

На правах рукописи

ВЛАЗНЕВ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
СТУДЕНТОВ ВУЗОВ**

13.00.01 - общая педагогика

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Екатеринбург 1997

Работа выполнена в Пензенском государственном педагогическом университете им. В.Г.Белинского

Научный консультант: доктор педагогических наук,
профессор Алексеев В.Е.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор Галагузова М.А.

доктор педагогических наук,
профессор Томин Н.А.

доктор педагогических наук,
профессор Андрианов П.Н.

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Одной из главных задач, стоящих сегодня перед педагогической наукой и практикой, является задача формирования творческой личности: раскрытие сущностных сил, творческих начал личности и создание условий для их развития и реализации. К проблеме технического творчества обращались и обращаются философы, психологи, педагоги. В современных условиях падения производства растет экономическая и социальная значимость творческого обучения студентов основам современной техники и технологии в различных сферах жизни.

Творческий потенциал будущих учителей предметной области "Технология" закладывается в школе, ПТУ через широкое политехническое образование, а также непосредственно путем включения в творческую деятельность на занятиях в технических кружках и в процессе изучения интегрированного курса технология.

Добровольные формы занятий учащихся в технических кружках школ и ПТУ в нашей стране имеют свою историю. В их развитии большую роль сыграли такие известные педагоги, как М.А. Аксельрод, Н.П. Булатов, А.И. Волков, С.И. Иванов, В.Ф. Куличенко, И.Г. Розанов, П.М. Трескунов и многие другие.

Внеурочным формам занятий по развитию технического творчества учащихся посвящены исследования А.Н. Богатырева, М.А. Галагузовой, В.А. Горского, Д.М. Комского, В.Г. Разумовского, Ю.С. Столярова и др.

Необходимость раннего развития творческих способностей у школьников, взаимосвязь творческой деятельности с политехническим образованием и трудовым обучением, общественно полезным производительным трудом и формированием познавательных интересов раскрывается в трудах ученых педагогов и психологов В.Е. Алексеева, П.Н. Андрианова, П.Р. Атутова, С.Я. Батышева, Ю.К. Васильева, М.А. Галагузовой, В.И. Качнева, Т.В. Кудрявцева, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, В.А. Полякова, Я.А. Пономарева, В.Г. Разумовского, М.Н. Скаткина, Ю.С. Столярова, Н.А. Томина, Д.А. Тхоржевского и др.

Раскрытию отдельных методов творческой работы и других дидактических и методических вопросов по данной проблеме посвящены работы Г.С. Альтшулера, Г.О. Буша, Д.П. Ельникова, Э.Ф. Зеера, В.И. Загвязинского, Д.И. Купова, В.А. Моляко, А.Я. Найна, В.Д. Пути-

лина, А.Н.Прядехо, А.И.Половинкина, В.Д.Симоненко, М.Шабалова, В.В.Шапкина, Ю.М.Чяпяле и др.

На актуальность этой проблемы обращают внимание и зарубежные исследователи М.Тринг (Германия), Э.Лейтуэйт (Франция), Дж.Джонс (США), Л.Якокка (Япония) и др.

Вопросам активизации обучения студентов посвящены работы С.И.Архангельского, В.М.Вергасова, Т.В.Кудрявцева, И.Я.Лернера, А.М.Матюшкина, Р.А.Низамова, Н.Д.Никандрова, А.Ф.Эсаулова и др.

Между тем проблема оптимального сочетания методов обучения достаточно сложна - она требует сочетание научно-методической, исследовательской работы по проведению анализа и переконструирования учебного материала курсов, конкретных методических разработок отдельных тем с использованием активных методов обучения с учетом специфики предметного содержания каждой учебной дисциплины, проведение педагогического эксперимента и анализа его результатов.

Анализ состояния исследуемой проблемы показывает, что теория и практика развития технического творчества студентов во многом сдерживается отсутствием системных исследований дидактических основ подготовки учителей предметной области "Технология" к развитию технического творчества учащихся. В частности, не разработана система обучения техническому творчеству, не выявлены условия, необходимые для творческой деятельности студентов, не разработаны критерии оценки технического творчества и этапы творческой деятельности при изучении техники и технологии.

Таким образом, следует констатировать существующее **противоречие** в исследуемой нами области, определяющее проблему исследования. С одной стороны сфера профессиональной подготовки учителя "технологии" остро нуждается в системном решении задач обучения техническому творчеству, а с другой не получили должного комплексного обоснования, дидактические основы подготовки учителей к развитию технического творчества учащихся.

В связи с изложенным можно сформулировать **проблему исследования**: какова система обучения техническому творчеству студентов вузов.

В исследование введены следующие ограничения.

1. Рассматривая теорию и практику развития технического

творчества студентов, мы ограничились исследованием проблемы в педагогических вузах, на примере подготовки учителей предметной области "технология". Вместе с тем в работе отражены особенности и роль общеобразовательных учреждений в обучении решению творческих технических задач, а также подготовка студентов к руководству техническим творчеством учащихся.

Цель исследования - разработать целостную педагогическую систему развития технического творчества студентов.

Объект исследования - подготовка учителей предметной области "Технология"

Предмет исследования - педагогическая система обучения и развития опыта творческой деятельности студентов.

Гипотеза исследования. Обучение студентов основам технического творчества и подготовка их к руководству техническим творчеством учащихся в значительной степени будет эффективным процессом формирования личности педагога, если:

- разработана научно-обоснованная педагогическая система обучения студентов техническому творчеству;

- процесс развития осуществляется на трех возможных уровнях его практической реализации: уровне осуществления технических идей, уровне педагогического синтеза и уровне целостности процесса, непосредственно связанных между собой, как системных характеристик содержательной и процессуальной сторон творческого обучения основам технического творчества;

- разработаны творческие технические задачи, органически связанные с содержанием общетехнической подготовки студентов;

- выявлены основные сферы и направления творческой технической деятельности студентов и методы повышения ее эффективности при поиске изобретательских решений и моделировании технологических процессов;

- выявлены основные этапы и условия творческой деятельности студентов при поиске изобретательских решений, моделировании технологических процессов;

- практическая деятельность студентов в учебных мастерских и в процессе технологических практик осуществлялась с учетом реализации в технических объектах творческих замыслов и решений;

- осуществляется подготовка студентов к руководству техническим творчеством учащихся;

Задачи исследования:

- изучить состояние проблемы в теории и практике технического творчества и разработать систему обучения студентов техническому творчеству;

- разработать творческие технические задачи и осуществить их классификацию, уточнить признаки, характеризующие объект технического творчества;

- определить педагогические условия обучения техническому творчеству студентов;

- выявить основные сферы и направления творческой технической деятельности студентов и методы повышения ее эффективности при решении изобретательских задач и моделировании технологических процессов;

- выявить основные этапы творческой деятельности студентов при поиске изобретательских решений, построении математической модели технологического процесса;

- разработать педагогическую технологию подготовки студентов к руководству техническим творчеством учащихся.

Методологическую основу исследования составляют фундаментальные работы в области философии образования и методологии психолого-педагогических наук.

