

Министерство образования Российской Федерации
СВЕРДЛОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ГУТЕРМАН Арье

**МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Специальность 13.00.02 – методика
преподавания общетехнических дисциплин

~~А В Т О Р Е Ф Е К Т~~
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург 1993

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования обусловлена принципиальными изменениями, происходящими в современных технологиях и, как следствие, необходимостью учитывать эти изменения как в профессиональной, так и в общеобразовательной школе.

Симбиоз экономики с современной технологией привел к быстрому развитию и изменению этих структур. Помимо постоянно возрастающего понимания, овладения существующими технологическими знаниями и их использования, в них постоянно открываются новые области. Мы становимся свидетелями не только рождения многих новых технологических профессий, но и больших изменений профиля уже существующих. Многие традиционные навыки становятся недостаточными или ненужными и заменяются новыми.

Совершенно очевидно, что в современном обществе нецелесообразно пытаться передать студентам весь объем технологических знаний. Вместо этого преподаватели должны сконцентрироваться на передаче концептуальной части знаний и использовать их в качестве средства достижения основной цели - обучение навыкам творческого мышления и их развитие. Это поможет студентам развивать как собственные знания, так и изобретательность, а также готовить их в соответствии с требованиями современного технологического общества. Развитие мыслительных навыков должно осуществляться в рамках техносодержащих областей знания.

До настоящего времени проблема формирования и развития навыков творческого мышления в процессе преподавания технологических дисциплин не нашла достаточного отражения в педагогических исследованиях. В своей работе автор учитывал общие подходы, предложенные Д. С. Выготским, Ж. Пиаже, А. Н. Леонтьевым, Д. Перкинсом и др.

Объект исследования - процесс преподавания технологических дисциплин.

Предмет исследования - развитие творческого мышления в процессе преподавания технологических дисциплин.

Цель исследования - разработать методику развития творческих навыков в процессе преподавания технологических дисциплин.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- изучение состояния проблемы (творческое обучение и современные технологии) в теории и практике общеобразовательной и профессиональной школы;

- анализ учебного процесса с точки зрения основных принципов обучения;

- классификация мыслительных навыков;

- разработка основ методологии развития мыслительных навыков;

- разработка системы оценки мыслительных навыков, проведение педагогического эксперимента.

Гипотеза исследования: в условиях быстрой смены технологий экстенсивный подход к технологическому образованию себя исчерпал. Для формирования специалистов с широкими междисциплинарными знаниями необходимо:

- сконцентрировать усилия учащихся и преподавателей на усвоение концептуальной части знаний;

- использовать этот процесс для формирования и развития навыков творческого мышления.

Для решения поставленных задач использовались теоретические и практические **методы исследования**: определение проблем, сбор информации, классификация, анализ и синтез, моделирование, педагогический эксперимент, который проводился в центрах Международного Союза ORT в Израиле и России (г. Москва, Екатеринбург).

Этапы исследования

Первый этап (1986-1987 гг.) включал в себя анализ научной литературы и изучение опыта педагогов-практиков в учебных заведениях Международного Союза ORT. На этом этапе уточнялась проблема исследования и его программа.

На втором этапе (1988-1989 гг.) проводились теоретические и экспериментальные исследования, анализ учебного процесса, создавалась общая методология формирования творческих навыков, проводилось экспериментальное опробование разработанных методик, велась подготовка к педагогическому эксперименту.

На третьем этапе (1990- 1992 гг.) проводилась экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы и разработанных методик,

обработка результатов педагогического эксперимента и внедрение результатов работы в практику технологического образования.

Апробация

Основная часть работ была опубликована автором и обсуждена на нескольких международных конференциях и семинарах по вопросам образования:

Международная конференция в Алма-Ате, сентябрь 1991;

Международная конференция в Вильнюсе, май 1991;

Международная конференция в Москве, май 1992;

международные семинары в Ташкенте, Алма-Ате, Свердловске, Москве, Минске в течение 1990-1992 гг. Основные идеи работы были изложены автором для более чем 400 преподавателей на семинарах в Москве, С-Петербурге, Одессе, Н.Челнах и Бишкеке.

Внедрение результатов исследования

Предлагаемая методология внедрялась в рамках двух направлений.

В рамках первого из них проводилась работа с учащимися 11-12-х классов профтехучилища, выпускного 13-го класса техникума (с выдачей диплома "техника") и выпускного 14-го класса (с выдачей диплома "младшего инженера").

