оценки.

Анализ сложившейся практики профессиональной подготовки инженерных кадров в технических вузах позволил выявить **противоречия** между:

- объективной потребностью общества в повышении качества профессиональной подготовки инженеров в условиях возрастающих требований к выпускнику технического вуза и существующими традиционными подходами к этой подготовке;

- развитием проектно-конструкторских способностей как доминирующей составляющей профессиональной подготовки будущих инженеров и недостаточной теоретической и практической разработанностью данной проблемы;

- потенциальными возможностями общетехнической дисциплины - инженерной графики - и недостаточным учётом её реального вклада в профессиональную подготовку будущего специалиста.

Неразрешенность данных противоречий определила выбор темы исследования и позволила сформулировать **проблему**: каковы психолого-педагогические условия развития проектно-конструкторских способностей у будущих специалистов в техническом вузе.

Цель исследования - выявить совокупность теоретических положений и разработать технологию развития проектно-конструкторских способностей у студентов в процессе изучения инженерной графики в техническом вузе.

Объектом исследования является профессиональная подготовка будущих инженеров в техническом вузе.

Предмет исследования - процесс развития проектно-конструкторских способностей у студентов при изучении инженерной графики.

Гипотеза исследования основана на предположении, что развитие проектно-конструкторских способностей будущих специалистов будет оптимальным и эффективным, если:

- обосновать положения, определяющие теоретические основы процесса развития проектно-конструкторских способностей;

- уточнить функциональный потенциал инженерной графики в процессе развития проектно-конструкторских способностей студентов инженерно-технических специальностей в вузе;

- разработать модель развития проектно-конструкторских способностей в процессе преподавания инженерной графики;
- спроектировать и проверить технологию развития проектно-конструкторских способностей как основополагающих в графической подготовке будущего инженера в вузе;
- выявить критерии оценки развития проектно-конструкторских способностей.

В соответствии с проблемой, целью и предметом исследования были сформулированы следующие задачи:

1. Определить сущность, структуру, критерии и уровни развития проектно-конструкторских способностей в процессе графической подготовки студентов.
2. Выявить психолого-педагогические условия развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов.
3. Разработать модель процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики.
4. Спроектировать и экспериментально проверить технологию развития проектно-конструкторских способностей у студентов инженерных вузов при изучении инженерной графики.

Общеметодологическую основу исследования составили положения о диалектическом единстве социального и индивидуального, профессии и личности, теории и практики; учения о сущности и закономерностях развития личности, ее активности, деятельности, творчества как атрибута сознания и преобразования; концепции гуманистической педагогики, раскрывающие понятия самооценности личности; гуманизации образования. Методологическими ориентирами явились системный, акмеологический, андрагогический, личностно-ориентированный подходы к процессу профессиональной подготовки.

Теоретической основой исследования явились: концепция инновационного инженерного образования; вопросы становления и проектирования педагогического процесса в высшем профессиональном образовании (В.А. Слостёни, М.М. Левина, Н.Ф. Талызина, С.И. Архангельский, Б.Т. Лихачёв, Д.Г. Левитес, Ю.С. Тюнников и др.); теории развития личности и деятельности (К.А. Абульханова-Славская, А.В. Брушлинский, А.А. Деркач, О.К. Тихомиров и др.); конкурентоспособности личности (С.Н. Бегидова, Л.М. Митина, С.А. Хазова, Д.В. Чернилевский и др.); профессионального образования (А.А. Деркач, Н.В. Кузьмина, С.Н. Бегидова, М.Р. Кудяев, Р.А. Галустов, А.К. Маркова, С.Д. Смирнов, К.Д. Чермит и др.); методологические основы педагогического исследования (Ю.К. Бабанский, В.И. Загвязинский, М.Р. Кудяев, А.И. Кочетов, В.В. Краевский и др.); совре-

менные подходы к технологиям изучения инженерной графики (С.В. Розов, Н.С. Дружинин, С.К. Боголюбов, Ю.Э. Шарикян, Р.С. Миронова А.Г. Горелик, Т.Э. Романычева, Т.Ю. Трошина, А.С. Куликова, и др.); системные подходы к совершенствованию теории инженерной графики (И.Г. Попов, В.И. Каменев, А.М. Иерусалимский, Н.Ф. Четвертухин, А.А. Чекмарёв, А.И. Лагерь, М.П. Власов, Р.С. Миронова и Б.Г. Миронов, О.В. Локтев, М.М. Селивёрстов, В.С. Левицкий и др.).

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы в работе применялись следующие **методы исследования**: теоретические (сравнительный анализ философской, психолого-педагогической, методической, специальной литературы и документов); моделирование, теоретическое обобщение результатов исследования); эмпирические (педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент); диагностические (беседа, тестирование, анкетирование, контрольные задания); квалиметрические (метод самооценки, контент-анализ), статистические (социологический опрос, методы математической статистики).

Опытно-экспериментальной базой явился Ставропольский технологический институт сервиса (СТИС). Исследование осуществлялось в несколько этапов.

Первый этап - поисково-теоретический (2000-2001 гг.). На данном этапе разрабатывалась общая концепция исследования на основе анализа психолого-педагогической, методической и специальной литературы; анализировался опыт общепрофессиональной подготовки студентов, их готовность к овладению видами будущей профессиональной деятельности. Определялись цель, задачи и методы исследования, была сформулирована гипотеза, осуществлялся констатирующий эксперимент.