Основываясь на философской классике мы учитывали достижения современных методологов:

- теорию деятельности М.С.Когана, П.В.Копнина, С.В.Швырева и др.;

- философские проблемы творчества В.В.Алехина, Н.Г.Алексева, В.И.Белозерцева, Э.Г.Юдина и др.;

- психологическим базисом нашего исследования стали современные концепции деятельности обучения, развития, памяти, мышления, воображения. Мы прежде всего опирались на фундаментальные труды Б.Г.Ананьина, Б.В.Брушлинского, П.Я.Гальперина, В.В.Давыдова, Т.В.Кудрявцева, И.Я.Лернера, Ю.А.Самарина и др.;

- в своих дидактических изысканиях мы опирались на концептуальные работы Ю.К.Бабанского, В.Г.Разумовского, М.Н.Скаткина и др.;

- теоретические основы трудового и профессионального образования П.Р.Атутова, С.Я.Ватышева, Э.Ф.Зеер, А.Я.Найн, В.А.Полякова, Е.В.Ткаченко, Н.А.Томина, В.В.Шапкина и др.;

- исследование педагогических систем А.П.Бедяевой, В.П.Беспалько, Н.В.Кузьмина и др.;

- педагогические основы обучения техническому творчеству П.Н.Андрианова, В.Е.Алексеева, М.А.Галагузовой, В.А.Горского, Д.М.Комского, Ю.С.Столярова и др.;

- проблемно-развивающее обучение А.М.Матюшкина, М.И.Махмутова, А.Ф.Эсаулова и др.;

- методологию и методику педагогического исследования В.И.Загвязинского, В.А.Караковского, Н.В.Кузьмина и др.

Исследование выполнялось в течение 1981-1996 г.г. и предусматривало три основных этапа:

Первый этап (1981-84) - поисковый. На данном этапе осуществлялось накопление эмпирического опыта и переосмысление уже имевшихся ранее исследований по данной проблеме, с обобщением литературных источников.

Второй этап (1984-1994) -экспериментально-аналитический.

В ходе этого этапа проводилось изучение и обобщение материала по проблемам творческого обучения студентов основам техники и технологий, проводились экспериментальные исследования, разрабатывались методики по обработке априорной информации и определению коэффициентов математической модели изучаемого процесса. Также были разработаны программы по основам технического творчества студентов и подготовке учащихся школ к трудовой деятельности с элементами технического творчества. В ходе второго этапа использовались методы экспериментальных оценок, анкетирование, в ходе выявления желаемых для студентов объектов творчества; экспертно-аналитический метод оценки качества учебных программ; методы моделирования процесса творческого обучения основам техники и технологии; статистические методы обработки экспериментальных данных; методы уровневого подхода к решению изобретательских задач; педагогический эксперимент.

Третий этап (1994-1996) - завершающий (теоретико-методологический).

На завершающем этапе исследования были уточнены ранее выделенные принципы, скорректированы программы. Также осуществлялась дальнейшая систематизация и обобщение результатов теоретического и экспериментального исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- разработана система обучения студентов техническому творчеству;

- разработаны творческие технические задачи при обучении техническому творчеству;

- определены основные сферы и направления творческой технической деятельности студентов и методы повышения ее эффективности при поиске изобретательских решений и моделировании технологических процессов;

- разработаны основные этапы поиска и условия решения изобретательских задач;

- разработана педагогическая технология подготовки студентов к руководству техническим творчеством учащихся.

Теоретическая значимость работы состоит в следующем:

- разработаны творческие технические задачи, способствующие формированию опыта творческой деятельности студентов;

- выявлены условия и методы повышения эффективности творческой технической деятельности студентов при поиске изобретательских решений и моделировании технологических процессов;

- сформулированы закономерности и принципы целостного обучения студентов техническому творчеству и уровни проявления творчества в процессе выполнения дипломной работы;

- определены критерии оценки обучения студентов техническому творчеству.

Практическая значимость исследования:

- разработаны и переданы на апробацию две программы по подготовке учащихся школ к трудовой деятельности с элементами творчества;

- разработана и внедрена программа по курсу: "Основы технического творчества";

- разработаны и внедрены программы по практикуму в учебных мастерских, первой и второй технологической и преддипломной практик;

- модернизирован и внедрен учебный план по специальности "Технология и предпринимательство"

- предложены, разработаны и защищены патентами Российской Федерации учебный прибор по механике и школьная парта, исполь-

аемые на занятиях по техническому творчеству;

- основные теоретико-методологические положения, разработанные в ходе диссертационного исследования, активно используются в процессе подготовки и переподготовки учителей предметной области "Технология".

При активном участии автора разработаны и внедрены рабочие программы по материаловедению и основам производства, машиноведению, безопасности жизнедеятельности, обеспечивающие творческую направленность деятельности студентов.

Апробация результатов работы. Основные теоретические положения и результаты исследования заслушивались, обсуждались и получили положительную оценку на научных конференциях в Пензенском государственном педагогическом университете (1984-1995 г.г.), на Всероссийской научно-практической конференции "Пути повышения профессионального уровня педагогов в современных условиях" (Пенза, 1993 г.), на Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы повышения качества профессионального образования на основе Госстандарта" (Пенза, 1993 г.), на Всероссийской научно-практической конференции "Современные подходы к обеспечению равноуровневого повышения квалификации педагогических работников" (Пенза, 1994 г.), на научно-методическом семинаре "Организационно-педагогические проблемы становления и развития учреждений профессионального образования нового типа (Минск, 1994 г.), на Всероссийской научно-практической конференции "Педагогическое наследие К.Д.Ушинского. Традиция и современность" (Пенза, 1995 г.), Учебно-научно-методическом объединении вузов России по профессионально-педагогическому образованию "Профессионально-педагогическое образование: Инновационные аспекты" (Екатеринбург, 1994 г.), II международной конференции "Проблемы, перспективы, опыт апробации и внедрения программы "Технология" (Москва, 1995 г.).

На защиту выносятся следующие научные положения:

1. Теоретико-методологические основы технического творчества студентов, включающие: систему обучения студентов техническому творчеству и критерии оценки их творческой деятельности; принципы целостного обучения студентов техническому творчеству.
2. Дидактические основы обучения техническому творчеству

студентов, включающие: творческие технические задачи; основные этапы творческой деятельности студентов при поиске изобретательских решений, построении математической модели, при изучении технологических процессов и классификация задач техники и технологии; схема анализа и признаки совершенствования технических объектов.

3. Программа и результаты экспериментальных исследований, содержащие: программу курса "Основы технического творчества"; результаты педагогического эксперимента; условия творческой деятельности студентов в области технического творчества.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения. Общий объем диссертации 354 страницы, в том числе 32 рисунка, 24 таблицы, список литературы (288 наименований) и приложения.

Во Введении обосновывается актуальность исследования, сформулирована цель, объект, предмет, гипотеза и задачи исследования, показывается научная новизна и практическая значимость работы, выделяются этапы исследования, формируются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе - "Методологические основы обучения студентов техническому творчеству" - проведен системный анализ рассматриваемой области исследований, сформулированы закономерности и принципы обучения студентов техническому творчеству.