32 студента, отчисленные с курса электроники в обычной школе в результате никаких учебных достижений, были сгруппированы в той же школе в один 11-й класс.

Такие предметы, как электроника, математика, физика, и компьютерные занятия в этом классе базировались на предложенной методологии. (Преподаватели всех этих предметов были подготовлены автором к использованию данной методологии.)

Через два года обучения 27 из них были аттестованы по всем необходимым предметам, включая литературу, родной язык, историю, библию, иностранный язык, математику, общую электронику, электротехнику и компьютерные науки.

24 студента продолжили обучение еще год, после чего все получили квалификацию техников-электроников. Четверо из них продолжили обучение еще год и стали младшими инженерами. Два из них продолжают сейчас свое обучение, чтобы получить степень бакалавра по инженерной электронике.

Интересно отметить, что многие преподаватели, не задержива-

вованные в эксперименте (в нем, как уже отмечалось, участвовали преподаватели технологических дисциплин, физики и математики), жаловались на то, что учащиеся стремятся увести преподавателей от традиционной методики "накачки фактами", что они не готовы к жесткому регламентированию и инструктажу, "излишне" независимы в мышлении, задают сложные вопросы и выступают со своими собственными "странными" идеями.

Некоторые преподаватели жаловались, что теряют свою ведущую роль, к чему они совершенно не готовы. Только двое преподавателей под влиянием студентов и своих коллег по технологическим и связанным с ними дисциплинам изменили свою учебную методологию. Все студенты раз в год проходили IQ тест (на уровень интеллекта) и каждые полгода - тест на развитие творческого мышления (Mayer Test). В то время как в IQ тестах никаких существенных изменений не обнаруживалось, результаты тестирования на развитие творческого мышления показали изменение на 6,2% после первого года обучения и на 1,6% после второго года.

В рамках второго эксперимента велась работа с группой студентов 3-го курса. Группа из 24 студентов обучалась в соответствии с предложенной методологией только одному предмету - электронным системам связи. После года обучения показатели теста на развитие творческого мышления увеличились в среднем на 4,1%.

Научная новизна исследования

Множество образовательных программ, направленных на развитие навыков творческого мышления, было разработано и внедрено в системы образования. Большинство из них было создано для конкретных, нетехнологических областей и базировалось на специальных курсах, таких, например, как методология решения проблем.

В целом они не имели большого успеха и причиной тому, возможно, является кратковременность внедрения этих специальных курсов, что не повлияло на весь процесс обучения.

В работе предлагается для внедрения в технологическое обучение базовый учебный набор навыков творческого мышления, который является важным, с одной стороны, для учебного процесса, а с другой стороны, для будущей деятельности технических специалистов.

Представлена простая и доступная семиуровневая схема твор-

ческого поведения. Принимание преподавателем взаимосвязанных уровней развития творческой личности и творческого поведения облегчит ему работу по развитию творческих мыслительных навыков учащихся.

Представлена сравнительная таблица основных элементов заучивающего и осмысленного обучения и определены характеристики развития творческих способностей.

Также обсуждаются взаимосвязи между образованностью и творческими способностями. Автор полагает, что образованность сама по себе не порождает творческую личность, а просто позволяет индивидууму стать таковой при наличии побуждающих к этому факторов. Другими словами, образованность может дать толчок к пробуждению и развитию творческого мышления, но не развивать его.

Теоретическое значение исследования заключается в раскрытии значения технологического образования как средства формирования и развития навыков творческого мышления.

Практическое значение работы

Основной набор мыслительных навыков - это практический набор, определенный на основе их значимости как в учебном процессе, так и в дальнейшей технологической деятельности.

Значение каждого мыслительного навыка описывается с точки зрения практики. Описание каждого из них сопровождается практическими советами по их применению в учебной аудитории или лаборатории.

Преподавателям даются рекомендации, как направлять дискуссии и как провоцировать вопросы студентов, какие задавать наводящие вопросы, какие давать подсказки и т. п. и, наконец, как организовывать учебный процесс в целом, включая домашние задания.

Для каждого из мыслительных навыков предлагается множество примеров, которые могут использоваться учителями. Им даются практические советы, как обеспечить мотивацию студентов и как пробудить у них собственный интерес.

Большинство предлагаемых методов и практических рекомендаций было проверено и внедрено автором во время его работы на всех уровнях системы технологического образования.