Второй этап – экспериментальный (2001-2004 гг.). Разрабатывалась дидактическая система развития проектно-конструкторских способностей, осуществлялся формирующий эксперимент. В ходе констатирующего и формирующего эксперимента были подвергнуты проверке гипотеза исследования, технология развития проектно-конструкторских способностей у студентов.

Третий этап – обобщающий (2004-2005 гг.). Осуществлялся анализ и обобщение результатов исследования, корректировались выводы первого и второго этапа исследования, систематизировались и обобщались экспериментальные данные, разрабатывались методические рекомендации по внедрению в учебный процесс технологии развития проектно-конструкторских способностей у студентов.

Научная новизна исследования заключается в раскрытии сущности, определении содержания и структуры (мотивационный, действенно-практи-

ческий и интеллектуальный компоненты) проектно-конструкторских способностей у студентов - будущих инженеров; выявлении критериев (актуализация образа, реконструкция образа, творческое решение) и уровней развития проектно-конструкторских способностей (низкий, средний, достаточный, высокий); обосновании совокупности психолого-педагогических условий (инновационный подход к профессиональному образованию, гуманизации учебно-воспитательного процесса, личностно-деятельностный подход, организационно-деятельностный подход, акмеологическая направленность учебного процесса, профессионализм педагога, учет индивидуально-личностных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению); разработке модели процесса развития проектно-конструкторских способностей на примере изучения инженерной графики; определении этапов процесса (начальный, нормативный, творческий); конструировании технологии развития проектно-конструкторских способностей у студентов инженерно-технических специальностей.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении диапазона знаний об организации педагогического процесса, направленного на развитие проектно-конструкторских способностей у студентов инженерных специальностей; обосновании теоретических положений развития проектно-конструкторских способностей у студентов, включая сущность, структуру, содержание, принципы, педагогический инструментарий; разработке модели организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов.

Практическая значимость исследования определяется тем, что содержащиеся в нем теоретические положения, выводы и рекомендации позволяют осмыслить и эффективно реализовать процесс развития проектно-конструкторских способностей у студентов инженерных специальностей при изучении ими курса инженерной графики, а разработанная технология может быть рекомендована к внедрению в учебный процесс инженерных факультетов с целью повышения качества графической подготовки студентов. Разработанный и экспериментально апробированный комплекс дидактических средств может быть рекомендован к использованию в учебном процессе в качестве учебного материала при изучении инженерной графики. Использование сконструированной технологии создает возможность для эффективного развития проектно-конструкторских способностей у студентов при изучении инженерной графики, повышения качества профессиональной подготовки инженеров, формирования конкурентоспособной личности специалиста.

Полученные в исследовании результаты внедрены в учебный процесс Ставропольского технологического института сервиса и Ставропольского высшего военного авиационного инженерного училища.

Достоверность результатов проведенного исследования обусловлена обоснованностью исходных теоретико-методологических позиций; разработкой комплекса диагностических методик, адекватных объекту, предмету, задачам исследования; корректным использованием методов и форм опытно-экспериментальной работы; длительным характером изучения вузовской практики подготовки инженера; устойчивой повторяемостью основных результатов исследования; разнообразием источников информации.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялась в ходе обсуждений на научных конференциях: 4-я межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологии, экономики в сфере сервиса и методики обучения» (Ставрополь, 2004г.), 8-я региональная научно-практическая конференция «Эвристическое образование» (Ставрополь, 2005г.), 50-я юбилейная научно-методическая конференция «Проблемы обеспечения целостности учебно-воспитательного процесса» (Ставрополь, 2005г.), 5-я межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологии, экономики в сфере сервиса и методики обучения» (Ставрополь, 2005г.); на заседаниях кафедры педагогики Ставропольского государственного университета, кафедры «Бытовые машины и приборы» Ставропольского технологического института сервиса, кафедры общей и социальной педагогики Адыгейского государственного университета. По теме исследования опубликовано 14 научных работ.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Развитые проектно-конструкторские способности являются детерминантами успешного профессионально-творческого становления личности специалиста. Структура проектно-конструкторских способностей представлена следующими компонентами: мотивационный (актуализация познавательных потребностей, осознание целей деятельности, заинтересованность в конечном результате и др.), действенно-практический (свободное оперирование усвоенной теорией в практической деятельности, самостоятельное формирование новых умений на базе полученных знаний и др.), интеллектуальный (способность к познанию и решению профессиональных задач, логическому анализу, синтезу, творческому профессиональному мышлению и др.).

2. Основные критерии, определяющие эффективность процесса развития проектно-конструкторских способностей: актуализация образа (анализ формы предмета, определение видимости, пространственное представление, геометрическое видение и др.), реконструкция образа (оперирование формой, величиной предмета, пространственными соотношениями и др.), творческое решение (расчленение детали, дочерчивание, перекомпоновка, создание новой модели по описанию и др.).

3. Эффективность развития проектно-конструкторских способностей инженера обеспечивается совокупностью психолого-педагогических условий, среди которых приоритетное значение имеют: инновационный подход к профессиональному образованию, гуманизация учебно-воспитательного процесса, личностно-деятельностный подход, организационно-деятельностный подход, акмеологическая направленность учебного процесса, профессионализм педагога, учет индивидуально-личностных особенностей студентов и дифференцированный подход к обучению.