Существенный вклад в разработку проблем технического творчества внесли исследователи С.Л.Рубинштейн, К.Энгельмейер, П.Якобсон и др. Положительное влияние на развитие технического творчества оказал существовавший в двадцатых годах первый в мире эврилогический институт, исследовательские центры, специальные учебные заведения по обучению Эвристическим методам.

Процесс развития технического творчества студентов рассматривается нами с позиций личностного и деятельного подходов к интеллектуальной, профессиональной и трудовой деятельности, основы которых получили отражение в трудах известных ученых: П.Р.Атутова, П.Н.Андрианова, В.Е.Алексеева, С.Я.Батышева, Ю.К.Васильева, М.А.Галагузовой, В.А.Горского, Д.М.Комского, В.А.Полякова, Ю.С.Столярова, Н.А.Томина др.. Учитывались закономерности развития способностей и творческих качеств личности, отраженные в работах С.М.Василейского, Т.В.Кудрявцева, Я.А.По-

номарева, Э.Ф.Зеера, А.Я.Найна и др.

Развитие технического творчества студентов - составная часть учебно-воспитательного процесса, успех которого определяется: а) обеспечением единства обучения, воспитания и развития на основе повышения познавательной направленности учебного процесса, усиления межпредметных связей, использования активных методов обучения и средств для формирования социально-профессиональных, функционально-профессиональных и специально-ориентированных качеств личности; личностно-ориентированным подходом; б) координацией воздействий, влияющих на развитие технического творчества, чувство и волю студентов, приобщению каждого из них к творческой деятельности.

Поэтому техническое творчество мы рассматриваем как один из видов учебной деятельности в процессе обучения, выделяя в нем цели, содержание, формы, методы организации и управления творческой деятельностью и ее эмоционально-волевого стимулирования, контроля, анализа и оценки результатов обучения. Целостный подход к развитию технического творчества состоит в том, чтобы исходя из целевых установок на формирование личности, объединить в единую систему все учебно-воспитательные воздействия, направленные на формирование социально ценных качеств студента, интегральным выражением которых является творческая активность будущего учителя, его готовность к развитию технических способностей учащихся.

Проведенный анализ известных системных подходов показывает, что они достаточно полно отражены в работах П.Н.Андрианова, где применен системно-структурный подход в раскрытии проблемы развития технического творчества в трудовой подготовке школьников, Ю.С.Столярова - развитие системы внеурочной творческой технической деятельности учащихся, В.Е.Алексеева - система непрерывного научно-технического творчества будущих рабочих, А.П.Беляевой - система профессионально-педагогической технологии профессионального обучения.

Используя концептуальные положения этих работ, автор осуществил разработку структуры системы обучения студентов техническому творчеству и она представлена на рис.1.

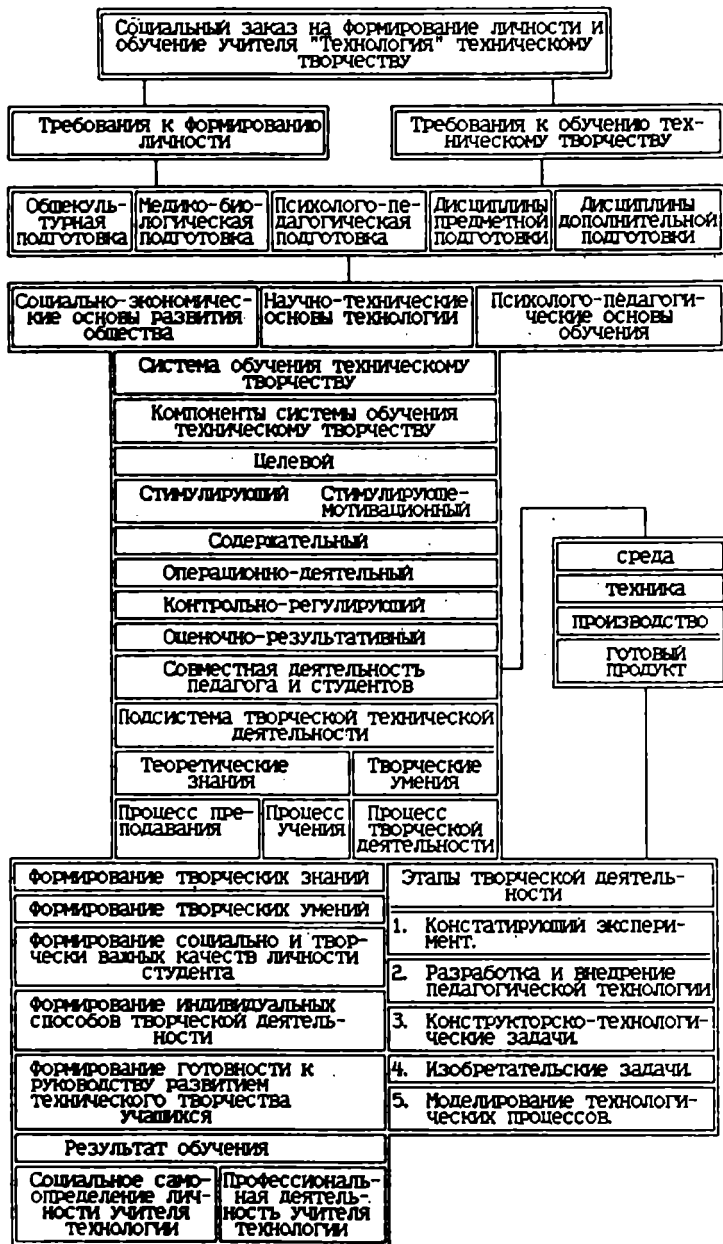


Рис. 1. Структура системы обучения студентов
техническому творчеству

Сформулированы и важнейшие закономерности, обеспечивающие развитие технического творчества студентов. Среди них взаимосвязь социально-экономических, технико-технологических, психолого-педагогических факторов в подготовке учителей предметной области "Технология". Выявлена также закономерность, связанная с направленностью технического творчества на преобразование технологических и технических объектов, что обуславливает выбор оптимальных педагогических подходов в развитии технического творчества, основанных на классификации возможных технических решений: 1) обладает объективной новизной; 2) характеризуется субъективной новизной; 3) содержит объективную и субъективную новизну и могут быть реализованы на практике и удовлетворить существующим реальным технико-технологическим потребностям. В творческой деятельности студентов прослеживается и закономерность поиска изобретательских решений, которая включает определение у технического объекта сходств, как по устройству, так и по принципу, выявление идентичных действий и эквивалентных параметров, сравнение направлений исторического развития объектов, принципов их движения, совершенствования и использования в человеческой практике, взаимосвязь воспроизводящих, познавательных и творческих действий.

Анализ исследований по проблемам технического творчества, изучение передового педагогического опыта, личный многолетний опыт работы диссертанта в образовательных учреждениях позволили сформулировать принципы целостного обучения техническому творчеству в педагогическом вузе:

- единство учебной и внеучебной работы в развитии технического творчества на основе гуманизации, интеграции, компьютеризации, алгоритмизации и дифференциации обучения;
- социальная и политехническая направленность в содержании творческих задач;
- комплексность и непрерывность развития технического творчества в процессе обучения;
- взаимообусловленность развития технического творчества и формирования профессиональных умений и навыков;
- дифференциация содержания производственно-технических задач и индивидуализация обучения техническому творчеству;
- технологичность в выполнении заданий и работ по констру-

ированию, изготовлению и исследованию технических объектов.