Общая схема предлагаемого "дидактического цикла" описана с

использованием удобной терминологии и сопровождается практическими советами и рекомендациями для внедрения в технологические предметы.

Описывается структура домашней работы студентов, состоящая из семи заданий и предлагаемая для использования преподавателем.

На защиту выносятся:

1. Выдвинутая идея о необходимости использования изучения концептуальной части технологических знаний для формирования и развития навыков творческого мышления.

2. Предложенная классификация мыслительных навыков.

3. Разработанная методология формирования и развития творческих навыков в процессе изучения технологических дисциплин.

Структура и объем работы

Работа состоит из 120 страниц и включает следующие составные части:

- Краткий обзор (сипносио);
- Творческое обучение и технология;
- Учебный процесс;
- Творческий подход к развитию мышления;
- Классификация мыслительных навыков;
- Методология обучения и дидактика;
- Измерение и оценки;
- Список использованных источников (литература).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В сипносио обосновывается актуальность темы исследования, определяются цель, объект и предмет; формируются гипотеза и задачи исследования.

Глава 1. Творческое обучение и технология

1а. Современное общество и образование

Роль национальной системы образования состоит в том, чтобы подготовить студентов ко всем аспектам современной жизни, которым они должны соответствовать будучи достойными гражданами своей страны.

Основная задача состоит не только в том, чтобы предсказать ближайшую и будущую социально-экономическую среду, которая в некотором смысле непредсказуема, но и в том, чтобы внедрить основные важные результаты подобного предвидения в систему образования.

Современная технология вошла в повседневную жизнь и будет распространяться повсеместно во всех структурах нашего общества. Каждое новое достижение в области обработки информации, автоматизации, материалов и материального производства и т.п. будет приводить к дальнейшим открытиям в никогда не прерывавшемся процессе.

Многие традиционные навыки и технологические профессии становятся ненужными и заменяются в соответствии с новыми требованиями.

Гораздо большее внимание уделяется развитию интеллектуальных, нежели практических, навыков и возможностей.

Технологическое обучение не является больше обучением простым ручным навыкам. Мыслительные навыки и способности, "техника" принятия решений и методология творческого решения проблем и задач, исследование и творчество являются основными способностями, необходимыми будущим технологам.

Система обучения должна обеспечить студентов всеми этими необходимыми навыками и способностями.

1b. Задачи системы образования

Основными проблемами, с которыми сталкиваются работники сферы образования, являются следующие.

Объем технологической и связанной с ней информации.

Колоссальный объем информации, который, в соответствии с существующей системой образования, должен быть передан студентам, делает традиционный подход "накачки фактами" невыгодным и нереалистичным.

Скорость изменения технологической и связанной с ней информации.

Короткий промежуток времени между исследовательской деятельностью и практическим внедрением ее результатов в технологию, а также законы свободного рынка являются основной причиной быстрого изменения информационного потока в области технологи-

ческих наук.

Мы сталкиваемся не просто с потоком информации, но с быстрым ее изменением. Пока работники системы образования обсуждают, что и каким образом включить в учебные программы, открываются новые области знания, заменяются информационные факты и процесс этот действительно бесконечен.

Необходимость обучения новым навыкам и способностям.

Новая технологическая среда требует новых навыков и умений, наиболее важными из которых являются творческие.

Нехватка преподавательского опыта.

В те времена, когда знание развивалось медленно, преподаватели охотно стремились идти в ногу с развитием информации, чтобы их уроки соответствовали свежим фактам и были актуальны. Сегодня обыкновенный учитель просто не в состоянии ознакомиться со всеми новыми фактами в быстроменяющемся потоке информации.

Выход может быть найден в переходе от преподавания фактов к преподаванию и развитию мыслительных навыков с использованием концептуально-содержательных областей, в обеспечении студентов соответствующим набором мыслительных навыков, способствующих генерации новых знаний и умений, в развитии возможности "ухватывать" новые куски информации, когда и поскольку это необходимо.

1с. Информационная технология

Говоря об информационной технологии, мы должны помнить, что для работников системы образования информационная технология является не только предметом, который должен быть включен в учебные планы, но и новым подходом к обучению технологическим дисциплинам. Информационная технология должна ежедневно использоваться в учебном процессе. Существует много неверно понимаемых определений информационной технологии. В данной работе автор базируется на определении, предложенном ЮНЕСКО.