4. Модель процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики представляет собой описательный аналог подготовки будущего специалиста и отображает формализованные и аналитические конструкции ее важнейших характеристик. Модель отражает последовательность процесса поэтапного развития проектно-конструкторских способностей, включает дидактический инструментарий, реализацию основных педагогических воздействий, элементы содержания, порядок диагностики и управления педагогическим процессом.

5. Технология развития проектно-конструкторских способностей представляет собой организацию совместной деятельности субъектов обучения в процессе изучения инженерной графики, позволяющую эффективно спроектировать и реализовать процесс развития проектно-конструкторских способностей. Системный подход дает основание описать процесс поэтапного развития проектно-конструкторских способностей, представленный начальным, нормативным и творческим этапами.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и 6 приложений. Диссертация содержит 191 страницу основного текста, включая 22 рисунка и 9 таблиц. Библиографический список включает 214 наименований.

Во введении обоснована актуальность исследования, обозначена проблема, определены основные характеристики научного аппарата исследования: цель, объект, предмет, гипотеза, задачи, методологическая и теоретическая основы и методы исследования, раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретико-методологические основы организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов» проанализировано современное состояние профессиональной подготовки инженеров в технических вузах в педагогической теории и практике; раскрыты психолого-педагогические основы организации технического образования в вузе; уточнён потенциал инженерной графики в функциональной структуре графической подготовки студентов технического

вуза; определена сущностная характеристика проектно-конструкторских способностей как ведущего фактора повышения конкурентоспособности личности, профессиональной компетентности специалиста, готовности к овладению видами профессиональной деятельности инженера.

Во второй главе «Организация процесса развития проектно-конструкторских способностей будущего инженера на примере изучения инженерной графики в техническом вузе» описаны технологические особенности проектирования процесса развития проектно-конструкторских способностей инженера; выявлены психолого-педагогические условия организации процесса, обеспечивающие эффективность решения задач исследования; представлена модель процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов; спроектирована и экспериментально проверена технология поэтапного процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики; обоснована необходимость и доказана возможность эффективности данного процесса в количественных и качественных оценках.

В заключении обобщены результаты исследования; сформулированы основные выводы, подтверждающие нашу гипотезу, и положения, выносимые на защиту; даны практические рекомендации.

В приложении представлен дополнительный процессуальный материал: иллюстрирование структуры внедрения направления качества и схем управления качеством образовательного процесса в инженерном вузе; комплекс обобщённых профессиональных задач и формирующая профессионаграмма инженера по специальности 150408 «Бытовые машины и приборы» направления подготовки дипломированного специалиста 651600 – Технологические машины и оборудование; примерный пакет графических заданий, используемых в ходе эксперимента.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Современное техническое образование оказалось в самом центре проблем, связанных с эффективным вхождением отечественного образования в общеевропейское образовательное пространство. Резко изменяющаяся социально-экономическая ситуация в нашем обществе требует пересмотра методов профессиональной подготовки инженеров в техническом вузе.

Опыт педагогической практики подтверждает, что развитие проектно-конструкторских способностей (ПКС) у будущих инженеров в вузе осуществляется пока недостаточно. Это проявляется в сложно преодолеваемых трудностях, которые испытывают сегодня студенты в процессе изучения инженерной графики. Следует при этом указать на устойчивый и длительный характер допускаемых ошибок и встречаемых затруднений при выпол-

нении графических заданий. Недостаточно развитые проектно-конструкторские способности затормаживают качество графической подготовки студентов технического вуза.

Возникла необходимость уточнения потенциала инженерной графики в функциональной структуре графической подготовки студентов в техническом вузе (рис. 1).



Рис. 1. Функционально-структурная схема графической подготовки студентов в техническом вузе на примере изучения инженерной графики

В функциональной структуре графической подготовки студентов технического вуза первичными являются следующие связи: инженерная графика – развитие пространственного представления – творческое инженерное мышление.

На протяжении всего учебного процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения конкретной общетехнической дисциплины – инженерной графики с уточнённым потенциалом – нами преследовались следующие образовательные цели:

- 1) повышение степени обученности студента инженерной графике в контексте подготовки специалиста широких знаний графических дисциплин;
- 2) возрастание профессиональной компетентности инженера нового типа с повышенным творческим потенциалом в русле развития как специальных, так и инвариантных компетенций.

Эффективность процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов при изучении инженерной графики определяет готовность выпускника к выполнению проектно-конструкторской деятельности инженера и обуславливает успешность профессионально-творческого становления личности специалиста.

При моделировании процесса развития проектно-конструкторских способностей предполагалось, что совершенствование обучения инженерной графике в вузе будет осуществляться успешно, если:

- направлять учебно-воспитательную работу на формирование у студентов рациональных умений и навыков труда;
- проводить работу по осмыслению и усвоению теоретического материала, сопровождаемую самооценкой, самоконтролем;
- обучать студентов чёткому планированию их учебной деятельности;
- правильно организовать самообразовательную работу студентов.

Представляем модель организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов (рис. 2).