Техническое творчество определяется общественными потребностями, а также личными профессиональными и экономическими интересами и склонностями студентов. Установлено, что этот принцип реализуется при соблюдении следующих условий: содержание учебно-воспитательной работы соответствует общественным и личным потребностям, а также увлечениям и запросам студентов; мотивы овладения профессией и творческими умениями адекватны общественным и личным потребностям. У студентов возникает чувство личной ответственности, они осознают социальную значимость технического творчества для учителей предметной области "Технология"; цели технического творчества соответствуют характеру, уровню и тенденциям развития производства.

Принцип непрерывности и целостности профессионально-педагогического обучения и развития технического творчества реализуется в учебно-воспитательном процессе за счет формирования следующих творческих умений: а) анализировать известные варианты решения производственно-технических задач; б) применять знания для решения новой задачи и находить общую идею конструкции технического объекта; в) обосновывать технически и экономически вариант решения; г) графически выразить собственный вариант технического объекта; д) уметь расширить функциональное назначение технического объекта; е) вносить изменения в технологический процесс; ж) осуществлять экономический анализ различных вариантов решения и т.д.

Одним из путей развития технического творчества студентов является систематическое совершенствование содержания дисциплин общетехнического цикла, обогащение учебного материала новыми сведениями из области науки и техники, отражение в теоретических дисциплинах проблем современного производства. Другой путь развития творческой подготовки студентов - совершенствование организационных форм и методов обучения.

Развитие технического творчества - процесс чрезвычайно сложный, всегда связанный с индивидуальными особенностями студента. Особенно это сложно при решении продуктивных технических и технологических задач с выходом на получение авторского свидетельства или патента. С целью выявления творческих способнос-

тей студента создавались преднамеренные ситуации, в которых проявлялись следующие компоненты творческой деятельности:

- способность рисковать в принятии решения;
- проявить гибкость в мышлении и действиях;
- способность к дивергентному мышлению;
- прилагать длительные волевые усилия, направленные на решение проблемы;
- способность высказывать оригинальные идеи и изобретать новое;
- составлять сложные структуры из простых элементов (синтез);
- расчленять сложные явления на простые (анализ);
- комбинировать элементами системы.

Техническое творчество оказывает огромное положительное влияние на выполнение курсовых и дипломных работ. В ходе исследования было выявлено четыре уровня проявления творчества в процессе выполнения дипломной работы:

- 1) основа первого уровня составляют знания из области смежных дисциплин;
- 2) основа второго уровня составляют новые признаки объекта, полученные в результате объединения известных способов решения и направленные как, правило, на изменение одного из элементов системы;
- 3) третий уровень составляют новые признаки, меняющие несколько элементов технической системы;
- 4) четвертый уровень составляют новые признаки, меняющие несколько элементов технической системы на основе использования в работе поли- и междисциплинарных областей знаний.

Во второй главе диссертации - "Теоретические основы технического творчества" - определены критерии оценки технического творчества студентов. Приводится классификация творческих технических задач и основные этапы построения математической модели технологического процесса, а также использование физических эффектов и межпредметных связей в техническом творчестве.

Педагогическая технология по развитию технического творчества студентов нами разделены на три этапа. На первом этапе, на занятиях по практикуму в учебных мастерских ставится задача сформировать у студентов твердое убеждение, что для успешной

деятельности им необходимо не только практические умения, но и творческая подготовка, т.е. прежде чем изделие будет изготовлено, оно должно быть разработано в технологической карте, предусмотреть необходимость только той операции, которая дает положительный эффект, выбрать тот материал, который дешевле и имеется в наличии. С этой целью разрабатывается система заданий творческого характера, которая реализуется в процессе проведения технологических практик. Среди объектов творчества это физические приборы, приспособления и инструменты для учебных мастерских, действующие плоскостные модели по технической механике, графике и т.д. Часть объектов творчества реализовывается в мастерских школ и ПТУ во время педпрактики.

На втором этапе в начале третьего курса студентам читается спецкурс по основам технического творчества с выполнением индивидуальных заданий по модернизации спортивных тренажеров, другого учебного оборудования.

И завершается курс творческой подготовки выполнением курсовой или дипломной работы.

Установлены следующие критерии общей подготовки студентов, основываясь на политехнической направленности подготовки будущих учителей технологии. *Первый* критерий - широкий кругозор студента. По этому критерию определяются их знания в области ведущих отраслей народного хозяйства и той отрасли, по которой он будет специализироваться по окончании учебного заведения, ее роль в народном хозяйстве, связь с другими отраслями. *Второй* критерий - знание студентами научных основ педагогики, психологии, техники и технологии, экономики производства. По этому критерию оценивается научный уровень студента, определяется его умение применять общие законы и принципы изучаемых наук для объяснения частных закономерностей, лежащих в основе устройства и действия технических объектов, осуществления технологических операций. *Третий* критерий - овладение практическими умениями и навыками, которые можно классифицировать по признакам:

- 1) функциональный - планирование работы, организации труда, совершенствования техники и технологии, повышение педагогического мастерства;

- 2) по характеру деятельности и степени сложности - элементарные, средней сложности, сложные с использованием измеритель-

ной, вычислительной и другой аппаратуры;

3) по научным принципам и соотношению физического и интеллектуального труда - с преобладанием физического труда, с преобладанием интеллектуального, интеллектуальные.

Используя эти характеристики, определены критерии оценки педагогической технологии обучения техническому творчеству студентов, которая включает: критерии проектирования технологии обучения, критерий оценки функционирования технологии обучения и критерий эффективности результатов обучения, критерий уровня знаний и критерий формирования творческих умений. При разработке критериев мы опирались на исследования И.Я.Лернера, А.П.Беляевой, В.М.Полонского. Такая структура представлена на рис.2 и содержит все функциональные элементы, а также творческие элементы их деятельности, обеспечивает целенаправленный характер и единую методологию обучения техническому творчеству.

В третьей главе диссертации - "Дидактические основы обучения студентов техническому творчеству" - приводится решение творческих технических задач от объектов, имеющих субъективную новизну до объектов творчества, которые разработаны автором и защищены авторскими свидетельствами и патентами Российской Федерации. Оптимизированы формы и методы обучения студентов техническому творчеству, а также раскрыта сущность формирования навыков рационализаторства и изобретательства и технология оформления документации на изобретение.