Глава 2. Учебный процесс

2а. Основные принципы обучения

В этой части работы описывается процесс познания и конечный продукт системы образования определен как рациональный мыслитель, открытый к восприятию нового.

Важно отметить, что мы говорим не о том, "что будут знать

наши студенты", но о том, "что они будут в состоянии делать". Основной целью является не приобретение мертвой массы знаний, а возможность их активного использования. Особенно важен такой подход для технологов, которые имеют дело с реальным производством, применяя там результаты своей мыслительной деятельности.

2b. Традиционный и развивающий (эволюционный)

взгляды на обучение

В этой части работы описываются и сравниваются традиционный и развивающий взгляды на учебный процесс. Традиционный взгляд на когнитивное развитие сравнивается с развивающим.

Поколения преподавателей считали, часть из них и по сей день принимает тезис о том, что познание является в сущности реакцией на преподносимую информацию и что интеллект относительно неизменяем и не поддается модификации ни в школе, ни при помощи индивидуальных усилий по контролю над процессом познания. Идея постепенного пошагового приобретения учебного опыта, сообщаемого учащемуся посредством провоцируемых "столкновений" с фактами, сравнивается с идеей, что интеллектуальное развитие представляет собой как качественные, так и количественные изменения различных способностей и новые способности при этом развиваются постепенно, изменяют, а затем и заменяют предшествующие.

Автор полагает, что обучение не является просто суммой приобретаемых знаний, но является также процессом накопления и интеграции мыслительных операций, которые происходят не в результате накопления "спровоцированных" и изолированных знаний, а в результате самого мыслительного процесса, в который студент активно вовлечен, пытаясь осмыслить сложные явления окружающего мира, определить проблемы и задачи и найти их решение.

Студент не просто приобретает знания, но получает и саму способность к их приобретению, развивает стратегию их развития, состоящую из определенной последовательности мыслительных операций.

Основной целью работников системы образования является обеспечение студентов методикой и учебной средой, которые оптимизировали бы темп развития мыслительных способностей студентов.

2с. Заучивающее и осмысленное обучение

В этой части работы описаны основные постулаты заучивающего и осмысленного обучения на основе некоторых публикаций.

В таблице приведены результаты их сравнения.

N п/п	Заучивающее обучение	Осмысленное обучение
1.	Реакция на информацию, которая была дана	Количественные и качественные изменения различных способностей
2.	Получение общей суммы учебных навыков (опытов)	Студент сам является исследователем, ставящим задачи и разрешающим их
3.	Обучение, не связанное с собственным опытом студента, событиями и объектами	Обучение, связанное с собственным опытом студента, событиями и объектами
4.	Неосознанное включение новых знаний в сознание	Осознанное включение новых знаний в сознание
5.	Отсутствие действенного стимула, побуждающего к увязке новых знаний с предшествующими	Наличие действенного стимула, побуждающего к увязке новых знаний с предшествующими

Студенты сегодня не готовы к роли пассивного "приемника" знаний, инструктируемого на каждом шагу. Они верят в свой интеллектуальный потенциал и хотят активно использовать свои способности. Осмысленное обучение отвечает этим потребностям.

Глава 3. Творческий подход к развитию мышления

За. Первичная цель технологического обучения

В этой части работы обсуждается основная цель технологического обучения, а именно обучение творческим навыкам и мыслительным способностям, которые позволяют студентам развивать как собственные знания, так и изобретательность, и развитие этих навыков.

Ставится вопрос о смещении акцентов в образовании:

- от заучивающего к осмысленному;
- от думания о чем-то к тому, как думать;
- от автоматизма к творчеству;
- от передачи знаний к процессу познания.

Зб. Интеллект и творчество

В данной части работы даны определения понятий "творчество" и "интеллект", обсуждается их взаимосвязь и различие между развитием творческих способностей и побуждающими факторами. Автор полагает, что в некотором смысле дивергентное мышление может означать творческое мышление (такие черты, как свобода, гибкость и оригинальность, появляются в общей категории дивергентного мышления, которое в определенном смысле и является творческим). Однако дивергентное мышление не может считаться полностью адекватным творческому. Большое число исследовательских работ показало, что результаты тестов на дивергентное мышление имеют слабую взаимосвязь с реальным творчеством. Творчество описывается как процесс порождения восприимчивости к проблемам, недостающим знаниям и навыкам, отсутствующим элементам, дисгармонии, противоречиям и т.п. - идентификация трудностей, поиск решений, эксперименты и их проверка и модификация и, наконец, соединение результатов в единое целое.