Разработанная модель организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики явилась методологическим ориентиром исследования и обусловила его стратегию, направленную на совершенствование обучения студентов инженерной графике, на формирование инновационного инженерного знания в техническом вузе.

Раскрывая сущностную характеристику данного процесса, мы определили проектно-конструкторские способности в рамках развития педагогического тезауруса.

Проектно-конструкторские способности представляют собой индивидуально-психологические особенности личности, являющиеся условием ус-

пешного выполнения проектно-конструкторской деятельности, субъектность которой определяется направленностью на реализацию возможностей, а также умений инженера проектировать, конструировать, отбирать и композиционно создавать технические образы.

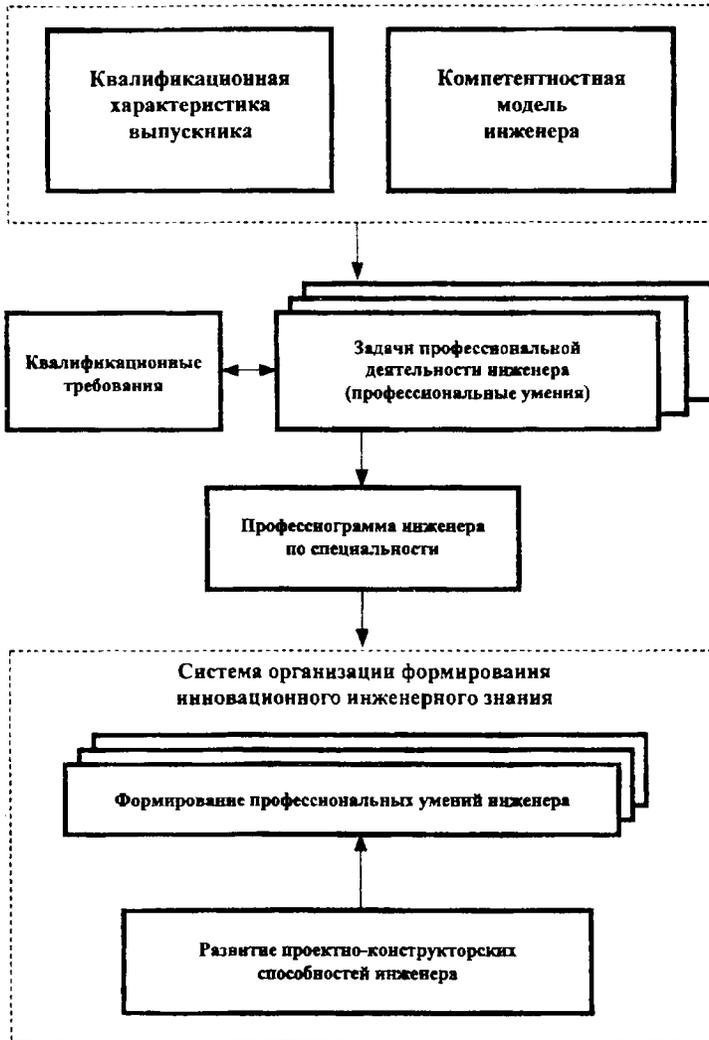


Рис. 2. Модель организации процесса развития ПКС у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики

Согласно модели процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики (рис. 3), содержание данного процесса представили совокупностью следующих структурных компонентов:



Рис. 3. Модель процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики

- 1) мотивационный (актуализация познавательных потребностей, осознание целей деятельности, заинтересованность в конечном результате);
- 2) действенно-практический (свободное оперирование усвоенной теорией в практической деятельности, самостоятельное формирование новых умений на базе полученных знаний);
- 3) интеллектуальный (способность к познанию и решению профессиональных задач, логическому анализу, синтетическому, творческому инженерному мышлению).

Опираясь на сущностную характеристику исследуемого процесса, выделили его технологические компоненты: создание ПО; оперирование ПО; творчество.

Определили уровни развития ПКС: низкий, средний, достаточный, высокий. Представляется возможность диагностировать четыре уровня достижений студента на каждом этапе процесса.

Процесс развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики строился таким образом, чтобы студент достиг не только определённого уровня, но и получил определённую общепрофессиональную подготовку, о чём будет свидетельствовать достаточный и высокий уровни развития ПКС.

Основные критерии оценки, определяющие эффективность процесса развития проектно-конструкторских способностей, соответствуют технологическим компонентам данного процесса: актуализация образа (анализ формы предмета, определение видимости, пространственное представление, геометрическое видение и др.); реконструкция образа (оперирование формой, величиной предмета, пространственными соотношениями и др.); творческое решение (расчленение детали, дочерчивание, перекомпоновка, создание новой модели по описанию и др.).

Изучению особенностей создания пространственных образов и оперированию ими посвящено множество работ в педагогической литературе. Серьёзное внимание этому вопросу уделено в ряде исследований, направленных на описание качеств интеллектуальной деятельности, необходимых для успешного выполнения профессиональных задач (В.П. Зинченко, К.М. Гуревич, М.В. Гамезо, Б.Ф. Ломов, В.Ф. Рубахин и др.).

Механизмы создания пространственных образов изучались в связи с анализом конструктивно-технической деятельности (Т.В. Кудрявцев, Н.П. Линькова, Б.М. Ребус, П.М. Якобсон и др.).