Развитие технического творчества протекает успешнее при условиях, если разработаны и реализуются специальные дидактические средства и приемы влияния на мотивационно-эмоциональную, интеллектуальную, волевую и собственно профессиональную направленность познавательных потребностей во взаимосвязи с творческими умениями в учебной и внеурочной работе. Динамика повышения уровня профессиональной подготовки обуславливает развитие творческих умений и качеств личности. В свою очередь творческие умения и качества личности стимулируют профессиональную подготовку студентов. И то и другое протекает успешнее при соблюдении следующих условий: преобладание мотивационно-эмоционального компонента в течение всего периода обучения за счет интенсивного применения средств и приемов развития мотивации и потребности в техническом творчестве; целенаправленно организованной

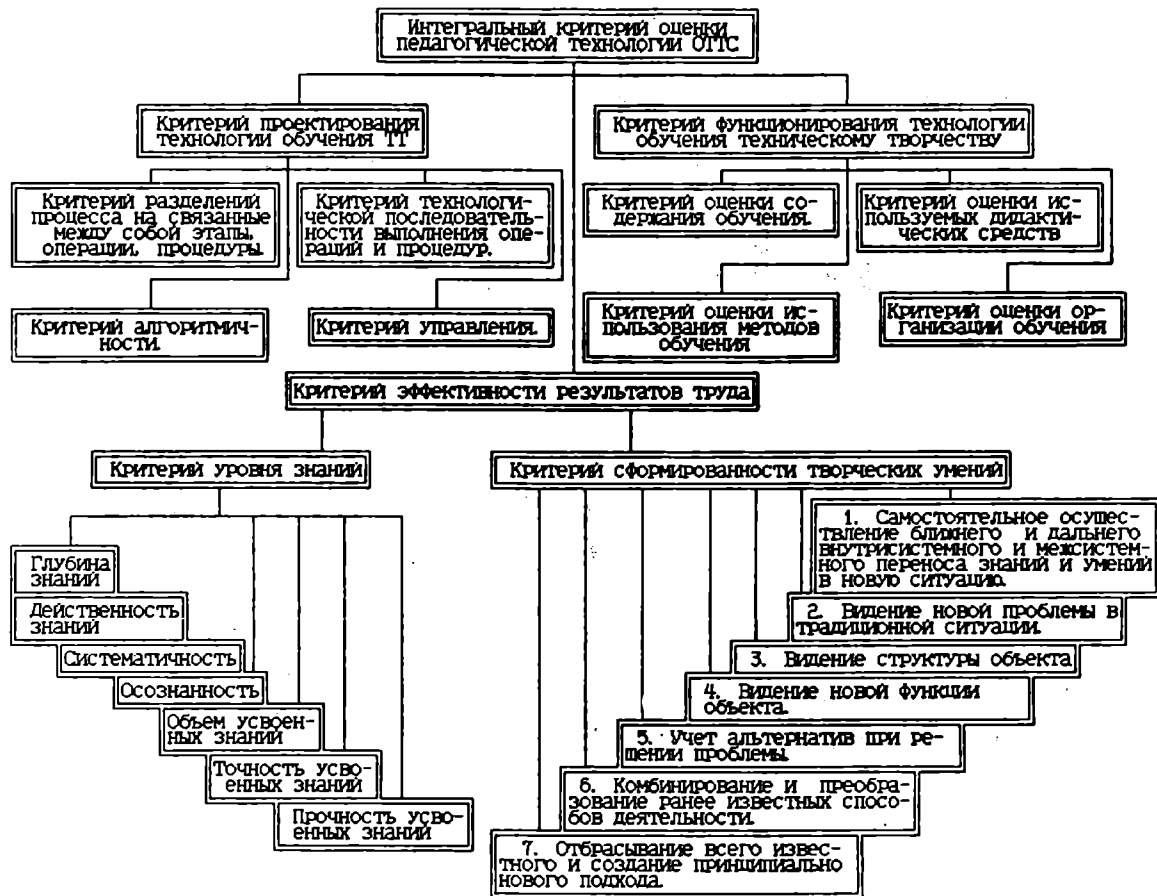


Рис. 2. Критерии оценки педагогической технологии обучения техническому творчеству студентов.

учебно-воспитательной работе по развитию интеллектуальных качеств студента; одновременным развитием собственно профессиональных качеств и творческих умений, формированием личного опыта творческой деятельности; регулярном проведении технических олимпиад, конкурсов, выставок работ и т.д.; при дифференцированной работе преподавателя, основанной на учете уровней сформированности творческих умений, применение способов коррегирования студентов, у которых не наблюдается продвижение в их развитии; включением в содержание общетехнических предметов творческих технических задач с опорой на знания, полученные в ранее изучаемых дисциплинах.

Для развития технического творчества важное значение имеют объекты творчества и исследования. Основными критериями отбора объектов для студентов являются:

1. Образовательная, воспитательная и развивающая ценность изделия;
2. Технологические возможности обучаемых;
3. Наличие необходимых материалов и оборудования для изготовления изделия;
4. Необходимость в изделии и возможность его реализации.

На примере физического прибора для демонстрации принципа независимости действия сил рассматривается последовательность решения творческих технических задач на уровне субъективной новизны технического объекта, уровне рационализаторского предложения и уровне объективной новизны с расширением его функционального назначения с получением авторского свидетельства на изобретение. Авторская идея основывается на том предположении, что не существует такого технического объекта или технической системы, которые не могли быть представлены в новом объективном качестве, характерными признаками которых является новизна, полезность, общественная значимость, что в конечном счете и определяется таким показателем уровня технического творчества, к которому относится изобретение. При этом ядром (основным звеном) педагогической технологии обучения студентов изобретательской деятельности является то, что в процессе поиска нового варианта технического объекта на уровне изобретения студент повторяет основные признаки творческой деятельности изобретателя. Сложным является подбор физических эффектов при совершенствовании

нии технических систем и под силу только тем студентам, которые до поступления в вуз имели определенную творческую подготовку.

Для эффективного анализа механизма, явлений и управления технологическими процессами необходимо выявить взаимосвязи между факторами, определяющими ход процесса и представить их в виде математической модели. Анализ описания технических систем позволил выявить следующие этапы построения модели: постановка задачи, сбор априорной информации, выбор способа решения и стратегии ее реализации, проверка выбранного способа решения, реализация способа и анализ результатов.

В главе рассмотрены вопросы формирования навыков рационализаторства и изобретательства. Автор раскрывает индивидуальную работу со студентами по проведению патентно-технических исследований. Перед студентами ставится задача: выявить недостатки предложенного прибора, поставить цель совершенствования, определить предмет поиска и его глубину, провести поиск информации по патентной и другой научно-технической литературе, систематизировать результат поиска, выбрать прототип или аналог, осуществить техническое решение задачи, определить экономический эффект. По окончании проектирования объект разработки подвергается сопоставительному анализу по разработанной автором схеме сохраноспособности технических решений. Приводятся примеры по составлению описания и формулы изобретения на стол ученический, защищенный автором патентом Российской Федерации.

В четвертой главе - "Опытно-экспериментальная работа по развитию технического творчества студентов" - определены условия его творческой деятельности; разработаны основные этапы поиска изобретательских идей и методика обработки априорной информации и проведения факторного анализа процесса резания с получением математического уравнения.