Автор обсуждает два основных подхода к творческому обучению и предлагает осмысленный, сознательный подход.

Зс. Шесть переменных адаптивного творческого поведения

В этой части работы описываются шесть переменных непрерывного процесса развития творческого поведения. Это должно быть важно для практикующего преподавателя, поскольку дает ему просто определяемые и легко измеряемые параметры творческого поведения. Этими шестью переменными являются:

- адаптация;
- цель;
- новизна;
- значимость;
- скорость;
- структура.

Все переменные связаны с творческим поведением студента и описываются простым языком, который позволит практикующему преподавателю понимать их и, что более важно, использовать их для оценки творческих способностей студента, а на этой основе оценивать преподавательскую эффективность учебного процесса.

3д. Семь уровней адаптивного творческого поведения

Предложена непрерывная последовательность уровней, которые объясняются с точки зрения их применимости для студентов и преподавателя. На основе шести переменных преподаватель может определить, на какой текущей стадии находятся его студенты и какова следующая стадия. Вся картина в целом важна для преподавателя, поскольку обеспечивает его пониманием уровней развития, а также простой системой их определения, которую можно использовать не только для оценки, но и в качестве важного элемента необходимой в работе цепи обратной связи с учащимися.

3е. Пирамида мышления

В этой части работы мыслительный процесс, обычно имеющий место как "в", так и "вне" аудитории, описан в форме пирамиды мышления. Пирамида мышления отражает два основных способа, посредством которых студент воспринимает новые знания:

- конкретизация;
- концептуализация.

Уровни фактов, концепций, законов и методов, теорий и общих идей описываются в соответствии с мыслительными "событиями", происходящими в аудитории. Это очень важно для преподавателя, поскольку обеспечивает его возможностью правильной организации взаимодействия мыслительных событий, а также увязки поддерживающих областей знания с уровнем мышления.

Пирамида мышления вместе с упомянутым ранее "континуумом", по мнению автора, обеспечат преподавателя необходимым для творческого обучения общим, простым и конструктивным подходом к

творческому обучению. Обе пирамиды довольно просто представлены и не требуют замысловатых усложненных проверок как их собственной применимости, так и справедливости тех оценок, которые могут быть получены на их основе.

Глава 4. Классификация мыслительных навыков

4а. Двадцать один базовый навык и восемь категорий

В этой части работы представлены восемь групп, содержащих 21 мыслительный навык (рис.1).