Интенсивно эта проблема исследовалась в педагогической психологии по обеспечению условий эффективного усвоения ЗУН (Б.Ф. Ломов, В.И. Зыкова, Н.Д. Мацько и др.).

Предлагались приёмы умственной деятельности (Е.Н. Кабанова-Миллер, Л.В. Вайткунене и др.), способы развития пространственного воображения (Г.А. Владимирский, А.Д. Ботвинников, Н.Ф. Четвертухин и др.), анализ геометрического видения (Б.В. Журавлёв, И.С. Якиманская и др.).

Оперирование пространственным образом представляется фундаментальным умением, которое объединяет различные виды учебной и трудовой деятельности и рассматривается как одно из профессионально важных качеств личности специалиста. В ходе исследований (Б.Ф. Ломов, Н.П. Линькова, Л.Л. Гурова, П.А. Сорокун, И.С. Якиманская и др.) обнаружена достоверная связь между высоким уровнем оперирования техническим образом и стойкой склонностью к выбранной специальности: направленность на оперирование пространственным образом создает предрасположенность к успешному усвоению конкретной учебной дисциплины; способность к оперированию пространственным образом определяет успешность в овладении видами профессиональной деятельности инженера.

Исследовались механизмы решения графических задач, при этом обнаружена зависимость продуктивности их решения от осознанности мыслительных операций (Л.Л. Гурова, Я.А. Пономарев, К.А. Славская и др.), способов представивания (Б.Ф. Ломов, Е.Н. Кабанова-Миллер, И.С. Якиманская и др.), ориентировки в пространстве (Ф.Н. Шемякин и др.), особенностей конструктивно-технических умений и навыков (И.С. Якиманская, Е.А. Мелерян, Т.В. Кудрявцев, В.В. Чебышева и др.).

Однако, несмотря на многоаспектный и интенсивный характер проводимых исследований, в педагогической практике обучения до сих пор нет обоснованной технологии развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов.

Для успешного решения задач диссертационного исследования, мы спроектировали и практически реализовали в опытно-экспериментальной работе технологию развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики (рис.4).

Технология развития проектно-конструкторских способностей представляет собой такую организацию совместной деятельности в процессе изучения инженерной графики, которая позволяет эффективно спроектировать и реализовать процесс развития проектно-конструкторских способностей у студентов.

В основу технологии развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов положен блочный метод развития проектно-конструкторских способностей. Системный подход даёт основание описать процесс развития проектно-конструкторских способностей посредством начального, нормативного и творческого этапов.

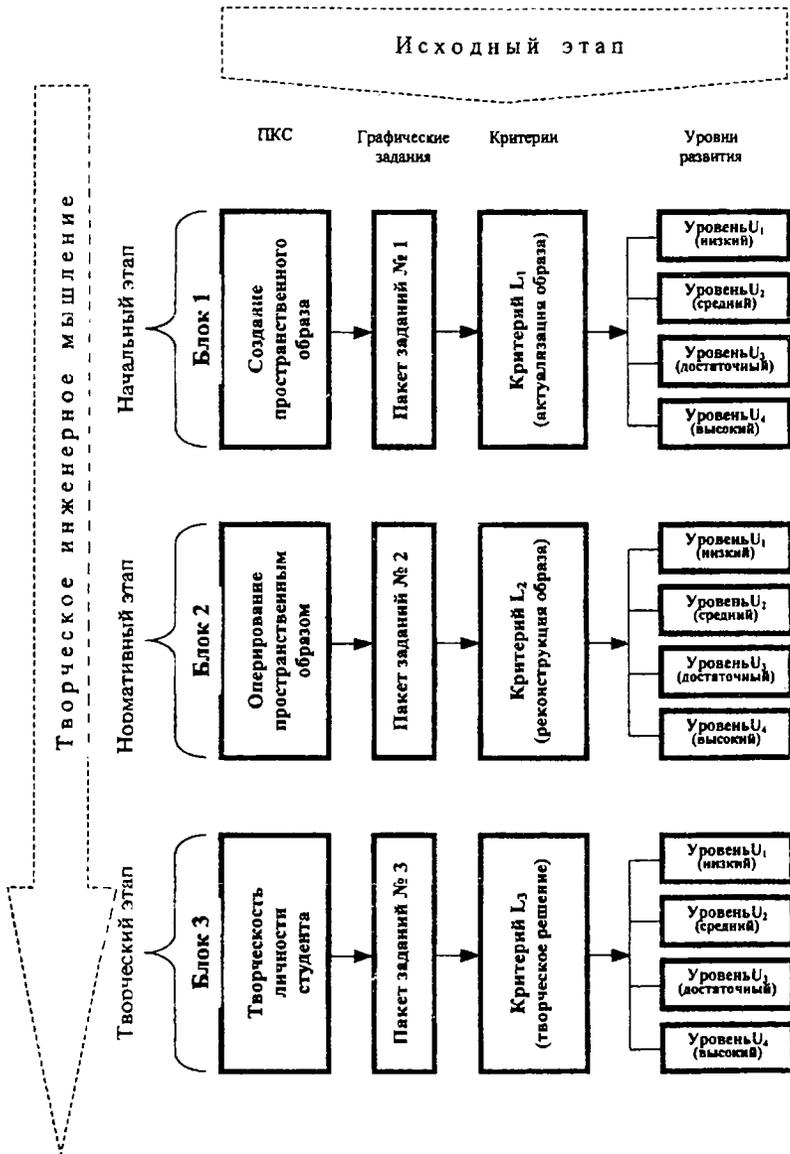


Рис. 4. Технология развития проектно-конструкторских способностей у студентов технических вузов на примере изучения инженерной графики