Важным стимулом творческой деятельности студента является условие, при котором обучаемый сам выбирает объект совершенствования и исследования, При этом основные темы авторской программы по техническому творчеству в области техники и технологии не вызывают особых затруднений. Практически все студенты справляются с таким разделом, как изучение общего устройства и принципа действия узла, механизма, машины. Но вместе с тем у 43% на первом этапе имеются затруднения в поисках недостатков

конструкции, их устранении. Как правило, в числе недостатков отмечают узлы и детали, которые в процессе эксплуатации выходят из строя. Однако техническое решение задачи признается обладающим существенными отличиями, если по сравнению с решениями, известными в науке и технике на дату приоритета заявки, оно характеризуется новой совокупностью признаков, позволяющих получить положительный эффект. В качестве положительного эффекта может быть новый более высокий результат, который общество получает при использовании изобретения, по сравнению с тем результатом, который оно получает от объекта - прототипа и может выражаться, например, в повышении производительности труда, снижению энергоемкости процесса, удешевлении продукции, повышении удобства пользования, расширении диапазона, снижении вредных экологических последствий.

Для решения творческих задач, связанных с совершенствованием конструкции узла, детали, прибора автором была предложена схема анализа и способы достижения положительного эффекта.

В своих разработках обучаемые применяли следующие признаки совершенствования объектов:

- а) введение нового узла - 23%
- б) введение новых связей - 46,5%
- в) введение нового материала - 10%
- г) введение новой формы узла - 20,5%.

Со студентами также проводилось полное оформление заявки, включая и заполнение заявления на выдачу патента с заполнением справки о творческом участии каждого из соавторов.

Наиболее важным и сложным документом является составление описания и формулы изобретения. При формировании данного этапа творческой деятельности использовалась методика уровневого подхода, при которой мера, определяющая численное значение характера усвоения по данному уровню, может быть получена из отношения числа правильно выполненных и общего числа существенных операций по следующей формуле:

$$K_L = \frac{n}{N}, \text{ где}$$

K - коэффициент усвоения на уровне L ;

n - число правильно выполненных существенных операций;

N - общее число существенных операций.

При проведении эксперимента в новой ситуации меняется цель изобретения или требуется ввести в конструкцию новый узел, с чем справились 45.7% студентов, а при применении знаний в знакомой ситуации достаточно ввести новые связи в конструкцию или изменить форму узла, с чем справились 69.1% студентов.

Результаты деятельности студентов по воспроизведению знаний оказались выше описанных и приведены в табл. 1.

Таблица 1
Результаты деятельности студентов при воспроизведении знаний

№ п/п	Характеристика деятельности	Воспроизведение знаний, %	
1.	Название изобретения и класс международной классификации	94,8	
2.	Область техники, к которой относится изобретение и область пользования	94,8	
3.	Характеристика аналогов изобретения	94,8	
4.	Характеристика прототипа	94,8	
5.	Критика прототипа	93,5	
6.	Цель изобретения	73,5	
7.	Сущность изобретения и его отличительные признаки	87,3	
8.	Перечень фигур графических изображений	90,3	
9.	Технико-экономическая или иная эффективность	затруднения у большинства студентов	
10.	Примеры конкретного выполнения	87,3	
11.	Формула изобретения	одноразовая	72,6
		многократная	53,7
12.	Источники информации, принятые во внимание при описании изобретения	94,8	

Характерные ошибки, допускаемые при составлении описания и формулы изобретения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Характер допускаемых ошибок

№ п/п	Характеристика деятельности	Допустили ошибки, %
1.	Описание и формула изобретения полностью не раскрывает техническую сущность или содержит недостаточную информацию для дальнейшей разработки.	39,5
2.	Нет ясного и точного представления о новизне, существующих отличиях и положительном эффекте.	23,5
3.	Объем изобретения в описании сужен по сравнению с формулой.	12,7
4.	Цель изобретения причинно не связана с признаками объекта изобретения, которые обеспечивают достижение этой цели.	9,1
5.	В разделе "Сущность изобретения" не раскрываются подробно признаки формулы изобретения.	14,6
6.	Не соответствие цифровых значений на чертеже с описанием.	6,8
7.	Не отмечены все существенные признаки прототипа как общие для него и заявляемого объекта.	9,1

На конкретных примерах раскрывается последовательность действия студентов от объектов труда, имеющих субъективную новизну до объектов творчества, защищенных авторскими свидетельствами. Известное устройство - модель машины постоянного тока, является копией электродвигателя промышленного изготовления и используется на уроках физики. При его изготовлении потребовались дополнительные приспособления для получения обмоток статор-

ра, вырубки шайб, загиба пластин якоря, которые не только облегчают процесс изготовления, но и дают студентам дополнительные знания по рационализаторской работе. На примере массообменного аппарата, автор рассматривает последовательность его совершенствования до получения авторских свидетельств, Первое предложение касается повышения качественных показателей, второе повышения производительности и снижению энергозатрат и третье предложение повышение технологической надежности и еще раз снижение энергозатрат. При составлении основных этапов поиска изобретательских идей мы исходим из следующих правил:

1. Технические объекты легче менять, чем природные.
2. Инструменты легче менять, чем изделия.

I этап состоит в том, что студенты пытаются критически осмыслить существующее, ранее созданное в избранной области техники;

II этап наступает с зарождением в сознании студента технической идеи данного устройства;

III этап - это графическая разработка задачи;

IV этап - связан с образным аналоговым мышлением;

V этап - предусматривает возможность теоретического преобразования энергии поля;

VI этап - это анализ технических систем;

VII этап - определяет влияние нового узла, формы, нового материала и новых связей на достигаемый положительный эффект;

VIII этап - предусматривает направление поиска решения задачи, но не само решение;

IX этап - подбор физических эффектов;

X этап - развитие идей;

XI этап - предварительная экономическая оценка.

Применение вычислительной техники важный элемент технического творчества. С ее применением получена математическая модель процесса резания, проведена проверка адекватности модели, выявлены оптимальные конструктивно-режимные параметры работы станка.

Для выявления факторов, влияющих на изучаемый процесс, уровни их варьирования, оценку эффектов, определение среднеквадратичной ошибки и построение матрицы планирования экспери-

ментов проводилось по методикам, изложенным в работах: Ю.П. Адлер (Введение в планирование эксперимента), А.И. Влазнев (Оптимизация процесса резания с применением ЭВМ), Гмурман В.Е. (Теория вероятности и математическая статистика). Количество опытов принималось в соответствии с ГОСТ 17510-79.

Помимо приведенных методик предложены методики по обработке априорной информации, определению коэффициентов математического уравнения технологического процесса, которые определяются по матрице проведения эксперимента, как сумма результатов опытов на верхнем уровне минус сумма результатов опытов на нижнем уровне, проверена доступность для студентов материала по оптимизации технологических процессов.

На формирование творческих способностей влияют множество факторов. Среди них цели и задачи обучения, содержание и методы, возможности и желание обучаемых, квалификация педагога, знание законов природы, умение применять теоретические знания на практике, умение терпеть неудачи и множество других. Все эти факторы подвергались оценке специалистов с последующей обработкой. По результатам опроса вычисляли коэффициент конкордации определяющий степень согласованности мнений специалистов по формуле:

$$W = \frac{12 S}{m^2 (k^3 - k)}, \text{ где}$$

S - сумма квадратов отклонений,

m - число опрашиваемых специалистов,

k - число факторов.