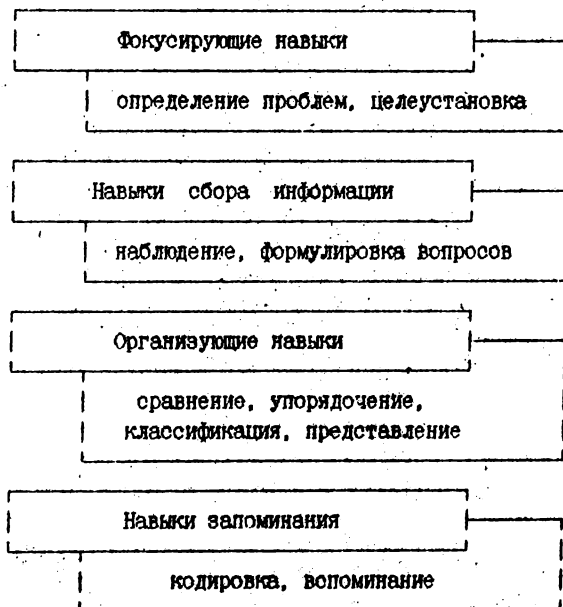


Рис. 1

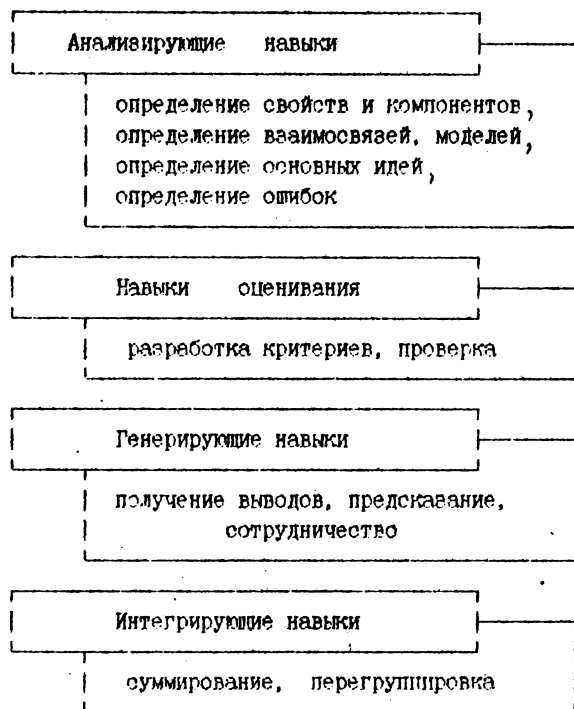


Рис. 1 (продолжение)

4б. Общее описание навыков и рекомендации по их использованию на аудиторных занятиях

В этой части работы дается простое и четкое определение каждого выбранного мыслительного навыка. Каждый из них определяется в расчете на практикующего преподавателя, и эти определения подкрепляются практическими советами и методологией для применения их в аудитории или лаборатории.

Наводящие вопросы, методика организации дискуссий, демонстрации, самостоятельные и направляемые исследования, наблюдение

ния, подготовка докладов и сообщений, организация лабораторной работы, техника и методы решения задач и т. п. - все это побуждает практикующего преподавателя к включению этих навыков в скрытой форме в процесс преподавания техносодержащих дисциплин с их последующим развитием. Все они даются в такой форме, что могут быть полезны преподавателям различных технологических дисциплин.

Глава Б. Методология обучения и дидактика

Ба. Логические основы

В этой части работы описываются логические основы предлагаемой дидактики. Автор определяет основные подходы и "технику", которыми пользуются современные технологи в практической работе, и полагает, что преподаватели должны включать эти адаптированные подходы и методы в методологию преподавания.

Автор утверждает, что двумя основными задачами технологического образования являются:

- развитие творческих мыслительных навыков и на их основе выработка практических умений;
- приобретение концептуальных основ техносодержащих и связанных с ними дисциплин, применяемых в решении практических технологических задач.

В соответствии с этим методология преподавания включает в себя два аспекта:

- набор мыслительных структур;
- набор технических знаний и выработку навыков.

Бб. Методология решения задач

Обсуждается влияние методологии решения проблем на процесс преподавания технологических дисциплин; сравниваются известные западные и восточные методологии решения задач и предлагается способ их адаптации и внедрения в методологию преподавания.

Бс. Методология запрашивающего обучения

В этой части работы обсуждаются методология "запросов", а также результаты внедрения одного интересного эксперимента; предлагаются изменения базовой методологии в аспекте ее практического применения в технологическом обучении.

Предлагаемая методология обобщает все указанные выше проб-

лемы преподавания в практическую простую и систематическую структуру, которую можно рассматривать как результирующую базовую методологию.

Бд. Дидактический цикл

Предложенный дидактический цикл представляет собой практическую схему применения данной методологии в аудитории. Согласно этому дидактическому циклу урок имеет отличную от традиционной форму: почти каждое занятие содержит экспериментальную или практическую деятельность, а также дискуссии, требующие выдвижения идей, обсуждаемых и анализируемых в контексте учебного материала, решение задач, принятие решений и другие компоненты, представляющие собой основу учебной деятельности.

Роль учителя также меняется: он принимает участие в процессе открытия, он включен в работу учебной группы как ведущий мозгового штурма.

При этом важно, чтобы преподаватель не перехватывал инициативу у учеников. Он должен лишь убедиться в том, что сделанные ими "открытия" ощущаются студентами как свои собственные и путь, которым они этого достигли, собственный, ими выбранный.

Даются практические советы для выбора стимулов, цели и структуры домашних заданий. Интегрированная и междисциплинарная природа, а также научная основа технологических предметов делают такой подход интересным и полезным как для студентов, так и для преподавателей.

В заключении диссертации подведены итоги выполненной работы и сформулированы вытекающие из нее выводы.

Основные результаты

1. Установлено, что в условиях быстрой смены технологий становятся нецелесообразными попытки передачи учащимся всего объема технологических знаний. Вместо этого предлагается использование изучения концептуальной части технологических знаний для формирования навыков творческого мышления.
2. Предложена система классификации мыслительных навыков.
3. Разработана общая методология формирования навыков творческого мышления.