Собственный педагогический опыт позволяет констатировать, что чётких границ между этапами не может существовать. Процесс развития ПКС на примере изучения инженерной графики – это непрерывный процесс перехода на более высокий уровень. Цель процесса – эффективное развитие проектно-конструкторских способностей – достигается путём планомерного достижения соподчинённых ему целей каждого этапа. На каждом из этапов решается свой круг задач, обуславливающих характер деятельности преподавателя. Так, на начальном этапе ведущая роль принадлежит преподавателю, на нормативном этапе – совместная деятельность обучения протекает в режиме сотрудничества, на творческом же этапе происходит взаимодействие субъектов обучения в форме сотворчества.

Начальный этап представлен блоком развития способности к созданию пространственного образа, развития пространственного представления (ПП), базирующегося на восприятии и воображении, воздействие на которые позволяет осуществлять индивидуально-дифференцированный подход и корректировку процесса развития ПКС.

Нормативный этап представлен блоком развития способности к оперированию пространственным образом, основанной на овладении базовой системой знаний, умений и навыков при решении учебных задач на графической основе, приобретении навыков самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Творческий этап представлен блоком развития творческой личности студента, характеризующейся высокой степенью самостоятельности при выполнении профессионально значимых задач, приобретением навыков самостоятельной профессионально-творческой умственной деятельности, творческим инженерным мышлением.

Для проверки эффективности спроектированной технологии развития проектно-конструкторских способностей при изучении инженерной графики были определены требования к учебной деятельности:

- достоверность диагностики умственных способностей студента;
- индивидуализация обучения;
- психологический комфорт для каждого студента;
- академическая свобода субъектов обучения;
- личностные контакты преподавателя с каждым студентом;
- индивидуальная творческая деятельность студента;
- увеличение степени самостоятельности студента;
- органичное сочетание индивидуальной и коллективной работы;
- непрерывная корректировка процесса обучения.

Проверка эффективности спроектированной технологии развития ПКС осуществлялась в ходе опытно-экспериментальной работы при изучении

курса инженерной графики на базе Ставропольского технологического института сервиса.

Эксперимент проводился в 2000 - 2005 гг. Были задействованы студенты механико-технологического факультета, изучающие инженерную графику. Всего 306 студентов: 156 – в экспериментальных группах (ЭГ), 150 – в контрольных группах (КГ). Согласно основному принципу эксперимента взяты по две группы: в 2001 - 2002, 2002 – 2003, 2003 - 2004 учебных годах – с одинаковыми базовыми условиями. Студенты контрольных и экспериментальных групп изначально находились практически в равных организационных и педагогических условиях.

В начале эксперимента был определён уровень графической подготовленности студентов, включённых в эксперимент, выявлены способности к восприятию графического материала, пространственному воображению. В качестве тестовых заданий испытуемым было предложено выбрать и выполнить комплекс из двадцати учебных графических заданий. Исходный этап развития проектно-конструкторских способностей (рис. 5) показал, что у студентов контрольной и экспериментальной групп статистически значимых различий не выявлено ($P > 0,05$).

Для проверки гипотезы и качественной оценки уровней развития ПКС в эксперименте использовали t-критерий Стьюдента для сравнения выборочных долей, предназначенный для сравнения показателей, взятых в %.



Рис. 5. Показатели уровней развития проектно-конструкторских способностей на исходном этапе в КГ и ЭГ, %

Оценка качественного уровня развития ПКС у студентов на каждом этапе эксперимента проводилась с помощью дидактических пакетов, содержащих задания на графической основе. Было предложено выбрать и выполнить комплекс из двадцати графических заданий.

По своему содержанию они являются:

- а) комплексными (выявляющими разные психологические факторы);
- б) градуированными по степени сложности (по типу оперирования ПО);
- в) обеспечивающими фиксацию конечного результата;
- г) основанными на различном учебном материале;
- д) привязанными к определённом графическому материалу.

Устойчивый и длительный характер допускаемых ошибок при выполнении графических заданий в процессе освоения инженерной графики позволил на каждом этапе процесса развития проектно-конструкторских способностей фиксировать такие ошибки у каждого студента, включённого в эксперимент, и корректировать дальнейший ход исследуемого процесса развития ПКС.

Для определения уровня развития ПКС у каждого студента, включённого в эксперимент, выбраны показатели, адекватно и ёмко отражающие изучаемые свойства объекта.

Выработаны характеристики субъектов обучения, участвующих в эксперименте. Характеристикой обучаемого является число правильно решенных им заданий. Характеристикой группы - число её членов, набравших заданный балл.

Определены критерии оценки развития ПКС на каждом этапе данного процесса соответственно его технологическим компонентам: на начальном этапе - актуализация образа; на нормативном этапе - реконструкция образа; на творческом этапе - творческое решение.