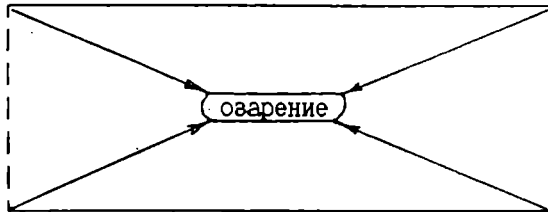
На данном этапе четко прослеживается влияние девяти основных факторов, влияющих на творческую деятельность студентов:

1. Знание законов природы или научное предвидение.
2. Квалификация педагога.
3. Уровень подготовленности обучаемого.
4. Обеспеченность наглядностью в обучении.
5. Целеустремленность и настойчивость. Эмоциональный настрой.
6. Умение "думать руками".
7. Структура построения урока.
8. Умение оценивать творчество.
9. Умение терпеть неудачи.

На втором этапе из девяти факторов выделено четыре и они представлены на рис. 3.

Настойчивость и
целеустремленность

Знание законов
природы



Умение терпеть
неудачи

Умение "думать
руками"

Рис. 3. Условия творческой деятельности.

Результаты доступности творческого обучения основам технологии приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты доступности обучения основам технологии

№ п/п	Наименование темы	Участие преподавателя	
		справились после разовой информации %	справились с дополни- тельной помощью %
1.	Классификация ошибок измерения		теоретическая
2.	Методы исключения грубых ошибок		теоретическая
3.	Условия анализа экспериментальных данных и условия однородности результатов измерений		теоретическая
4.	Проверка однородности дисперсий	76	24
5.	Масштабирование. Расчет дисперсий после масштабирования	80	20
6.	Заполнение опросной анкеты	100	-
7.	Выбор факторов и уровни варьирования	96,0	4,0
8.	Вычисление коэффициента корреляции	72	28
9.	Матрица рангов и ее составление	88	12
10.	Определение значимости коэффициентов	72	28
11.	Диаграмма оценки степени влияния фактора	76	24
12.	Корректировка результатов экспе-	76	24

13.	риента Линейная модель поверхности от- клика	80	20
14.	Классификация планов II порядка	теоретическая	
15.	Обработка результатов и находже- ние коэффициентов регрессии	56	31
16.	Проверка адекватности модели	56	31

На основании проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Экспериментально подтвердилась доступность предложенной программы по основам технического творчества студентов в области техники и технологии и целесообразности ее применения.

2. На основании анкетирования выявлены уровни желания студентов и учащихся заниматься определенной областью техники. 31% учащихся 10-11 классов изъявили желание изучать технику, сочетая ее со знаниями по физике, химии, математике, экономике. Среди студентов желающих изучать технику с применениями законов физики, химии, математического моделирования составляет 54%.

3. Разработана схема анализа совершенствования конструкции узла, детали, прибора и способы достижения положительного эффекта.

4. Выявлены результаты воспроизведения знаний при составлении заявки, из которых видно, что 72,6% студентов в состоянии справиться с оформлением однозвенной формулы изобретения и только 53,7% с многозвенной.

5. Выявлены признаки совершенствования техники и их применение студентами на практических занятиях:

- 1) функциональный - 23%,
- 2) структурный - 46,5%,
- 3) материальный - 10%,
- 4) конструктивный - 20,5%.

6. Выявлены характерные ошибки при составлении описания и формулы изобретения и выделены три категории объекта изобретения с характеристиками задач и средств их решения.

7. Исследована программа по моделированию техники и технологии и ее доступность в практическом использовании студентами.

8. На основании априорной информации и обработки отсеиваемого эксперимента выявлены условия творческой деятельности студентов при обучении основам техники и технологии.

9. Выделены факторы, влияющие на формирование творческих способностей студента:

1. Знание законов природы или научное предвидение.
2. Целеустремленность и настойчивость. Эмоциональный настрой.
3. Умение "думать руками".
4. Умение терпеть неудачи.

10. Анализ полученных уравнений регрессий позволил получить оптимальные конструктивно-режимные параметры процесса резания, при которых достигается минимум затрат мощности.

11. Предложены методики по обработке априорной информации и определения коэффициентов уравнения регрессии.

12. Проведен анализ применения разработанных методик, из которого установлено:

а) 71% студентов справляется с обработкой априорной информации и отсеивающего эксперимента без дополнительной помощи и 29% с помощью преподавателя.

б) 56% студентов справились с определением коэффициентов уравнения регрессии после разовой информации, 31% справились с дополнительной помощью.

Характеризуя проведенное исследование по развитию технического творчества студентов, как завершенное на данном этапе, следует отметить необходимость дальнейшего углубленного рассмотрения ряда проблемных вопросов, связанных с раскрытием взаимосвязи составляющих компонентов всесторонне развитой личности: с установлением преемственности содержания, методов и форм включения студентов в творческую деятельность; с усилением производственной направленности технического творчества с одновременным улучшением экономической подготовки.

Не до конца решенным является вопрос о взаимосвязи деятельности студентов в решении задач объективной и субъективной новизны.

Следует углубленно исследовать проблему проведения патентного поиска и в случае выявления подобной формулы изобретения, умения довести дело до логического завершения.

Необходимо расширить содержание технического творчества на основе использования современной вычислительной техники, что позволит сохранить время поиска решения задачи.

Важнейшим самостоятельным перспективным исследованием является продолжение развития творческих способностей студентов в процессе их профессиональной деятельности.

Заключение

В исследовании и опубликованных работах автора решены актуальные в теоретическом и практическом отношении задачи и вопросы технического творчества студентов.

1. Разработана и обоснована концепция целостного процесса обучения техническому творчеству студентов, опирающаяся на педагогические принципы, научно-технические преобразования в характере и содержании обучения студентов педагогических вузов.

2. Рассмотрена сущность технического творчества как педагогической категории, отображающей наиболее существенные свойства, признаки и отношения в системе "педагог-обучаемый-среда-техника-производство-готовый продукт". Показана объективная необходимость рассмотрения данного вопроса с социально-экономической, научно-технической, педагогической, психологической и практической сторон процесса формирования личности учителя предметной области "Технология" и его творческой профессиональной деятельности.

3. Выявлены педагогические основы технического творчества - идеи, принципы и тенденции его развития, содержащие теоретические положения о целостном подходе к развитию этого процесса на основе усиления социальной, интегративной, образовательной, воспитывающей и развивающей функции обучения, реализации профессиональных задач и уровней выполнения конструкторско-технических решений, оптимизации содержания, форм и методов обучения предметной области "Технология" с учетом направленности будущих учителей специальности "Технология и предпринимательство" к непрерывному образованию в этой области.

4. Определена и обоснована система педагогических условий, активизирующих деятельность студентов, основанная на проблемном и развивающем обучении, алгоритмизации творческой деятельности и применение современной вычислительной техники в обучении.

5. Разработана и внедрена учебная программа по основам технического творчества. Предложены методики по реализации этой программы на ЭВМ.

6. Разработаны и внедрены программы по организации и про-

ведению учебной, производственной и преддипломной практик для студентов специальности "Технология и предпринимательства" с целью продолжения формирования их творческих способностей на практике.

7. Разработаны и внедрены в практику творческие технические задачи по математическому моделированию технологических процессов, по рационализации и изобретательству студентов; реализованы идеи, связанные с оптимизацией учебного процесса по предметной области "Технология".

8. Исследованы возможности переноса интереса к техническому творчеству на профессиональную деятельность учителя в образовательном учреждении; участие их в продолжении обучения в аспирантуре; интереса к профессии, самостоятельному творческому поиску и позволяет сделать вывод об эффективности предложенной автором педагогической системы обучения студентов основам технического творчества.

9. Разработанная педагогическая технология обеспечивает подготовку будущего учителя предметной области "Технология" к руководству техническим творчеством учащихся.

Основное содержание работы отражено в следующих публикациях.

Монографии, учебные пособия, программы, рекомендации:

1. Теория и практика технического творчества студентов. Монография / ПГПУ. - Пенза, 1996. - 126 с. Деп. в институте теории образования и педагогики. 14.05.96, № 35-96.

2. Подготовка студентов к руководству рационализаторской и изобретательской деятельностью учащихся: Учеб. пособие. - Пенза: ПГПИ, 1994. - 133с.

3. Организация и проведение учебной, производственной и преддипломной практики студентов: Учеб. пособие. - Пенза; ПГПИ, 1994. - 38с.

4. Методическое пособие по техническому конструированию физических приборов. - Пенза: ПГПИ, 1988. - 29с (в соавт.).

5. Программа подготовки механизатора широкого профиля. - М.: НИИ профессионального самоопределения молодежи, 1994. - 36с (в соавт.).

6. Программа подготовки строителя широкого профиля. - М.:

НИИ профессионального самоопределения молодежи, 1994. -39 с (в соавт.).

7. Рекомендации по эксплуатации технологических линий с применением измельчителя-смесителя. Саратов: ССХИ, 1982. -16 с (в соавт.).

Авторские свидетельства СССР, патенты Российской Федерации

8. А.С. № 873967 (СССР) Измельчитель-смеситель непрерывного действия. - Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки, 1981, № 39 (в соавт.).

9. А.С. № 1101202 (СССР) Измельчитель-смеситель непрерывного действия. - Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки, 1984, № 25 (в соавт.).

10. А.С. № 1613049 (СССР) Измельчитель-смеситель непрерывного действия. - Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки, 1990, № 46 (в соавт.).

11. А.С. № 1734118 (СССР) Учебный прибор по механике. - Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки, 1993, № 51.

12. Патент Российской Федерации (№ 93027118) Стол ученический. 1996.

Статьи в книгах, сборниках научных трудов и журналах

13. Деятельность учащихся в сфере техники: Сущность основных понятий и педагогический аспект // Понятийный аппарат педагогики и образования. - Екатеринбург: УрГПУ, 1995. - С.107-118 (в соавт.).

14. Развитие творческих способностей учащихся в учреждениях начального профессионального образования // Организационно-педагогические проблемы становления и развития учреждений профессионального образования нового типа. Челябинск: ЧФ ИПО, 1994. -С.51-52 (в соавт.).

15. Воспитательные функции технического творчества // Вестник учебно-научно-методического объединения Вузов России по профессионально-педагогическому образованию. Екатеринбург: УрГПУ, - 1995. № 1, С.43-45 (в соавт.).

16. Двухступенчатая структура подготовки в вузе преподавателей ПТУ и школ // Современные подходы к обеспечению разноу-

ровневого повышения квалификации педработников. Пенза: ИПК и ПРО, 1994. - С.123-124.

17. К.Д.Ушинский о воспитательном значении труда в жизни человека // Педагогическое наследие К.Д.Ушинского. Традиция и современность. Пенза: ИПК и ПРО, 1995. С.141-146 (в соавт.).

18. Подготовка студентов к руководству техническим творчеством // Пути повышения профессионального уровня педагогов в современных условиях. - Пенза: ИПК и ПРО, 1993. - С.32-34.

19. О связях технических систем и физико-химических процессов // Проблемы повышения качества профессионального образования на основе Госстандарта. - Пенза: ИПК и ПРО, 1993. -С.37-38.

20. Оптимизация процесса резания с применением ЭВМ // Компьютер в помощь ученому и учителю. Куйбышев: КПИ, 1989. -С.104-109.

21. Об оценке и контроле качества кормовых смесей // Механизация заготовки, приготовления и раздачи кормов. Саратов: ССХИ, 1983. -С.47-55 (в соавт.).

22. Оптимизация процесса измельчения и смешивания кормов // Сб. научных трудов. Саратов: ССХИ, 1983. -С.40-46 (в соавт.).

23. Теоретические обоснования конструктивно-режимных параметров измельчителя-смесителя // Механизация заготовки, приготовления и раздачи кормов. Сб. научных работ. Саратов: ССХИ, 1982. - С.74-82 (в соавт.).

24. Методика расчета технологических линий, для приготовления кормосмесей крупному рогатому скоту // Механизация заготовки, приготовления и раздачи кормов. Сб. научных работ. Саратов: ССХИ, 1981. -С.54-59.

25. Классификация и анализ измельчителей-смесителей // Механизация заготовки, приготовления и раздачи кормов. Сб. научных работ. Саратов: ССХИ, 1981. - С.49-54.

26. Учебный полигон в сельском ПТУ // Профтехобразование. - 1977. - № 5. - С.35-37.

27. Механизированный кормоцех // Степные просторы. -1980, № 10, - С.59-60.

28. Измельчитель-смеситель стебельных кормов // Степные просторы. - 1982. - № 6, С.50-51.

29. Конструирование и изготовление физических приборов //

Школа и производство. - 1991. - № 3. - С.24-25.

**Тезисы докладов и выступлений на научных конференциях
и семинарах**

30. Техническое творчество в подготовке учителя физики // Пути и формы профессионально-педагогической подготовки учителя физики в системе естественных наук. Тез. докл. зон. совещ. преподавателей физики и ОТД. Грозный: ГГПИ, 1991. - С.24-25 (в соавт.).

31. От идеи до технической разработки. // Проблемы школы в условиях рынка. Тез. докл. Кривой Рог: КрПИ, 1992. - С.52.

32. Проблемы городской школы на пороге рынка // Проблемы школы в условиях рынка. Тез. докл. Кривой Рог: КрПИ, 1992. - С.53 (в соавт.).

33. Элементы творческой деятельности студентов в процессе изучения образовательной области "Технология" // Проблемы, перспективы, опыт апробации и внедрения программы "Технология". Тез. докл. II Междунар. конф. Москва: МИПКРО, 1995. - С.95-96 (в соавт.).

34. Гуманизация в преподавании общетехнических дисциплин // Гуманизация и гуманитаризация образования. Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. Пенза: ИПК и ПРО, 1996. - С.153-155.

35. Система обучения студентов техническому творчеству // Образование - будущее России. Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф. Уфа: Изд-во "Восточный университет", - 1996. - С.112-113 (в соавт.).

36. Система критериев оценки технического творчества // Образование - будущее России. Тез. докл. Рос. науч.-практ. конф. Уфа: Издательство "Восточный университет", - 1996. - С.111-112.

Всего опубликовано 50 работ общим объемом 44.5 п. л.

А. В. Вязицкий