Выделены четыре уровня развития ПКС: низкий (U1) - число решенных задач строго меньше 10; средний (U2) - число решенных задач больше или равно 10, но строго меньше 15; достаточный (U3) - число решенных задач больше или равно 15, но строго меньше 20; высокий (U4) - число решенных задач равно 20.

Сравнение результатов развития проектно-конструкторских способностей в экспериментальных и контрольных группах на начальном, нормативном и творческом этапах эксперимента представлено на гистограммах (рис. 6, 7, 8).

Анализ результатов эксперимента на заключительном этапе показал, что большинство студентов в ЭГ (58%) смогло достичь достаточного уровня развития проектно-конструкторских способностей, тогда как в КГ – только 18%, что достоверно ниже ($P < 0,05$). На заключительном (творческом) этапе высокий уровень в ЭГ (14%) достоверно выше ($P < 0,05$), чем в КГ (3%).



Рис. 6. Показатели уровней развития проектно-конструкторских способностей на начальном этапе в КГ и ЭГ, %



Рис. 7. Показатели уровней развития проектно-конструкторских способностей на нормативном этапе в КГ и ЭГ, %



Рис. 8. Показатели уровней развития проектно-конструкторских способностей на творческом этапе в КГ и ЭГ, %

Значительно меньше осталось студентов в ЭГ, достигших среднего уровня развития ПКС, - 20%, тогда как в КГ – 45%, имеем достоверность различий ($P < 0,05$). Это подтверждает, что студенты, достигшие высоких результатов на нормативном этапе, более успешно выполняют и самостоятельную профессионально-творческую мыслительную деятельность. Студенты, достигшие высокого уровня развития ПКС, отличались развитой рефлексией, профессиональной направленностью личности, ярко выраженным характером творческого инженерного мышления.

Следует отметить, что не у всех студентов, включённых в эксперимент, на последнем этапе данного процесса констатируется достаточный, а тем более, высокий уровень развития ПКС. Это связано, в первую очередь, с тем, что эффективность формирования умственных действий высокого порядка зависит от степени освоения более простых навыков умственной деятельности.

Количество студентов, оставшихся на низком уровне развития ПКС, снизилось в ЭГ с 28% (на исходном этапе) до 8% (на творческом этапе), в то время как в КГ число таких студентов возросло с 29% до 34%. Этот факт настоятельно требует усовершенствования традиционных подходов к изучению инженерной графики и обуславливает необходимость использования предложенной технологии поэтапного развития ПКС на примере изучения инженерной графики.

Качественный и количественный анализ результатов исследования свидетельствует о том, что внедрение в учебный процесс технологии развития ПКС позволило достичь следующих результатов:

а) повысилась степень обученности студента инженерной графике в контексте подготовки специалиста широких знаний графических дисциплин (количество студентов, достигших достаточного уровня развития ПКС, возросло в ЭГ с 24% до 58% тогда, как в КГ снизилось с 25% до 18%);

б) возросла профессиональная компетентность студентов в аспекте развития специальных и инвариантных компетенций инженера нового типа (количество студентов, достигших высокого уровня развития ПКС, возросло в ЭГ с 0% до 14% тогда, как в КГ с 0% лишь до 3%): умение выносить собственные суждения по техническим и технологическим вопросам перспективного проектирования; умение принимать адекватные решения в нестандартных условиях (развитие рефлексии у студентов, профессиональной направленности личности, творческой мыслительности инженера и др.); развитие социально-личностных качеств субъекта обучения (дисциплинированность, ответственность, чувство победы, удовлетворение от полученных результатов, вкус риска, стремление к лидерству и др.).

Проведённое исследование позволило достичь повышения эффективно-

сти процесса развития проектно-конструкторских способностей у будущих инженеров, повысить их творческий потенциал, сформировать гражданскую позицию.

Таким образом, цель экспериментально-педагогического исследования достигнута: обоснованы теоретические и технологические основы развития проектно-конструкторских способностей инженера в техническом вузе; определены психолого-педагогические условия, при которых усовершенствование учебно-методического обеспечения преподавания инженерной графики становится фактором улучшения профессиональной подготовки студентов в инженерных вузах.

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие **выводы**:

1. Развитые проектно-конструкторские способности являются детерминантами успешного профессионально-творческого становления личности специалиста. Структура ПКС представлена следующими компонентами: мотивационный (актуализация познавательных потребностей, осознание целей деятельности, заинтересованность в конечном результате и др.), действенно-практический (свободное оперирование усвоенной теорией в практической деятельности, самостоятельное формирование новых умений на базе полученных знаний и др.), интеллектуальный (способность к познанию и решению профессиональных задач, логическому анализу, синтезу, творческому профессиональному мышлению и др.).

2. Основные критерии, определяющие эффективность процесса развития проектно-конструкторских способностей: актуализация образа (анализ формы предмета, определение видимости, пространственное представление, геометрическое видение и др.), реконструкция образа (оперирование формой, величиной предмета, пространственными соотношениями и др.), творческое решение (расчленение детали, перекомпоновка, создание новой модели по описанию и др.).

3. Эффективность развития проектно-конструкторских способностей инженера обеспечивается совокупностью психолого-педагогических условий, среди которых приоритетное значение имеют: инновационный подход к профессиональному образованию, гуманизация учебно-воспитательного процесса, личностно-деятельностный подход, организационно-деятельностный подход, акмеологическая направленность учебного процесса, профессионализм педагога, учет индивидуально-личностных особенностей студентов и дифференцированный подход к обучению.

4. Модель процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики представляет собой описательный аналог подготовки будущего специалиста и отображает фор-

мализованные и аналитические конструкции ее важнейших характеристик. Модель отражает последовательность процесса поэтапного развития проектно-конструкторских способностей, включает дидактический инструментарий, реализацию основных педагогических воздействий, элементы содержания, порядок диагностики и управления педагогическим процессом.

5. Технология развития проектно-конструкторских способностей представляет собой организацию совместной деятельности субъектов обучения в процессе изучения инженерной графики, позволяющую эффективно спроектировать и реализовать процесс развития проектно-конструкторских способностей. Системный подход дает основание описать процесс поэтапного развития проектно-конструкторских способностей, представленный начальным, нормативным и творческим этапами.

6. Уточнённый потенциал инженерной графики определяет цель организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов в функциональной структуре базовой графической подготовки инженера в техническом вузе.

7. Модель организации процесса развития проектно-конструкторских способностей у студентов на примере изучения инженерной графики явилась методологическим ориентиром педагогического исследования и обусловила его стратегию, направленную на усовершенствование обучения, на формирование инновационного инженерного знания в вузе.

8. Результаты апробации и практической реализации разработанной технологии развития ПКС позволяет констатировать её эффективность: на заключительном этапе эксперимента большинство студентов ЭГ (58%) смогло достичь достаточного уровня развития проектно-конструкторских способностей, тогда как в КГ – лишь 18%; студенты ЭГ, достигшие высокого уровня (14%), отличались творческой, профессиональной компетентностью, инженерной мыследеятельностью.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Кучугурова Н.Д., Романкова М.В., Аверичкин П.А. Об интенсификации современного образования // Четвертая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2004. – С. 59–62.

2. Кучугурова Н.Д., Аверичкин П.А., Романкова М.В. Мотивация обучения в свете новых проектов образования // Четвертая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2004. – С. 63–65.

3. Аверичкин П.А., Панков В.П., Романкова М.В. Стратегия обновления современного инженерного образования // Всероссийская научно-техническая школа-семинар «Передача, обработка и отображение информации при быстропотекающих процессах». – М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 2004. – С. 187-191.

4. Кучугурова Н.Д., Романкова М.В. Проблемы современной парадигмы усвоения фундаментальных знаний // Восьмая региональная научно-практическая конференция «Эвристическое образование» – Ставрополь: СГУ, 2005. – С. 61-63.

5. Кучугурова Н.Д., Романкова М.В. Условия эффективного повышения уровня профессионально-педагогической культуры преподавателя российского вуза // «Проблемы обеспечения целостности учебно-воспитательного процесса» - Материалы 50 научно-практической конференции преподавателей и студентов «Университетская наука – региону» - Ставрополь: СГУ, 2005. – С. 105–106.

6. Кучугурова Н.Д., Романкова М.В. Проблемы творческой технологизации процесса педагогической деятельности // Пятая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2005. – С. 153–156.

7. Кучугурова Н.Д., Романкова М.В. Современные технологии подготовки специалистов как саморазвивающиеся и самоорганизующиеся системы обучения // Пятая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2005. – С. 156–159.

8. Романкова М.В., Аверичкин П.А. Вопросы методологизации подготовки инженера // Пятая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2005. – С. 172–176.

9. Романкова М.В. Внеэкономический эффект от получения высшего профессионального образования // Пятая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2005. – С. 176–178.

10. Романкова М.В. Эффективные механизмы повышения образованности общества // Пятая межвузовская научно-практическая конференция «Совершенствование техники, технологий, экономики в сервисе и методики обучения». – Ставрополь: СТИС, 2005. – С. 178–180.

11. Аверичкин П.А., Романкова М.В. Конструирование механизма инновационной технологии в процессе деятельности подготовки будущего специалиста квалификации «Инженер» // Сборник рефератов депонированных

рукописей. Инв. № В 6111. Справка о депонировании рукописи № 14325. Серия Б. Выпуск № 73. – 2005. – 36 с.

12. Аверичкин П.А., Бегидова С.Н., Романкова М.В. Проблемы современного инженерного образования // Сборник рефератов депонированных рукописей. Инв. № В 6112. Справка о депонировании рукописи № 14326. Серия Б. Выпуск № 73. – 2005. – 45 с.

13. Романкова М.В. Пансофия в образовательном пространстве // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе». Межвузовский сборник научных статей № 4 (13). - 2005. – С.48-51.

14. Романкова М.В., Аверичкин П.А. Методологизация инженерной подготовки – средство эффективного вхождения отечественного образования в общее образовательное пространство // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе». Межвузовский сборник научных статей № 4 (13). - 2005. – С.52-58.

РОМАНКОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА

**РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ
(на примере изучения инженерной графики)**

Подписано в печать 08.02.06 г.
Формат 60 × 90 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура "Таймс". Усл.печ.л. 1,63
Тираж 100 экз. Заказ № 217

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
ООО «Мир Данных», 355037, Ставрополь, ул. Кулакова, 86
ПД № 10-72098, т.77-51-62

102